

---

MANUAL DO EQUIPAMENTO

# Stimulus

## FISIO



Imagem ilustrativa

**NOTIFICAÇÃO ANVISA N° 80212480017**

**HTM**  
**FISIO**

Av. Rio Nilo, 209 Barracão 179 Jd. Figueira CEP 13904-380 Amparo-SP Brasil  
Telefone: (19) 3808-7741 / Site: [htmeletronica.com.br](http://htmeletronica.com.br)

Revisão: 1

---

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
	1.1 CARO CLIENTE .....	4
	1.2 O MANUAL .....	4
	1.3 SOBRE O EQUIPAMENTO Stimulus Fisio .....	5
	1.4 DESEMPENHO ESSENCIAL .....	5
<b>2</b>	<b>CUIDADOS TÉCNICOS</b> .....	<b>6</b>
	2.1 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NESTE MANUAL .....	6
	2.2 CUIDADOS TÉCNICOS .....	6
	2.3 CUIDADOS COM A LIMPEZA .....	8
	2.4 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO .....	8
	2.5 CUIDADOS NO TRANSPORTE .....	8
<b>3</b>	<b>ACESSÓRIOS DA FAMÍLIA DE EQUIPAMENTOS</b> .....	<b>10</b>
	3.1 ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO Stimulus Fisio .....	10
	3.2 ACESSÓRIOS OPCIONAIS DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio (NÃO ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO) .....	10
<b>4</b>	<b>INSTALAÇÃO</b> .....	<b>11</b>
	4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio.....	11
	4.2 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA .....	13
	4.3 LISTA DE ACESSÓRIOS EM CONFORMIDADE COM OS REQUISITOS DA NORMA NBR IEC 60601-1-2 .....	15
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES</b> .....	<b>16</b>
	5.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES DE BAIXA FREQUÊNCIA....	16
	5.1.1 TENS .....	16
	5.1.2 FES .....	18
	5.1.3 Eletroacupuntura.....	21
	5.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES DE MÉDIA FREQUÊNCIA ...	24
<b>6</b>	<b>INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES GERAIS</b> .....	<b>26</b>
	6.1 INDICAÇÕES GERAIS .....	26
	6.2 CONTRAINDICAÇÕES GERAIS .....	26
	6.3 EFEITOS ADVERSOS.....	27
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>COMANDOS E INDICAÇÕES DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio</b> .....	<b>31</b>
	8.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio .....	31

---

8.1.1	Descrição dos comandos e indicações do painel do equipamento Stimulus Físio.....	31
8.2	PARTE POSTERIOR DO EQUIPAMENTO Stimulus Físio .....	33
8.2.1	Descrição das entradas e saídas da parte posterior Stimulus Físio .....	33
8.3	PARTE FRONTAL DO EQUIPAMENTO Stimulus Físio.....	34
8.3.1	Descrição das entradas e saídas do equipamento Stimulus Físio .....	34
<b>9</b>	<b>OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO.....</b>	<b>35</b>
9.1	OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO Stimulus Físio .....	35
<b>10</b>	<b>MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO .....</b>	<b>42</b>
10.1	MANUTENÇÃO CORRETIVA.....	42
10.2	MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	43
10.2.1	Cuidado com os eletrodos .....	43
10.2.2	Cabos de conexão e alimentação.....	44
10.2.3	Limpeza do gabinete.....	44
10.2.4	Limpeza dos eletrodos.....	44
10.2.5	Calibração.....	44
10.3	ENVIO DE EQUIPAMENTO A ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	44
10.4	MEIO AMBIENTE .....	45
<b>11</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO EQUIPAMENTO.....</b>	<b>46</b>
11.1	ESPECIFICAÇÕES DO FABRICANTE .....	46
11.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO Stimulus Físio.....	46
11.3	EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS PARA O Stimulus Físio .....	53
11.4	IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICA PARA O Stimulus Físio .....	54
11.5	FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO Stimulus Físio.....	56
11.6	CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO Stimulus Físio QUANTO AS NORMAS NBR IEC 60601-1 E NBR IEC 60601-2-10.....	56
11.7	DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO .....	57
11.8	DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM .....	58
11.9	ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIBRAÇÃO.....	59
11.10	DECLARAÇÃO DE BIOCMPATIBILIDADE.....	59
<b>12</b>	<b>CERTIFICADO DE GARANTIA.....</b>	<b>60</b>
12.1	NÚMERO DE SÉRIE / DATA DE INÍCIO DA GARANTIA .....	60

---

---

# 1 APRESENTAÇÃO

## 1.1 CARO CLIENTE

*Parabéns!!! Você agora possui um equipamento de alta tecnologia e de qualidade excepcional que, aliado a seus conhecimentos, produzirá excelentes resultados em seus tratamentos.*

*Contudo, para que você possa explorar ao máximo os recursos do equipamento, garantindo sua segurança e a de seus pacientes, é imprescindível que você leia este manual e siga corretamente suas instruções. Assim, você desempenhará a função de um profissional com elevado padrão de atendimento.*

*Nós, da HTM Eletrônica, estamos prontos para esclarecer quaisquer dúvidas sobre a operação do equipamento e também para ouvir sua opinião e suas sugestões sobre o mesmo.*

## 1.2 O MANUAL

Este manual descreve todo processo de instalação, montagem, operação e características técnicas do equipamento **Stimulus Físio**, além de apresentar considerações sobre as correntes TENS, FES, High Force, Russa, Medium Force, Soft Force, Interferencial e Eletroacupuntura, no que diz respeito as formas de onda, indicações, contraindicações, colocação de eletrodos e etc.

- Verifique a correta versão do manual de instruções com o equipamento adquirido;
- Para solicitar o manual de instruções do equipamento em formato impresso, acesse nosso site: [www.htmeletronica.com.br](http://www.htmeletronica.com.br) ou entre em contato pelo nosso telefone (19) 3808-7741.

*Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do equipamento **Stimulus Físio**. Ele foi elaborado por profissionais treinados e com qualificação técnica necessária para esse tipo de literatura.*

---

### 1.3 SOBRE O EQUIPAMENTO Stimulus Fisio

O equipamento **Stimulus Fisio** é um equipamento portátil com correntes excitomotoras. Foi desenvolvido para agregar os principais tratamentos da eletroestimulação, possuindo uma ampla gama de correntes disponíveis, sua operação é prática e objetiva.

Caracteriza-se por apresentar as seguintes vantagens:

- ☑ Apresenta design revolucionário, que alia beleza e praticidade na operação, além de possuir como característica, a portabilidade;
- ☑ Capaz de fornecer correntes de até 250 mA em carga de 1000 Ohms nos canais de saída simultaneamente, o que permite estimulação em grandes áreas;
- ☑ É desenvolvido com a mais alta tecnologia digital, obtendo um elevado rendimento;
- ☑ Utiliza display gráfico 128 x 64 com interface do usuário extremamente amigável e intuitiva;
- ☑ Equipamento projetado para atender as necessidades referentes à terapia para estimulação neuromuscular, atendendo a Norma Geral NBR IEC 60601-1, Normas Colaterais NBR IEC 60601-1-2 e NBR IEC 60601-1-6 e Norma Particular NBR IEC 60601-2-10, todas exigidas para certificação de conformidade INMETRO;

### 1.4 DESEMPENHO ESSENCIAL

Entende-se como desempenho essencial do equipamento **Stimulus Fisio** o fornecimento de correntes excitomotoras para fins fisioterápicos dentro das características e exatidões declaradas no item “Especificações Técnicas do Equipamento” deste manual de instruções. Ainda, todas as funções do equipamento foram ensaiadas de acordo com as prescrições de imunidade da norma NBR IEC 60601-1-2: Norma Colateral: Compatibilidade Eletromagnética – Prescrições e Ensaaios.






#### NOTA!

**Não é esperado degradação ou perda dos limites estabelecidos para a função de eletroestimulação devido às perturbações eletromagnéticas fora dos limites estabelecidos para o equipamento **Stimulus Fisio**, mas caso isso ocorra, o equipamento deverá ser reinicializado.**







---

## 2 CUIDADOS TÉCNICOS

### 2.1 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NESTE MANUAL

Símbolo	Descrição
	Símbolo geral de advertência: significa que há algum perigo
	Símbolo geral de proibição: significa que o usuário não deve realizar determinada ação
	Símbolo geral de ação obrigatória: significa que o usuário deve realizar determinada ação

### 2.2 CUIDADOS TÉCNICOS

-   Antes de ligar o equipamento, certifique-se que está ligando-o conforme as especificações técnicas localizadas na etiqueta do equipamento ou no item “Especificações Técnicas dos Equipamentos”;
-   Inspeccione constantemente o cabo de força e os cabos de aplicação, principalmente próximo aos conectores, verificando se existe presença de cortes na isolação dos mesmos. Percebendo qualquer problema siga os procedimentos descritos para manutenção do equipamento;
-   Não substitua o fusível por outro de valor diferente do especificado no item “Especificações Técnicas dos Equipamentos” ou na etiqueta do equipamento;
-   Não introduza objetos nos orifícios do equipamento nem apoie recipientes com líquidos sobre o equipamento;
-   Nunca desconecte o plugue da tomada puxando-o pelo cabo de força;
-   Para aumentar a vida útil dos cabos de aplicação, não os desconecte do equipamento ou dos eletrodos puxando pelos fios;



☑ Não utilize o equipamento empilhado ou adjacente a outro equipamento;



☑ O aparelho **Stimulus Físio**, bem como seus acessórios, não deve passar por assistência ou manutenção durante a utilização em um paciente;



☑ Um paciente que utilize dispositivo eletrônico implantado (por exemplo, marca-passo cardíaco) não deverá ser sujeito à estimulação, a menos que uma opinião médica especializada tenha sido anteriormente obtida;



☑ A aplicação simultânea, em um paciente, de equipamento de ondas curtas, micro-ondas ou equipamento cirúrgico de alta frequência com o equipamento **Stimulus Físio** pode resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos do estimulador e possível dano ao equipamento **Stimulus Físio**;



☑ A operação de equipamento de ondas curtas ou de micro-ondas próxima ao equipamento **Stimulus Físio** pode produzir instabilidade nas correntes de saída do mesmo;



☑ A aplicação dos eletrodos próxima ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca;



☑ Convém que a estimulação não seja aplicada ao longo ou através da cabeça, diretamente sobre os olhos, cobrindo a boca, na frente do pescoço (especialmente no seio carotídeo), ou proveniente de eletrodos localizados no peito e na parte superior das costas ou transversalmente ao coração;



☑ Não abra o equipamento em hipótese alguma, pois, além de perder a garantia, você estará pondo em risco a sua segurança e poderá danificar componentes caros. Qualquer defeito contate a HTM Eletrônica que informará a Assistência Técnica Autorizada HTM Eletrônica mais próxima de você;







☑ É recomendada atenção especial ao usuário quando a densidade de corrente para qualquer eletrodo exceder 2 mA eficazes/cm<sup>2</sup>. Observe que, quanto menor a área do eletrodo, maior será a densidade de corrente (mA/cm<sup>2</sup>);






**ADVERTÊNCIA: Nenhuma modificação neste equipamento é permitida.**

---



## 2.3 CUIDADOS COM A LIMPEZA

-   Após a utilização dos eletrodos de silicone, lave-os com água corrente e sabão neutro;
-   Para limpar o equipamento, utilize um pano seco. Agindo assim você estará conservando seu equipamento;
-  **Não utilize os acessórios sem a devida higienização dos mesmos!**
-  **Jamais reutilize as agulhas. As agulhas são de uso único e devem ser descartadas após utilização em recipiente específico (coletor de material perfurocortante).**

## 2.4 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO

-   Não armazene o equipamento em locais úmidos ou sujeitos a condensação;
-   Não armazene o equipamento em ambiente com temperatura superior a 60 °C ou inferior a -20 °C;
-   Não exponha o equipamento direto aos raios de sol, chuva ou umidade excessiva.

## 2.5 CUIDADOS NO TRANSPORTE

-   Se houver necessidade de transportar o equipamento, utilize o mesmo processo de embalagem utilizado pela HTM Eletrônica. Procedendo desta forma, você estará garantindo a integridade do equipamento. Para isso, aconselha-se que a embalagem do equipamento seja guardada;
-   Na remessa de equipamento entre localidades, recomendamos o uso de transportadoras para os seguintes modelos\*:
  - Beauty Shape Duo;
  - Light Pulse;
  - Pluria (se enviado com rack);
  - Empower;
  - Recovery;
  - Needle RF (se enviado com rack);
  - Gaya;
  - Alivair.
  - Ultrafocus (se enviado com rack);
  - Vibria Maxx (se enviado com rack);
  - Ácrus;
  - Criusculpt;
  - Ultra-K (se enviado com rack);
  - Ninky;
  - Criusculpt 4 Slim;

---

## **NOTA!**

Os modelos citados acima são referentes aos modelos em linha no momento da publicação desta revisão do manual do usuário. Para obter a lista atualizada dos equipamentos que recomendamos o uso de transportadoras para envio, entre em contato com a HTM Eletrônica.

Demais equipamentos podem ser transportados, também, pelos Correios.

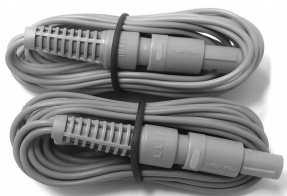


**É importante enfatizar o uso dos materiais de embalagem em todos os casos de transporte do equipamento.**

### 3 ACESSÓRIOS DA FAMÍLIA DE EQUIPAMENTOS

#### 3.1 ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO Stimulus Físio

- 02 Cabos para aplicação com pino banana;



Cód. HTM 015503: Cabo para Elet. Pino Banana Verde e Azul Emb. 1un.

Cód. HTM 015504: Cabo para Elet. Pino Banana Laranja e Cinza Emb. 1un.

- 08 Eletrodos 3 cm x 5 cm;



Cód. HTM 003128: Eletrodo Silicone 3 x 5 cm Emb. 4un.

- 01 Cabo de força;



Cód. HTM 011743: Cabo de Força 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> Emb. 1un.

- 01 Sache de gel condutor.



Cód. HTM 012363: Gel condutor saché 100 g

**Nota!**  
Imagens ilustrativas.

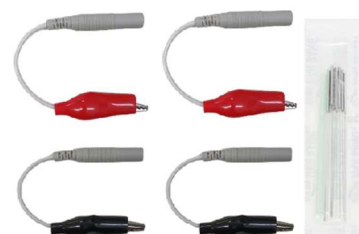
#### 3.2 ACESSÓRIOS OPCIONAIS DO EQUIPAMENTO Stimulus Físio (NÃO ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO)

- 04 Eletrodos 7 cm x 5 cm;



Cód. HTM 003130: Eletrodo Silicone 7 x 5 cm Emb. 4un.

- Kit para eletroacupuntura com agulhas;



Cód. HTM 015534: Kit Eletroacupuntura Físio Emb. 1un.

**Nota!**  
Imagens ilustrativas.







---

## 4 INSTALAÇÃO

### 4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio

1) Conecte o cabo de força no conector localizado na parte posterior do equipamento e na tomada da rede elétrica. Certifique-se que o valor da tensão da rede elétrica encontra-se dentro da faixa de 100 V~ a 230 V~.



-   Evite locais sujeitos às vibrações;
-   Evite locais úmidos, quentes ou com poeira;
-   Instale o equipamento sobre uma superfície firme e horizontal, em local com ótima ventilação;
-   Posicione o cabo de força e os cabos de aplicação de modo que fiquem livres, fora de locais onde possam ser pisoteados. Não coloque quaisquer móveis sobre eles;
-   Manuseie o equipamento e os cabos com cuidado, pois impactos mecânicos podem modificar desfavoravelmente suas características;
-   O uso de instalações elétricas precárias pode causar riscos de segurança;



☑ Recomenda-se que o equipamento seja instalado em lugares que trabalhem de acordo com a norma NBR 13534, que diz respeito a instalações de clínicas e hospitais;



☑ O equipamento possui filtro de linha interno, não sendo necessária, em situações normais, a utilização de filtros externos ou estabilizador. Porém, fica ressalvado que a utilização do equipamento em redes elétricas instáveis e/ou fora dos requisitos especificados pela NBR 13534 poderá acarretar no não funcionamento total ou parcial do equipamento, além de ocasionar eventuais danos ao equipamento e/ou à saúde humana. Nestes casos, poderá ser necessária a utilização de filtros, estabilizadores ou outros recursos externos que possam contornar ou corrigir os problemas com a rede ou com as instalações elétricas mediante a análise de um profissional capacitado da área;



☑ Em caso de armário embutido, certifique-se de que não haja impedimento à livre circulação de ar na parte traseira do equipamento;

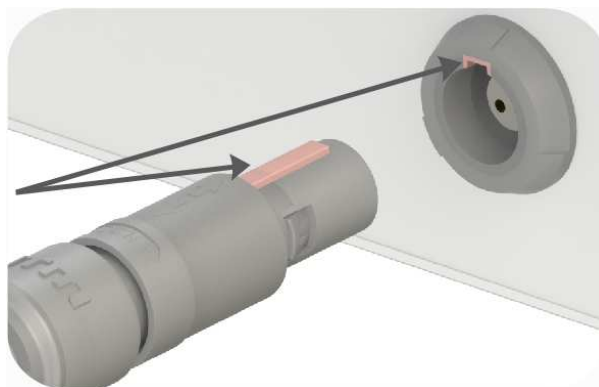


☑ Não apoie sobre tapetes, almofadas ou outras superfícies fofas que obstruam a ventilação.

2) Conecte os cabos para aplicação nas saídas do equipamento, respeitando as cores dos cabos com seus respectivos canais localizados na parte frontal do equipamento **Stimulus Fisio**.



Para conectar: Alinhe o guia de orientação do plugue ao encaixe do conector e conecte até sentir/ouvir um “click”:

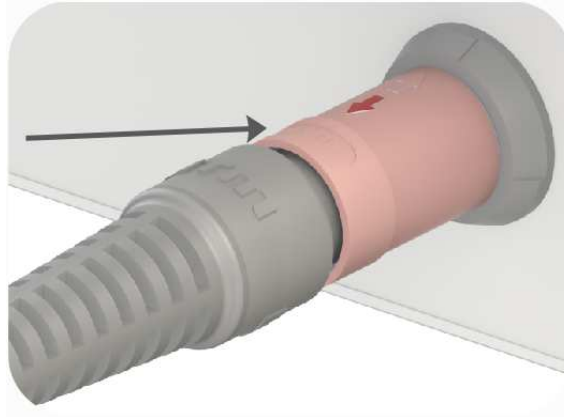




Nunca gire o plugue quando conectado;



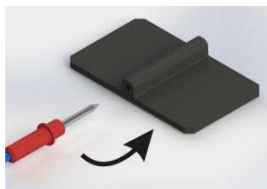
Para desconectar: Segure e puxe para trás a trava do plugue indicado pelas setas, para que possa destravar o conector:



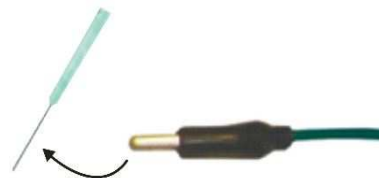
Nunca puxe o plugue pelo cabo.

**3)** Conecte os pinos banana nos orifícios dos eletrodos. Os pinos dos cabos de aplicação devem ser introduzidos completamente nos eletrodos.

Conecte o pino banana no eletrodo



Pressione a garra de jacaré e prenda-a na agulha



**Jamais reutilize as agulhas. As agulhas são de uso único e devem ser descartadas após utilização em recipiente específico (coletor de material perfuro cortante).**

## 4.2 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA

O equipamento **Stimulus Físio** não causa interferência significativa em outros equipamentos, porém, podem sofrer interferência e terem suas funções alteradas se submetidos a campo eletromagnético de grande intensidade. Com base nesta informação, devemos tomar as seguintes precauções:



O sistema de alimentação (fases e neutro) do equipamento **Stimulus Físio** deve ser separado do sistema utilizado pelos equipamentos de diatermia e motores elétricos;



☑ O equipamento **Stimulus Físio** não pode ser utilizado muito próximo ou empilhado sobre outros equipamentos. Caso isso seja necessário, recomenda-se que o equipamento seja observado para verificar a operação normal na configuração a qual será utilizado;



☑ O equipamento **Stimulus Físio** não deve ser ligado fisicamente próximo a equipamentos de Diatermia e Motores Elétricos;



☑ Não utilize o aparelho **Stimulus Físio** próximo a ambientes que possuam outros equipamentos eletromédicos, principalmente de suporte à vida ou similares a esta aplicação;



☑ Este equipamento requer precauções especiais em relação a suas **COMPATIBILIDADES ELETROMAGNÉTICAS** e precisa ser instalado e colocado em funcionamento de acordo com as informações sobre **COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA** fornecidas neste manual de instruções;



☑ Equipamentos de RF móveis e portáteis podem afetar o funcionamento do equipamento **Stimulus Físio**;



☑ O cabo de alimentação e outros acessórios do equipamento **Stimulus Físio** são partes aprovadas e não podem ser substituídas por outras não especificadas pelo fabricante, de forma a evitar degradação da segurança do equipamento;



☑ A utilização de cabos que não sejam os especificados ou fornecidos pelo fabricante deste equipamento pode resultar em emissões eletromagnéticas elevadas ou imunidade eletromagnética reduzida deste equipamento, resultando em operação inadequada;



#### **NOTA!**

Convém que os equipamentos portáteis de comunicação por radiofrequência (incluindo periféricos como cabos de antenas externas) não sejam utilizados a menos de 30 cm de qualquer parte dos equipamentos dessa família, incluindo cabos especificados pela HTM Eletrônica. Caso contrário, pode ocorrer degradação do desempenho essencial deste equipamento;



#### **ATENÇÃO!**

Este equipamento pode causar rádio interferência ou pode interromper a operação de equipamentos próximos. Pode ser necessário tomar medidas mitigatórias, como reorientação ou realocação do equipamento ou blindagem do local.

---

## **PERFIL DO USUÁRIO PRETENDIDO**

- Profissional da área da saúde e profissional de interesse para a saúde, devidamente habilitado/ capacitado/ qualificado segundo legislação vigente e/ou conselho de classe vigente do país. Não há um nível de conhecimento máximo do usuário;
- Instruções de utilização estão disponíveis no idioma Português;
- Em relação ao nível de experiência mínima, é necessária a leitura do manual de instruções. Não há um nível de experiência máxima;
- Leve imperfeição visual para leitura ou visão corrigida por lentes corretivas, deficiência auditiva de até 40%, resultando em 60% da audição normal, são admissíveis para utilização do equipamento;
- O usuário deve ter íntegras suas funções cognitivas;
- O usuário deve ter íntegras as funções motoras necessárias para o manuseio do equipamento.

## **POPULAÇÃO DE PACIENTE**

- Pacientes acima de 12 anos de idade. Abaixo desta idade somente sob prescrição médica ou fisioterapêutica;
- Pacientes com mais de 35 kg;
- Não existem restrições ao uso quanto à nacionalidade;
- Pacientes com nível de consciência e sensibilidade preservada.

## **CONDIÇÕES DE USO**

- Uso profissional;
- Este equipamento é reutilizável e não possui limitações de frequência de uso;
- Este equipamento é considerado portátil;
- O equipamento pode ser utilizado em qualquer região corporal, exceto sobre os olhos, região precordial, região de carótidas e áreas genitais.

## **4.3 LISTA DE ACESSÓRIOS EM CONFORMIDADE COM OS REQUISITOS DA NORMA NBR IEC 60601-1-2**

- Cabo de força 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> x 2 m;
- Cabos para elet. com pino banana;

---

## 5 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES

### 5.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES DE BAIXA FREQUÊNCIA

#### 5.1.1 TENS

##### DEFINIÇÃO

O termo TENS é uma abreviação, em inglês, para *Transcutaneous Electrical Nervous Stimulation*, que significa Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea. Trata-se de um valioso recurso físico, não invasivo, de baixo custo, seguro e utilizado para promover o alívio sintomático das dores de diversas origens, tanto da dor aguda, como da dor crônica.

É uma corrente elétrica com forma de onda bifásica assimétrica e balanceada que pode ser aplicada por longos períodos por não apresentar efeitos eletrolíticos indesejáveis.

##### EFEITOS FISIOLÓGICOS

A estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) ativa uma rede neuronal complexa para reduzir a dor. A técnica consiste na aplicação de eletrodos percutâneos, com o objetivo de estimular as fibras nervosas sensitivas.

- Teoria das comportas: a excitação de fibras mielinizadas de grosso diâmetro (tipo A-beta aferentes) bloqueiam a transmissão de impulsos dolorosos, conduzidos por fibras de pequeno diâmetro (fibras A-delta e C aferentes) na substância cinzenta do corno posterior da medula espinhal;
- Teoria neurofarmacológica: os impulsos elétricos aferentes desencadeiam a liberação dos opioides endógenos, a encefalina e a endorfina, encontrados nos neurônios segmentares da medula espinhal e nas vias descendentes liberadoras de serotonina e noradrenalina. Desta forma, ocorre o bloqueio da transmissão nociceptiva por meio de um mecanismo pós-sináptico que envolve a hiperpolarização da membrana pós-sináptica.

##### TÉCNICAS DE APLICAÇÃO

O posicionamento dos eletrodos é de fundamental importância para obtenção de êxito no tratamento. Existem várias maneiras de posicionar os eletrodos. As posições de canais variam em cada uma das maneiras, porém as variações são todas realizadas para obter a maior abrangência da região afetada pela dor. Dentre as maneiras mais utilizadas, pode-se citar:

- Unilateral: consiste na colocação de um eletrodo em um dos lados de uma articulação;

- Bilateral: consiste na colocação de dois eletrodos de um mesmo canal em um único lado das costas, do abdome, do braço, etc;
- Cruzada: consiste na utilização de 2 canais, dispondo os eletrodos de modo cruzado, obtendo uma elevada densidade de corrente na região da dor;
- Proximal: consiste na colocação dos eletrodos na parte superior da lesão. Esta forma de aplicação é bastante eficaz no tratamento de lesões medulares e nervos periféricos;
- Distal: consiste na colocação de pelo menos um eletrodo na região da dor para garantir que seja percebida a parestesia em toda área afetada;
- Linear: consiste na colocação do eletrodo tanto de forma proximal como distal, bem como em regiões com ramificações nervosas relacionadas a dor;
- Alternada: consiste na colocação de eletrodos de forma linear, alternando os canais de modo a conseguir uma distribuição mais homogênea da parestesia na região afetada pela dor;
- Miótomo segmentadamente relacionado: consiste na colocação dos eletrodos em músculos inervados pelos mesmos níveis medulares da região afetada pela dor; porém, mantendo-se certa distância da região afetada pela dor. Esta forma de aplicação é indicada aos pacientes que apresentam dores insuportáveis;
- Remota: consiste na colocação dos eletrodos em regiões limitadas, tendo relação ou não com a região dolorosa. Podendo ter um sitio remoto localizado próxima, distal ou contralateral a região dolorosa. Emprega-se nestas regiões, na maioria das vezes, estimulação forte;
- Transcraniana: consiste na colocação dos eletrodos nas regiões temporais.

Analgesia Corporal em Joelho	Analgesia Corporal em Ombro	Analgesia Corporal em Dorso
		



☑ Para aplicação desta corrente, devem ser utilizados os cabos para aplicação com pino banana nas cores respectivas ao canal desejado e utilizar a saída identificada abaixo.



## 5.1.2 FES

### DEFINIÇÃO

A palavra FES corresponde a abreviação do termo inglês *Funcional Electrical Stimulation*, que significa Estimulação Elétrica Funcional.

A FES é uma forma de eletroterapia capaz de produzir contrações musculares com objetivos funcionais, isto é, pode ser aplicada de forma a se obter uma contração muscular durante uma atividade funcional, com a finalidade de facilitar o controle do movimento e/ou da postura.

A mesma estimulação elétrica também pode ser aplicada terapêuticamente por curtos períodos, a partir de uma intensidade que cause contração muscular, sem que esteja ocorrendo um movimento funcional, como forma de induzir o fortalecimento muscular. Esta forma de terapia é denominada *Neuromuscular Electrical Stimulation* (NMES), isto é, Estimulação Elétrica Neuromuscular.

### EFEITOS FISIOLÓGICOS

A estimulação elétrica possui vasta aplicação no tratamento de indivíduos com atrofia muscular em função de elevado tempo de imobilizações devido a cirurgias ou fraturas.

A aplicação da FES ou NMES, estimula eletricamente os ramos intramusculares dos motoneurônios, ao qual induz à contração muscular. Os potenciais de ação são gerados tanto no nervo intramuscular como nos receptores cutâneos, gerando força diretamente pela ativação do axônio motor e, indiretamente, pelo recrutamento reflexo de motoneurônios espinhais. A contração muscular eletricamente induzida é fisiologicamente diferente da contração voluntária. A principal diferença está no recrutamento das unidades motoras.

Na contração muscular voluntária, as unidades motoras mais lentas (tipo I) são utilizadas para pequenos esforços, enquanto as mais rápidas (tipo II), são gradualmente recrutadas quando há maiores níveis de produção de força.

---

Durante a eletroestimulação, o recrutamento ocorre de forma inversa. Observa-se um maior recrutamento das unidades motoras, sendo as do tipo II as primeiras a serem recrutadas, isto porque, estas unidades motoras, necessitam de menores intensidades de estimulação, o que pode explicar, a capacidade da eletroestimulação em produzir fortalecimento muscular, com níveis menores de intensidade, que aqueles requeridos durante a contração voluntária.

A eletroestimulação associada ao movimento voluntário, provoca um maior recrutamento de unidades motoras, uma vez que faz com que as unidades motoras inativas (tipo II) possam ser recrutadas mais facilmente, o que aumenta a performance muscular causando um maior fortalecimento em um curto espaço de tempo.

Além disso, em indivíduos portadores de lesões que envolvem os neurônios motores superiores, tais como, hemiplégicos e paraplégicos, o estímulo elétrico provoca a contração dos músculos, por meio de vias sensitivas, que contribuem para a normalização das atividades motoras reflexas básicas. Os efeitos imediatos incluem, inibição recíproca e relaxamento do músculo espástico e estimulação sensorial de vias aferentes restabelecendo o feedback proprioceptivo bloqueado e os efeitos tardios, agem no estímulo à neuroplasticidade.

## **TÉCNICAS DE APLICAÇÃO**

A técnica de aplicação varia de acordo com o objetivo de tratamento, veja as informações a seguir:

### **Fortalecimento muscular**

- Quando o objetivo de tratamento for fortalecer as fibras musculares que sofreram atrofia por desuso, lesões do motoneurônio superior, traumas ortopédicos, artrites, lesões medulares incompletas, etc;
- A intensidade da corrente varia de em função de diversos fatores, porém em qualquer situação deverá gerar uma contração capaz de gerar movimento controlado;
- Com frequência de repetição do pulso, dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração;
- Ciclo de ON dentro da faixa de 4 a 6 segundos e Ciclo de OFF de 12 a 18 segundos, mantendo sempre uma relação de 1 para 3 entre o Ciclo de ON e de OFF;
- O tempo de aplicação pode variar de 30 minutos a 1 hora, sendo realizadas 2 aplicações a cada 24 horas;
- O Posicionamento dos eletrodos deve ser próximo dos músculos a serem estimulados.

---

Deve-se prestar atenção para a ocorrência de fadiga muscular.

### **Facilitação neuromuscular**

Atua como elemento de reaprendizagem motora aumentando a consciência de movimentos em pacientes que tiveram perdas motoras. Tem como principais indicações tratar pacientes: hemiplégicos, que tiveram imobilizações ortopédicas, com traumatismo craniano, com lesões nervosas periféricas, sem reação de degeneração, com trauma raquimedulares incompletos, etc.

- Intensidade da corrente varia de em função de diversos fatores, porém deverá ser suficiente para iniciar e terminar o movimento desejado, auxiliando o movimento voluntário do paciente;
- Frequência de repetição do pulso (rate) dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração;
- Ciclo de ON e Ciclo de OFF capazes de realizar o movimento desejado, com a máxima participação do paciente;
- O tempo de aplicação pode ser pequeno, porém várias vezes ao dia. Aconselha durações máximas de 15 minutos;
- Posicionamento dos eletrodos deve ser nos músculos paréticos agonistas do movimento a ser facilitado.

Deve haver interação com o paciente para que ele possa auxiliar no processo de programação do movimento.

### **Controle da espasticidade**

Atua no controle da espasticidade, o que permite a realização de programas de treinamento funcional, com ganhos no fortalecimento muscular. É indicado para o tratamento de pacientes hemiplégicos espásticos.

- Intensidade da corrente baixa para evitar a fadiga muscular;
- Frequência de repetição do pulso dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração;
- Ciclo de ON e Ciclo de OFF elevado (10 segundos e 30 segundos respectivamente) capazes de movimentar toda articulação e repousar por tempo suficiente para minimizar a fadiga;
- O tempo de aplicação de 30 minutos, a cada 8 horas, durante 30 dias;
- Posicionamento dos eletrodos deve ser de modo a provocar o movimento das articulações.

O tratamento deve ser suspenso se for observada resposta paradoxal.

---

## Amplitude de movimentos e contraturas

Aumentar a execução das articulações tornando-a a máxima possível. É indicada para pacientes com limitações e contraturas articulares.

- Intensidade da corrente varia de em função de diversos fatores, porém deverá ser suficiente para gerar uma contração ampla e uniforme do músculo, de modo a movimentar a articulação em toda sua excursão;
- Frequência de repetição do pulso dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração;
- Ciclo de ON de 6 segundos e Ciclo de OFF de 12 segundos, mantendo uma relação de 1 para 2;
- O tempo de aplicação varia em função do objetivo. Para manter a Amplitude de Movimento deve-se realizar aplicações de 30 a 60 minutos, para aumentar, de 1 a 2 horas;
- Posicionamento dos eletrodos deve ser nos músculos agonistas ao movimento limitado;
- Deve haver precauções quanto a movimentos excessivos, para evitar lesões nas articulações.

Posicionamento do eletrodo na região	Aplicação da corrente FES
	



- Para aplicação desta corrente, devem ser utilizados os cabos para aplicação com pino banana nas cores respectivas ao canal desejado e utilizar a saída identificada abaixo.



### 5.1.3 Eletroacupuntura

#### DEFINIÇÃO

---

A acupuntura é originária do leste da Ásia há mais de 2.000 anos e vem se tornando uma terapia popular em todo o mundo para o tratamento de várias doenças. A acupuntura é uma intervenção na qual agulhas finas são aplicadas através das camadas musculares ou subcutâneas em partes específicas do corpo, chamados pontos de acupuntura. De acordo com a medicina tradicional chinesa, a estimulação promovida pela acupuntura facilita o fluxo de ki, uma força vital que supostamente circula pelos canais chamados de meridianos. Supõe-se que os acupontos estejam fisiopatologicamente associados e possivelmente reflitam o status dos órgãos viscerais e condições sistêmicas. Assim, a estimulação de acupontos específicos pode evocar a responsividade que controla o ambiente interno desequilibrado, melhorando os sintomas corporais. A estimulação através da acupuntura é dada no acuponto ou em uma área afetada próxima, por exemplo, para o tratamento de sintomas locais, como dor no joelho ou rigidez muscular, enquanto a estimulação da acupuntura distal é aplicada para tratar doenças nos órgãos internos e anormalidades sistêmicas.

### **EFEITOS FISIOLÓGICOS**

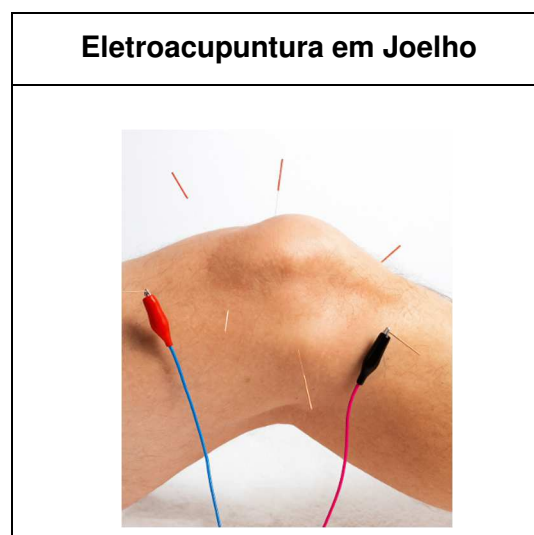
Existem dois tipos principais de estimulação por acupuntura: acupuntura manual (MA) e eletroacupuntura (EA). Na acupuntura manual, o acupunturista insere na pele uma agulha metálica e a manipula girando em uma ou ambas as direções. Na eletroacupuntura, uma corrente elétrica específica é aplicada a pares de agulhas de acupuntura. O diferencial desta técnica consiste na utilização de uma corrente elétrica para potencializar os efeitos terapêuticos alcançados no estímulo manual. Estudos indicam que a eficácia terapêutica da eletroacupuntura pode ser modulada pela variação da frequência, intensidade e duração da estimulação elétrica. A estimulação elétrica em baixas e altas frequências pode ativar diferentes tipos de receptores opióides e promover diferentes efeitos analgésicos. Um número crescente de publicações indica que a acupuntura pode ser eficaz no tratamento de muitos tipos de doenças.

A acupuntura trata o indivíduo como um todo, uma vez que a aparência externa é o reflexo do equilíbrio interno.

### **TÉCNICAS DE APLICAÇÃO**

1. Com o paciente desnudo, realize a assepsia com álcool 70% nos locais de tratamento;
2. Ligue o equipamento e conecte os cabos do kit de eletroacupuntura;
3. Selecione no equipamento o protocolo desejado ou programe as variáveis da corrente na opção operação manual;
4. Insira as agulhas nos pontos de acupuntura previamente selecionados durante a anamnese;

5. Conecte os cabos de aplicação na agulha, prendendo a garra de jacaré preferencialmente no corpo da agulha;
6. Inicie a terapia pressionando a tecla “**START/STOP**” no equipamento;
7. Aumente a dose dos canais, um por vez, até o paciente referir uma sensação agradável ao estímulo;
8. Durante a terapia, observe se há qualquer alteração de sensibilidade do paciente. Em caso positivo, diminua a dose da corrente, evitando que haja fasciculação intensa;
9. Durante a terapia, observe se o paciente relata qualquer acomodação ao estímulo. Em caso positivo, se desejar, aumente a dose da corrente;
10. Ao término do tempo programado, retire os cabos de aplicação, retire uma agulha por vez e descarte-as em lixo apropriado;
11. Realize novamente a assepsia no local de tratamento com álcool 70%.



Para aplicações desta corrente, devem ser utilizadas as garras jacaré acopladas aos pinos bananas nas cores respectivas ao canal desejado, será através delas que faremos o contato com as agulhas. Utilize as saídas identificadas abaixo.





**Jamais reutilize as agulhas. As agulhas são de uso único e devem ser descartadas após utilização em recipiente específico (coletor de material perfurocortante).**

## **5.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES DE MÉDIA FREQUÊNCIA**

### **DEFINIÇÃO**

Nas últimas décadas, a eletroestimulação neuromuscular tem sido utilizada no fortalecimento muscular. As correntes excitomotoras são classificadas de acordo com a sua frequência, que significa, o número de oscilações de um movimento numa unidade de tempo. Nesse caso, utiliza-se a unidade “Hz” (ciclos por segundo). O equipamento permite o uso de correntes portadoras de 1000 Hz, 2500 Hz, 4000 Hz e 8000 Hz com possibilidade de modulações de 1 a 200 Hz. Desta forma, surgiu mais recentemente o uso de uma nova nomenclatura, correntes alternadas moduladas em burst, a fim de caracterizá-las e diferenciá-las da eletroestimulação muscular realizada com corrente de baixa frequência.

### **EFEITOS FISIOLÓGICOS**

As correntes elétricas de média frequência ocupam medidas entre 1000 Hz e 10.000 Hz, sendo múltiplas as vantagens da sua utilização, a principal delas, está relacionada à resistência interna, isto é, a resistência que os tecidos oferecem à condução da corrente elétrica.

Como a impedância do corpo humano é capacitiva, e em sistemas capacitivos, quanto maior a frequência, menor será a resistência presente, as correntes de média frequência oferecem uma agradável sensação no estímulo.

As correntes de 1000 Hz, 2500 Hz e 4000 Hz são as mais comumente utilizadas para o fortalecimento muscular, com finalidade de reabilitação fisioterapêutica.

Em relação à terapia analgésica, a corrente de 8000 Hz por possuir maior frequência, traz uma agradável sensação durante o estímulo. Pode ser utilizada para o tratamento de dores musculares agudas e crônicas ou para relaxamento muscular, inclusive em pós-operatório.

A corrente interferencial, com frequência portadora de 2000 Hz ou 4000 Hz, foi idealizada com a justificativa de reduzir as respostas sensoriais promovidas pelas correntes de baixa frequência. É gerada a partir da interferência entre correntes senoidais de média frequência e seu uso envolve a analgesia.

### **TÉCNICAS DE APLICAÇÃO**

**High Force, Russian, Medium Force e Soft Force**

Existem duas formas para realizar a eletroestimulação: a técnica bipolar e técnica ponto motor.

1. A técnica bipolar consiste na colocação dos eletrodos nos dois extremos de um músculo, um na origem e um no ventre muscular;
2. O ponto motor é o local onde o nervo penetra no epimísio e ramifica-se, onde cada fibra nervosa pode inervar 1 fibra muscular ou até mais de 150 fibras. O local do ponto motor é sempre menos sensível, logo, a estimulação através deles são melhores que em outras áreas por possibilitar o recrutamento de um maior número de fibras musculares.

Eletroestimulação Corporal	Eletroestimulação Corporal Associada ao Exercício Ativo	Eletroestimulação Corporal Associada ao Exercício Ativo
		

A contração muscular voluntária pode e deve ser adicionada a eletroestimulação para maximizar os resultados.



- Para aplicação destas correntes, devem ser utilizados os cabos para aplicação com pino banana e utilizar a saída identificada abaixo.



---

## **6 INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES GERAIS**

### **6.1 INDICAÇÕES GERAIS**

- Analgesia;
- Fortalecimento muscular;
- Retenção hídrica;
- Reabilitação.

### **6.2 CONTRAINDICAÇÕES GERAIS**

- Área cardíaca;
- Áreas de infecção ativa;
- Áreas tratadas por radioterapia;
- Doença vascular periférica;
- Epilepsia;
- Fraturas não-consolidadas;
- Gravidez;
- Hipertensão ou hipotensão;
- Implantes metálicos;
- Insuficiência cardíaca congênita;
- Insuficiência renal;
- Lesão nervosa periférica;
- Mucosas;
- Neoplasias;
- Nervo frênico;
- Portadores de marca-passo;
- Seio carótido;

- 
- Sensibilidade alterada;
  - Síndromes dolorosas de etiologia desconhecida;
  - Sobre ferimentos ou abrasões da pele;
  - Sobre o globo ocular;
  - Trombo venoso ou arterial.

### **6.3 EFEITOS ADVERSOS**

- Alterações temporárias de sensibilidade;
- Dermatite de contato;
- Eritema (vermelhidão temporária);
- Fadiga muscular;
- Interferência com dispositivos eletrônicos implantáveis;
- Irritação ou reação cutânea local;
- Parestesia leve (formigamento);
- Queimaduras elétricas.

---

## 7 BIBLIOGRAFIA

- BASSAN, H., NIV, D.; JOURGENSON, U.; WIENTROUB, S.; SPIRER, Z.; Localized fibromyalgia in a child. *Paediatr Anaesth*, v.5, p. 263-265, 1995.
- BRASILEIRO, J.S.; CASTRO, C.E.S.; PARIZOTTO, N.A.. Parâmetros manipuláveis clinicamente na estimulação elétrica neuromuscular (EENM). *Fisioterapia Brasil*, v. 3, n. 1, p. 16-24, 2002.
- BELLEW, J.W.; SANDERS K.; SCHUMAN K.; BARTON M. Muscle force production with low and medium frequency burst modulated biphasic pulsed currents. *Physiother Theory Pract*, v. 30, n. 2,p. 105-9, 2014.
- BOGACHEV, V.Y.; GOLOVANOVA, O,V.; KUZNETSOV, A.N.; SHEKOYAN A.O.; BOGACHEVA N.V. Electromuscular stimulation with VEINOPLUS® for the treatment of chronic venous edema. *Angiol*, v. 30, n. 6, p. 567-90, 2011.
- DELITTO, Anthony; SNYDER-MACKLER, Lynn. Two theories of muscle strength augmentation using percutaneous electrical stimulation. *Physical Therapy*, v. 70, n. 3, p. 158-164, 1990.
- DESANTANA, J.M.; WALSH, D.M.; VANCE, C.; RAKEL, B.A.; SLUKA, K.A. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of hyperalgesia and pain. *Curr Rheumatol*, v. 10, n.6, p. 492-9, 2008.
- FAGHRI, P.D. The effects of neuromuscular stimulation-induced muscle contraction versus elevation on hand edema in CVA patients. *J Hand Ther*, v. 10, n. 1, p. 29-34, 1997.
- FANG, Z.P.; MORTIMER, J.T. A method to effect physiological recruitment order in electrically activated muscle. *Biomedical Engineering, IEEE Transactions on*, v. 38, n. 2, p. 175-179,1991.
- FERREIRA, F.C.; ISSY, A.M.; RIOKO, K.S. Avaliação do efeito da estimulação nervosa elétrica transcutânea (TENS) para analgesia após toracotomia. *Rev Bras Anestesiologia*, v. 61, n. 5, p. 561-567, 2011. Scielo Brasil.
- GASHU, B.M.; MARQUES, A.P. Efeito da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) sobre os tender points dos pacientes fibromiálgicos. Estudo Preliminar. *Rev Bras Fisiot*, v. 2, p. 57-62, 1997. Scielo Brasil.
- GEISSLER, P. R.; MCPHEE, P. M. Electrostimulation in the treatment of pain in the mandibular dysfunction syndrome. *Journal of dentistry*, v. 14, n. 2, p. 62-64, 1986.
- GOLDSTEIN, A. Opioid peptides endorphins in pituitary and brain. *Science*. 1976 v. 17, n.193, p.1081-6, 1976.

---

GREGORINI, C.; CIPRIANO, J. G.; AQUINO, L. M.; BRANCO, J. N. R.; BERNARDELLI, G.F. Estimulação elétrica nervosa transcutânea de curta duração no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Arq. Bras. Cardiol*, v. 94, n.3, p. 345-51, 2010. Scielo Brasil.

HERAZO, B.Y.; MARTÍNEZ, M.M.D.S.; TORRES, R.I. Estimulación eléctrica nervosa transcutânea y dismenorrea primaria: un reporte de caso. *Rev. Cienc. Salud*, v. 9, n. 2, p. 203-210, 2011. Scielo Brasil.

HEYTERS, M.; CARPENTIER, A.; DUCHATEAU, J.; HAINAUT, K. Twitch analysis as an approach to motor unit activation during electrical stimulation. *Canadian Journal of Applied Physiology*, v. 19, n. 4, p. 451-461, 1994.

KORELO, Raciele Ivandra Guarda et al. Aplicação da microcorrente como recurso para tratamento de úlceras venosas: um estudo piloto. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 20, n. 4, p. 753-760, 2012.

LAKE, D.A. Neuromuscular electrical stimulation. An overview and its application in the treatment of sports injuries. *Sports Med*, v. 13, n. 5, p. 320-36, 1992.

LIMA, Evelyne Patricia Fernandes; RODRIGUES, Geruza Baima de Oliveira. A Estimulação Russa no Fortalecimento da musculatura abdominal. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. v.25, n.2, p. 125-128, 2012.

LIMA, P. M. B.; DE BRITO FARIAS R T F; ARAÚJO, A C. Estimulação elétrica nervosa transcutânea após cirurgia de revascularização miocárdica. *Rev Bras Cir Cardiovasc*, v. 26, n. 4, p. 591-6, 2011.

LIMA, E.P; RODRIGUES, G.B. Russian stimulation in strengthening abdominal muscle. *Arq Bras Cir Dig*, v. 25, n. 2, p. 125-8, 2012.

MELO DE PAULA, G.; MOLINERO DE PAULA, V. R.; DIAS, R. O. Estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) no pós-operatório de cesariana. *Braz. J. Phys. Ther*, v. 10, n. 2, p. 219-224, 2006.

MELZACK R, WALL PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science*, v.19, n. 150, p.971-9, 1965.

MORGAN, C.R.; SANTOS, F.S. Estudo da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) nível sensorio para efeito de analgesia em pacientes com osteoartrose de joelho. *Fisioter Mov*, v. 24, n. 4, p. 637-46, 2011.

OSTROWSKI, M.J. Pain control in advanced malignant disease using transcutaneous nerve stimulation. *Br J Clin Pract*, n. 33, v. 6, p. 157-62, 1979.

PICHON, F.; CHATARO, J.C.; MARTIN, A.; COMETTI, G. Electrical stimulation and swimming performance. *Med. Se. Sports and Exerc.*, v.27, n.12, p.1671-6, 1995.

---

RODRIGUES, D.; SIRIANI, A. O.; BÉRZIN, F. Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients. *Brazilian oral research*, v. 18, n. 4, p. 290-295, 2004.

SILVA, Rafael Tonet et al. Comparação entre os efeitos do uso de Eletroestimulação Neuromuscular associada ao treinamento de força com somente treinamento de força em exercício de membros inferiores durante oito semanas. *RBPFX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 1, n. 5, 2011.

SINACORE, D. R.; DELITTO, A.K. D. S.; ROSE, S. J. Type II fiber activation with electrical stimulation: a preliminary report. *Physical therapy*, v. 70, n. 7, p. 416-422, 1990.

TELLES, E.R. Efeito analgésico da estimulação elétrica nervosa transcutânea na dor pélvica de mulheres com endometriose pélvica. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet*, v. 28, n.6, p. 373-373; 2006. Scielo Brasil.

TONELLA, R.M.; ARAÚJO, S.; SILVA, A.M. O. Estimulação elétrica nervosa transcutânea no alívio da dor pós-operatória relacionada com procedimentos fisioterapêuticos em pacientes submetidos a intervenções cirúrgicas abdominais. *Rev Bras Anestesiol*, v. 56, n. 6, p. 630-42, 2006. Scielo Brasil.

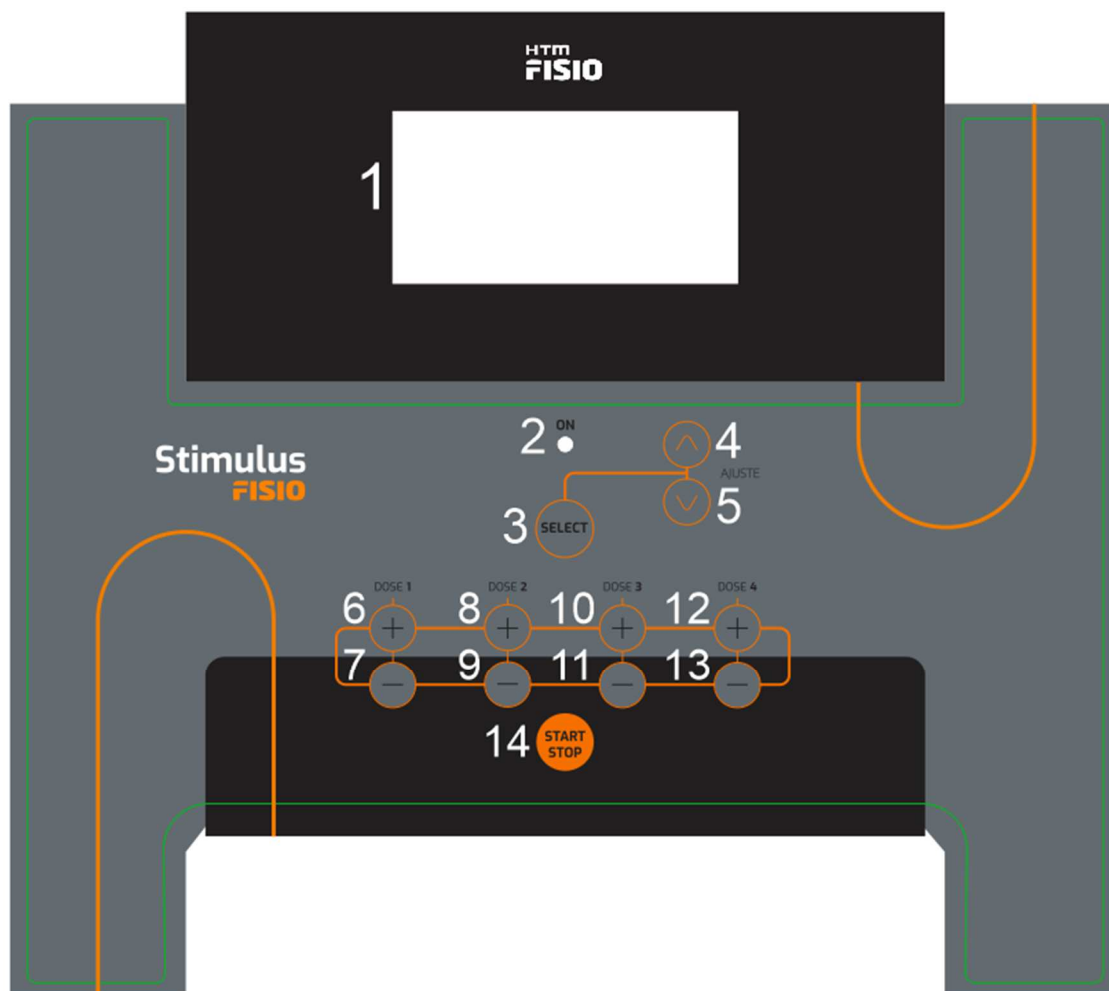
WESSBERG, G. A. et al. Transcutaneous electrical stimulation as an adjunct in the management of myofascial pain-dysfunction syndrome. *The Journal of prosthetic dentistry*, v. 45, n. 3, p. 307-314, 1981.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. WHO international standard terminologies on traditional medicine in the western pacific region. 2007.

ZHU, Wen et al. Mechanisms of acupuncture therapy for cerebral ischemia: an evidence-based review of clinical and animal studies on cerebral ischemia. *Journal of Neuroimmune Pharmacology*, v. 12, n. 4, p. 575-592, 2017.

## 8 COMANDOS E INDICAÇÕES DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio

### 8.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio



#### 8.1.1 Descrição dos comandos e indicações do painel do equipamento Stimulus Fisio

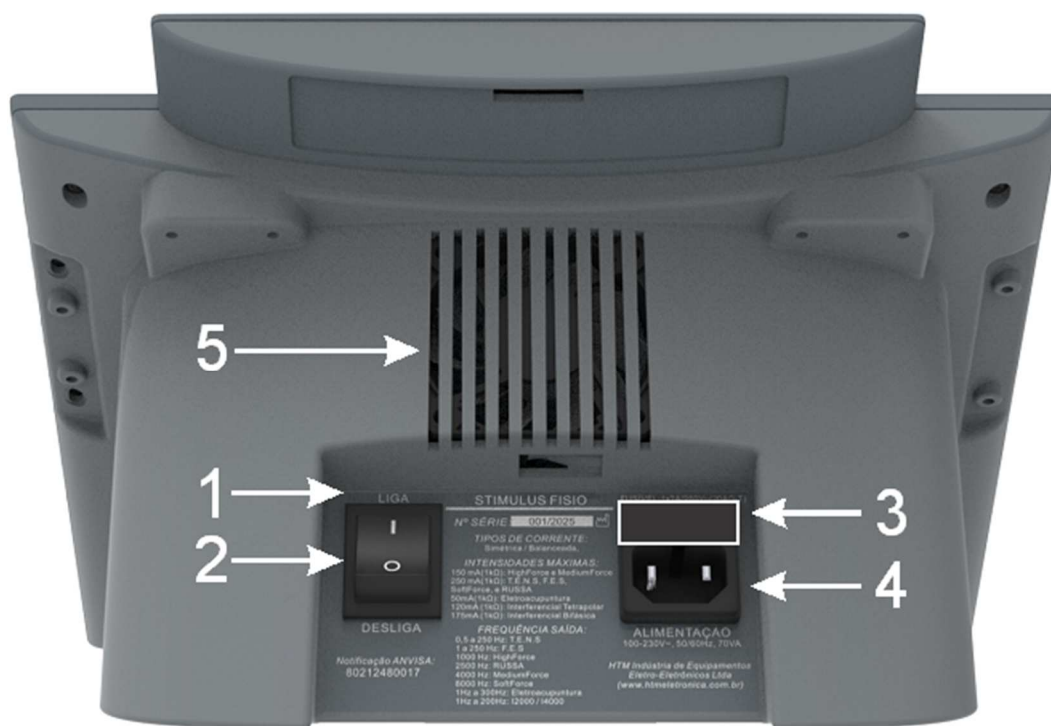
Os números dos itens a seguir correspondem aos números indicados no painel acima.

- 1 – Display de cristal líquido:** Responsável pelas indicações dos parâmetros a serem definidos para aplicação do Stimulus Fisio;
- 2 – LED ON:** Quando aceso, indica que o equipamento está ligado;
- 3 – Tecla SELECT:** Responsável pela seleção dos parâmetros a serem definidos para aplicação do Stimulus Fisio;

- 
- 4 – Tecla UP do parâmetro selecionado:** Responsável pelo acréscimo ao parâmetro selecionado;
- 5 – Tecla DOWN do parâmetro selecionado:** Responsável pelo decréscimo ao parâmetro selecionado;
- 6 – Tecla UP da intensidade do canal 1:** Responsável pelo aumento da intensidade do canal 1;
- 7 – Tecla DOWN da intensidade do canal 1:** Responsável pela diminuição da intensidade do canal 1;
- 8 – Tecla UP da intensidade do canal 2:** Responsável pelo aumento da intensidade do canal 2;
- 9 – Tecla DOWN da intensidade do canal 2:** Responsável pela diminuição da intensidade do canal 2;
- 10 – Tecla UP da intensidade do canal 3:** Responsável pelo aumento da intensidade do canal 3;
- 11 – Tecla DOWN da intensidade do canal 3:** Responsável pela diminuição da intensidade do canal 3;
- 12 – Tecla UP da intensidade do canal 4:** Responsável pelo aumento da intensidade do canal 4;
- 13 – Tecla DOWN da intensidade do canal 4:** Responsável pela diminuição da intensidade do canal 4;
- 14 – Tecla START/STOP:** Responsável pela inicialização e interrupção da aplicação antes que a mesma se encerre pelo tempo programado.

---

## 8.2 PARTE POSTERIOR DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio



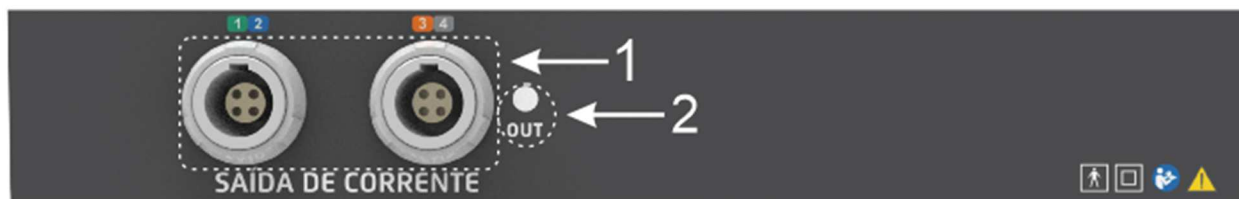
### 8.2.1 Descrição das entradas e saídas da parte posterior Stimulus Fisio

Os números dos itens a seguir correspondem aos números indicados no gabinete acima.

- 1 – Etiqueta de especificação técnica:** Etiqueta com as especificações técnicas do equipamento (etiqueta apresentada na figura apenas como referência);
- 2 – Chave liga/desliga:** Chave que liga e desliga o equipamento;
- 3 – Porta fusível:** Fusível de proteção do equipamento;
- 4 – Entrada para o cabo de força:** Conexão para encaixe do cabo de força no equipamento;
- 5 – Saída de ar:** Saída de ar para refrigeração do equipamento.

---

## 8.3 PARTE FRONTAL DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio



### 8.3.1 Descrição das entradas e saídas do equipamento Stimulus Fisio

Os números dos itens a seguir correspondem aos números indicados no adesivo acima.

- 1 – Saídas de corrente alternada:** Canais de saída das correntes alternadas;
- 2 – LED OUT de corrente alternada:** Indicador luminoso de saída de corrente alternada.

---

## 9 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO

### 9.1 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO **Stimulus Fisio**

Após ter instalado o equipamento conforme os tópicos indicados no item “Instalação” e ter lido este manual, você está apto a operar o equipamento. A seguir, está descrita, passo a passo, a forma com que o equipamento pode ser operado.

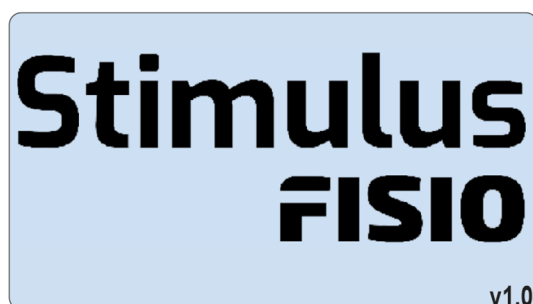
#### 1) Ligando o equipamento

Ligue o equipamento através da chave liga/desliga, localizada na parte posterior do equipamento. Imediatamente, o LED ON acende e o display de cristal líquido iniciará a exibição das telas de apresentação.



*Tela de apresentação: logomarca HTM Fisio*

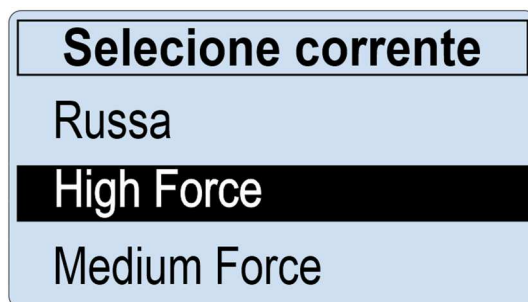
Após alguns instantes, uma tela contendo o nome do equipamento e versão do software são apresentadas no display.



*Tela de apresentação, nome do equipamento e versão de software (meramente ilustrativa)*

#### 2) Selecionando a corrente de operação

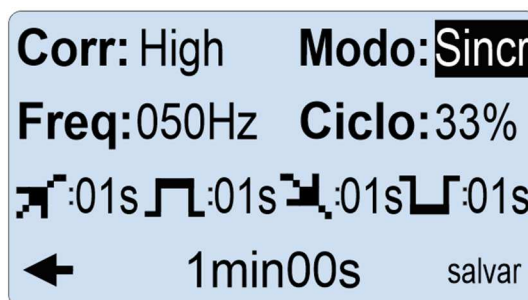
Após exibição das telas de apresentação, o usuário pode selecionar e configurar a corrente de operação desejada. Por padrão, a primeira corrente apresentada é a High Force (1000 Hz). Para trocar as opções de corrente, basta pressionar as teclas “UP” ou “DOWN” de seleção até a corrente desejada ser exibida no display e, assim, pressione a tecla “SELECT” para configurá-la.



*Tela de seleção de corrente*

### 3) Selecionando o modo de operação

Após a seleção da corrente, o passo seguinte é escolher o modo de operação da mesma, ou seja, qual será o modo de estímulo dessa corrente. Selecione o parâmetro Modo pressionando a tecla “**SELECT**” até que seu campo altere a cor de exibição. Com o parâmetro selecionado, pressione as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para determinar o modo de operação desejado.

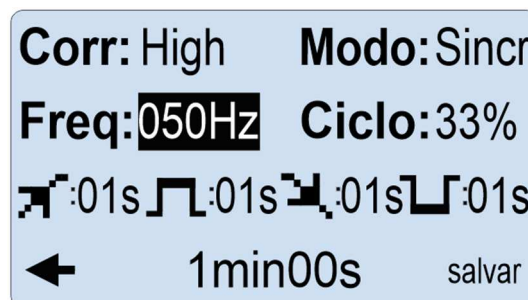


*Tela de seleção do modo de operação*

### 4) Selecionando a frequência de recorte

Esse controle determina a frequência de repetição/recorte (Freq.).

Para otimizar as aplicações, o equipamento limita, automaticamente, essa variação, conforme o modo de operação selecionado. Selecione o parâmetro Freq. pressionando a tecla “**SELECT**” até que seu campo altere a cor de exibição. Com o parâmetro selecionado, pressione as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para determinar a frequência de recorte desejada.



*Tela de seleção da frequência de recorte*

---

## 5) Selecionando o ciclo de trabalho ou largura de pulso

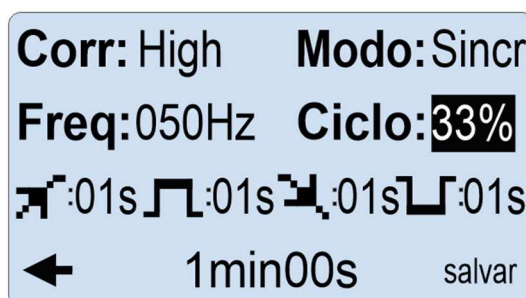
Ciclo de Trabalho (Ciclo): Este controle determina o ciclo de trabalho da frequência de recorte. Varia dentre as seguintes opções:

- Russa (2500 Hz) e Soft Force (8000 Hz): 10%, 33% ou 50%;
- Medium Force (4000 Hz): 2 ms, 4 ms, 10%, 33% ou 50%;
- High Force (1000 Hz): 2 ms, 4 ms, 10% ou 33%.

Largura de Pulso (Larg.): Este controle determina a largura do pulso para as correntes. Varia dentre as seguintes opções:

- TENS e FES: 50 a 500  $\mu$ s;

Selecione o parâmetro Ciclo pressionando a tecla “**SELECT**” até que seu campo altere a cor de exibição. Com o parâmetro selecionado, pressione as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para determinar o ciclo de trabalho ou largura de pulso desejada.



*Tela de seleção de ciclo de trabalho*

### NOTA!

Os parâmetros Ciclo ou Larg. são alterados automaticamente de acordo com a corrente de operação selecionada.

## 6) Selecionando os tempos de Rise, ON, Decay e OFF

Rise (↗): Tempo de subida do sinal – 1 a 10 s;

ON (⌌): Tempo ativo do sinal – 1 a 60 s;

Decay (↘): Tempo de descida do sinal – 0 a 10 s;

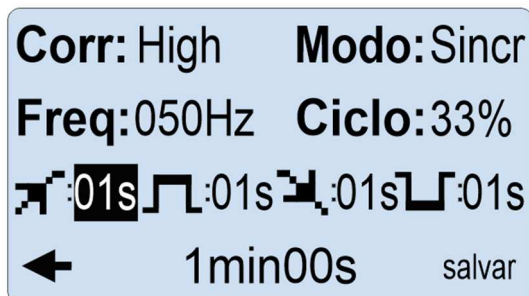
OFF (⌌): Tempo inativo do sinal – 1 a 60 s.

Varia dentre as seguintes opções:

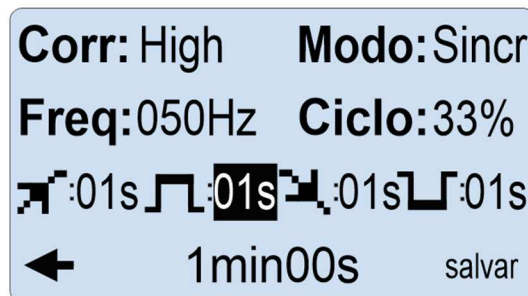
- FES;
- High Force (1000 Hz), Russa (2500 Hz), Medium Force (4000 Hz) e Soft Force (8000 Hz).

---

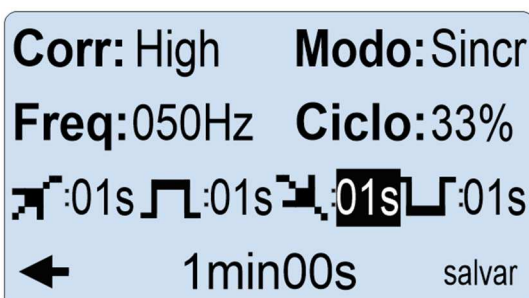
Selecione o parâmetro Rise, ON, Decay ou OFF pressionando a tecla “**SELECT**” até que seu campo altere a cor de exibição. Com o parâmetro selecionado, pressione as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para determinar os tempos de sinal.



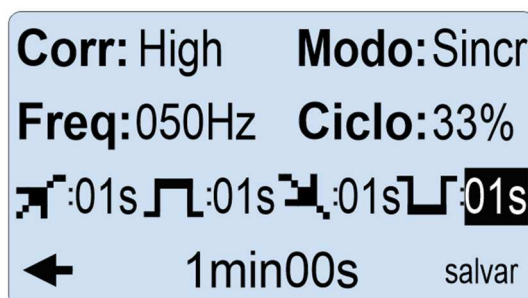
*Tela de seleção do tempo Rise*



*Tela de seleção do tempo ON*



*Tela de seleção do tempo Decay*



*Tela de seleção do tempo OFF*

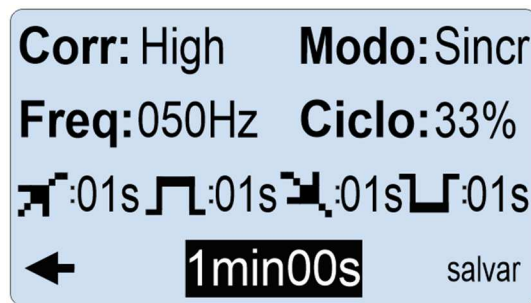
#### **NOTA!**

Para as correntes que não possuem esta opção, os campos de configurações dos tempos não serão habilitados.

### **7) Selecionando o tempo de aplicação**

Este controle determina o tempo de aplicação das correntes.

Após configurado os parâmetros necessários para aplicação, o usuário poderá configurar o tempo de tratamento desejado. Para isso, deverá pressionar a tecla “**SELECT**” até que seu campo altere a cor de exibição. Com o parâmetro selecionado, pressione as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para incrementar ou decrementar o tempo de aplicação.



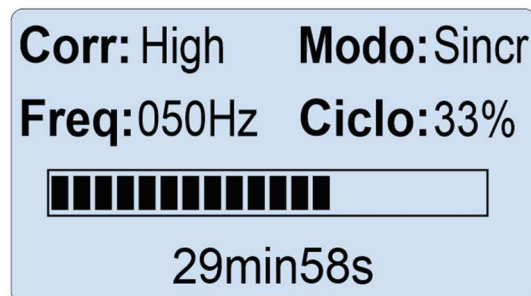
*Tela de seleção do tempo de aplicação*

### **NOTA!**

O tempo programado regride automaticamente e com desligamento automático.

### **8) Iniciando a aplicação**

Para dar início ao tratamento, deve-se pressionar a tecla “START/STOP”. Neste instante, o LED OUT referente a corrente selecionada acenderá, o tempo iniciará sua contagem regressiva e o “bargraph” se movimentará continuamente, indicando que a aplicação está em andamento.



*Tela de aplicação em andamento*

### **9) Intensidade dos canais (mA)**

Este controle determina a intensidade da corrente de cada canal individualmente.

Varia entre as seguintes opções:

- TENS e FES: 1 a 250 mA;
- Russa (2500 Hz) e Soft Force (8000 Hz): 1 a 250 mA;
- High Force (1000 Hz) e Medium Force (4000 Hz): 1 a 150 mA.

Para aumentar ou diminuir a intensidade, basta pressionar as teclas “UP” ou “DOWN” do canal desejado. Os valores de intensidade serão exibidos no display do equipamento.

---

<b>CH1</b>	<b>CH2</b>	<b>CH3</b>	<b>CH4</b>
000	000	000	000
<b>mA</b>	<b>mA</b>	<b>mA</b>	<b>mA</b>

*Tela de intensidade da corrente*

## 10) Finalizando a aplicação

Após a contagem do tempo de aplicação, o equipamento zera as doses de saída, emite um sinal sonoro (beep) e exibe a mensagem Fim de Aplicação no display, indicando que a aplicação está zerada. Para que o equipamento pare de emitir o beep, pressione qualquer tecla.

**Fim da Aplicação**

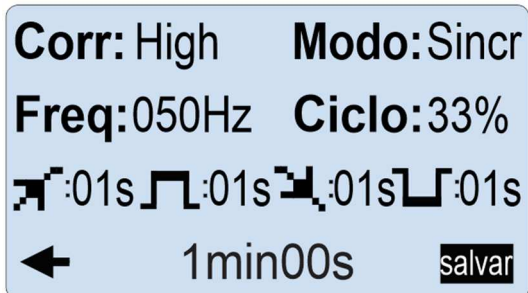
Pressione  
qualquer tecla

*Tela de encerramento da aplicação*

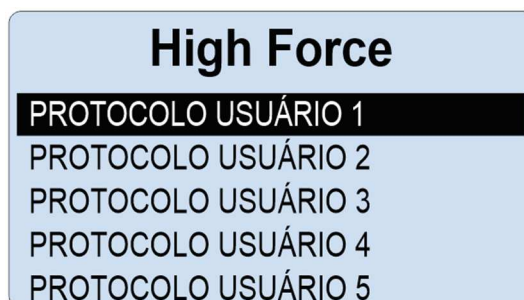
## 11) Salvando novos protocolos

O equipamento **Stimulus Fisio** possibilita a gravação de novos protocolos personalizados. Para salvar novos protocolos, após a configuração de todas as variáveis, pressione a tecla “**SELECT**” até que o campo SALVAR altere sua cor de exibição, pressione as teclas “**UP** ou **DOWN**” para prosseguir nos campos de armazenamento, selecione o campo desejado e pressione “**SELECT**”.

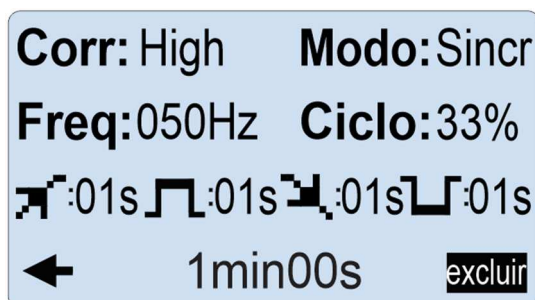
Para excluir protocolos salvos, basta pressionar a tecla “**SELECT**” até que o campo EXCLUIR altere sua cor de exibição, pressione as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para prosseguir com a exclusão do protocolo, selecione SIM ou NÃO e confirme pressionando “**SELECT**”.



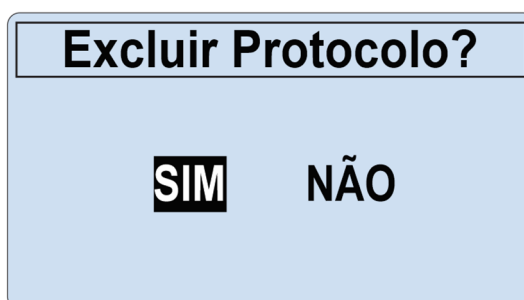
*Tela de salvar protocolo*



*Tela de armazenamento*



*Tela de excluir protocolo*



*Tela de exclusão*



**NOTA!**

Durante a aplicação das correntes, em momento algum o paciente deve ser exposto a intensidades desconfortáveis;



**NOTA!**

Durante as aplicações das correntes, deve-se garantir um perfeito acoplamento entre o eletrodo e a região de tratamento. Este acoplamento deve ser feito utilizando-se um meio acoplador, como, por exemplo, um gel.

---

# 10 MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO

## ATENÇÃO

Ressalta-se que a utilização e/ou destinação do equipamento para fins de locação, empréstimo ou compartilhamento entre profissionais ou clínicas, e/ou condições semelhantes, demanda um maior cuidado por parte dos usuários, pois, nestas situações, o aparelho é submetido à frequentes transportes, movimentações, vibrações, choques mecânicos; maior quantidade de ciclos habituais de engates e desengates de conectores, plugues e cabos; maior tempo de utilização; menores cuidados destinados à higienização e/ou manutenção periódica do equipamento. Em quaisquer destas situações, as condições de garantia serão mantidas, desde que efetuada a calibração periódica de acordo com o manual do equipamento e não for constatado pela assistência técnica que o defeito decorre de desgastes naturais do próprio uso e/ou má utilização causada pela falta de habilidade e/ou cuidados, o que é comum nestes casos.

## 10.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA

A seguir, são enumerados alguns problemas que eventualmente podem acontecer com o equipamento e suas possíveis soluções. Se seu equipamento apresentar algum dos problemas a seguir, siga as instruções para tentar resolvê-lo. Caso o problema não seja resolvido, entre em contato com uma Assistência Técnica HTM Eletrônica.

**1º) PROBLEMA:** O equipamento não liga.

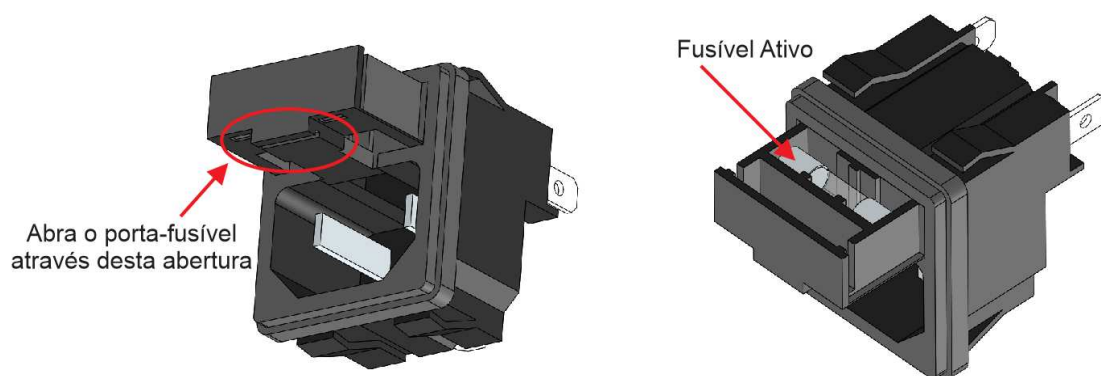
**Motivo 1:** A tomada onde o equipamento está ligado não possui energia.

**Solução 1:** Certifique-se que o equipamento está sendo ligado a uma tomada com energia. Ligue, por exemplo, outro equipamento na tomada para verificar se funciona.

**Motivo 2:** O fusível do equipamento está queimado.

**Solução 2:**

- 1) Desconecte o equipamento da rede elétrica;
- 2) Abra o porta-fusível com uma chave de fenda;
- 3) Substitua o fusível queimado por um novo de mesmo tipo e valor;
- 4) Coloque o porta-fusível de volta no equipamento;
- 5) Ligue o equipamento e verifique sua operação.



**2º) PROBLEMA:** Um dos canais não está estimulando.

**Motivo 1:** O cabo de aplicação está com problema.

**Solução 1:** Verifique se realmente é o cabo de aplicação que está com problema colocando, por exemplo, outro cabo do mesmo tipo de corrente no canal que não está funcionando.

**3º) PROBLEMA:** O equipamento está estimulando muito pouco (“fraco”).

**Motivo 1:** Os eletrodos não estão bem fixados.




**Solução 1:** Verifique se a quantidade de gel colocada no eletrodo é suficiente para acoplá-los e fixe-os no paciente utilizando uma fita adesiva ou cinta elástica.

## 10.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

### 10.2.1 Cuidado com os eletrodos

É normal, após algum tempo de utilização, o desgaste dos eletrodos de silicone, perdendo suas características de condutividade elétrica. Com isso, a estimulação fica comprometida e a sensação de que o aparelho está fraco é comum.

Em alguns casos, também é possível a formação de pontos (saliências) onde a densidade de corrente pode ser alta, causando desconforto ao paciente.

-   Recomenda-se a substituição dos eletrodos de silicone, no máximo, a cada 6 meses, mesmo que eles não sejam utilizados;
-   Em caso de uso intenso dos eletrodos de silicone, recomenda-se substituí-los mensalmente;
-   Os eletrodos de silicone também podem apresentar fissuras. Nesse caso, a troca deve ser imediata.

---

### 10.2.2 Cabos de conexão e alimentação

O usuário deve inspecionar, diariamente, o cabo de conexão com os eletrodos e o cabo de alimentação para verificar a existência de possíveis danos (ex.: cortes, ressecamento). Caso apresentem algum tipo de problema, entre em contato com a HTM Eletrônica para providenciar a substituição das partes e calibração do equipamento.

### 10.2.3 Limpeza do gabinete

Quando necessário, limpe o gabinete de seu equipamento com pano de limpeza macio. Não use álcool, thinner, benzina ou outros solventes fortes, pois poderão causar danos ao acabamento do equipamento.

### 10.2.4 Limpeza dos eletrodos



Após a utilização dos eletrodos de silicone, lave-os com água corrente e sabão neutro;



**Não utilize os acessórios sem a devida higienização dos mesmos!**

### 10.2.5 Calibração

O equipamento **Stimulus Físio** deve ser calibrado, pelo menos, a cada 12 meses. A calibração é realizada pela HTM Eletrônica para garantir a manutenção da segurança e desempenho do equipamento e seus acessórios.

## 10.3 ENVIO DE EQUIPAMENTO A ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Caso seu equipamento não esteja funcionando conforme as características deste manual e após seguir as orientações do item “Manutenção Corretiva” sem êxito, contate a HTM Eletrônica que informará a Assistência Autorizada mais próxima de você.

Junto com o equipamento, deve ser enviada uma carta relatando os problemas apresentados pelo mesmo, os dados para contato e endereço para envio do equipamento.

### NOTA!

Ao entrar em contato com a HTM Eletrônica, é importante informar os seguintes dados:

Modelo do equipamento;

---

Número de série do equipamento;

Descrição do problema que o equipamento está apresentando.



### **ATENÇÃO!**

A HTM indica que o usuário faça uma manutenção no equipamento a cada 12 meses. Caso o equipamento sofra danos ou queda, o mesmo deve passar por verificação/calibração antes do reuso.

A manutenção do equipamento e seus acessórios devem ser realizados por profissionais capacitados das áreas de elétrica e/ou eletrônica.

Não queira consertar o equipamento ou enviá-lo a um técnico não credenciado pela HTM Eletrônica, pois a remoção do lacre implicará na perda da garantia, além de oferecer riscos de choques elétricos.

## **10.4 MEIO AMBIENTE**



Quando terminar a vida útil do aparelho e seus acessórios, destiná-los de modo a não causar danos ao meio ambiente, atendendo a legislação e normas sanitárias e ambientais do município;



Não descarte o equipamento e/ou seus acessórios como resíduo urbano, pois alguns materiais utilizados possuem substâncias químicas que podem ser prejudiciais ao meio ambiente.

---

# 11 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO EQUIPAMENTO

## 11.1 ESPECIFICAÇÕES DO FABRICANTE

HTM Indústria de Equipamentos Eletro-Eletrônicos  
LTDA

Origem: CNPJ: 03.271.206/0001-44  
IE: 168.041.609.112  
www.htmeletronica.com.br

---

Autorização ANVISA:	Funcionamento	U9M2213X0165 (802.124-8)
---------------------	---------------	--------------------------

---

Eng. Téc. Responsável:	Carlos Renato Pitarello CREA/SP. nº 50.624.024-26
------------------------	--

---

## 11.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO **Stimulus Físio**

Equipamento: **Stimulus Físio**

---

Origem:	HTM Indústria de Equipamentos Eletro-Eletrônicos LTDA
---------	--

---

Nome técnico e função:	Estimulador Neuromuscular
------------------------	---------------------------

---

Tensão AC de Alimentação:	100-230 V~ ± 10%
---------------------------	------------------

---

Frequência da Tensão de Alimentação:	50/60 Hz ± 10%
--------------------------------------	----------------

---

Potência de Entrada:	70 VA ±10%
----------------------	------------

---

Fusível de Proteção (20 x 5 mm) 20AG-T:	2 A/250 V~
---	------------

---

Tempo:	1 min a 60 min ± 10%
--------	----------------------

---

---

**Modo: TENS\***

**Normal, VIF, VF, Eletroacupuntura,  
Convencional, Breve-Intenso e Burst**

Tipo de Corrente:

Simétrica/Balanceada



---

\* Para o modo normal com frequência de repetição dos pulsos abaixo de 200 Hz e largura de pulso acima de 300  $\mu$ s, a intensidade máxima será de 120 mA.

---

Número de Canais de Saída:

4 (amplitudes independentes)

---

Intensidade Máxima:

250 mA  $\pm$  20%

---

Impedância de Carga:

1000 Ohms  $\pm$  10%\*

\*O aumento da impedância implica em diminuição da corrente.

---

Frequência de Repetição dos Pulsos:

Normal: 0,5 Hz a 250 Hz  $\pm$  10%  
VIF: 1 Hz a 200 Hz  $\pm$  10% AUT  
VF: 1 Hz a 200 Hz  $\pm$  10% AUT  
Eletroacupuntura: 1 Hz a 10 Hz  $\pm$  10%  
Convencional: 40 Hz a 150 Hz  $\pm$  10%  
Breve-Intenso: 100 Hz a 150 Hz  $\pm$  10%  
Burst: 40 Hz a 150 Hz  $\pm$  10%

---

Largura do Pulso: Normal: 50  $\mu$ s a 1000  $\mu$ s  $\pm$  10%  
VIF: 50  $\mu$ s a 500  $\mu$ s  $\pm$  10% AUT  
VF: 50  $\mu$ s a 500  $\mu$ s  $\pm$  10%  
Eletroacupuntura: 180  $\mu$ s a 250  $\mu$ s  $\pm$  10%  
Convencional: 50  $\mu$ s a 80  $\mu$ s  $\pm$  10%  
Breve-Intenso: 150  $\mu$ s a 250  $\mu$ s  $\pm$  10%  
Burst: 100  $\mu$ s a 200  $\mu$ s  $\pm$  10%

---

BURST: 8 Hz  $\pm$  10%

---

**Modo: FES** **Contínuo, Sincronizado, Recíproco, Sincronizado VIF e VF e Recíproco VIF e VF**

---

Tipo de Corrente: Simétrica/Balanceada



CH1 50.0V M 250µs CH1 0.00V  
15-Mar-17 15:47 198.660Hz

---

Número de Canais de Saída: 4 (amplitudes independentes)

---

Intensidade Máxima: 250 mA  $\pm$  20%

---

Impedância de Carga: 1000 Ohms  $\pm$  10%\*  
\*O aumento da impedância implica em diminuição da corrente.

---

Frequência de Repetição dos Pulsos: 1 Hz a 250 Hz  $\pm$  10%

---

Largura do Pulso: 50  $\mu$ s a 500  $\mu$ s  $\pm$  10%

---

---

Tempo de RISE: 1 s a 10 s  $\pm$  10%

---

Tempo de ON: 1 s a 60 s  $\pm$  10%

---

Tempo de DECAY: 0 s a 10 s  $\pm$  10%

---

Tempo de OFF: 1 s a 60 s  $\pm$  10%

---

**Modo: ELETROACUPUNTURA**

**Normal, VIF e VF**

---

Tipo de Corrente:

Simétrica/Balanceada



Número de Canais de Saída: 4 (amplitudes independentes)

---

Intensidade Máxima: 50 mA  $\pm$  20%

---

Impedância de Carga: 1000 Ohms  $\pm$  10%\*

\*O aumento da impedância implica em diminuição da corrente.

---

Frequência de Repetição dos Pulsos: Normal: 1 Hz a 300 Hz  $\pm$  10%  
VIF: 1 Hz a 300 Hz  $\pm$  10% AUT  
VF: 1 Hz a 300 Hz  $\pm$  10% AUT

---

Largura do Pulso: Normal: 50  $\mu$ s a 600  $\mu$ s  $\pm$  10%  
VIF: 50  $\mu$ s a 600  $\mu$ s  $\pm$  10% AUT  
VF: 50  $\mu$ s a 600  $\mu$ s  $\pm$  10%

---

---

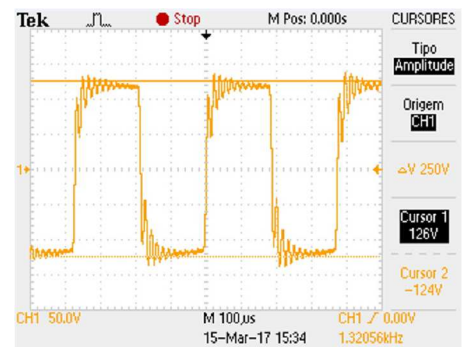
**Modos: HIGH, RUSSA, MEDIUM e SOFT**

**Contínuo, Sincronizado e Recíproco**

---

Tipo de Corrente:

Simétrica/Balanceada



---

Número de Canais de Saída:

4 (amplitudes independentes)

---

Intensidade Máxima:

HIGH: 150 mA  $\pm$  20%  
RUSSA: 250 mA  $\pm$  20%  
MEDIUM: 150 mA  $\pm$  20%  
SOFT: 250 mA  $\pm$  20%

---

Impedância de Carga:

1000 Ohms  $\pm$  10%\*

\*O aumento da impedância implica em diminuição da corrente.

---

Frequência da Portadora:

HIGH: 1000 Hz  $\pm$  10%  
RUSSA: 2500 Hz  $\pm$  10%  
MEDIUM: 4000 Hz  $\pm$  10%  
SOFT: 8000 Hz  $\pm$  10%

---

Frequência de Recorte:

HIGH: 1 Hz a 120 Hz  $\pm$  10%  
RUSSA: 1 Hz a 200 Hz  $\pm$  10%  
MEDIUM: 1 Hz a 120 Hz  $\pm$  10%  
SOFT: 1 Hz a 200 Hz  $\pm$  10%

---

Ciclo de Trabalho  
(Duty Cycle):

HIGH: 10%, 33%, 2 ms e 4 ms  $\pm$  10%  
RUSSA: 10%, 33% e 50%  $\pm$  10%  
MEDIUM: 10%, 33%, 50% 2 ms e 4 ms  $\pm$  10%  
SOFT: 10%, 33% e 50%  $\pm$  10%

---

---

Tempo de RISE: 1 s a 10 s  $\pm$  10%

---

Tempo de ON: 1 s a 60 s  $\pm$  10%

---

Tempo de DECAY: 0 s a 10 s  $\pm$  10%

---

Tempo de OFF: 1 s a 60 s  $\pm$  10%

---

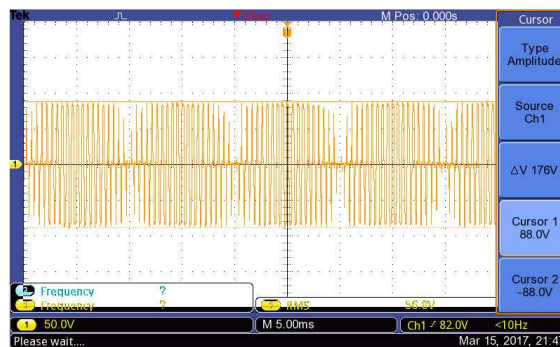
**Modo: I4000 / I2000**

**Tetrapolar, Bifásico, Vetor Manual  
e Vetor Automático**

---

Simétrica/Balanceada

Tipo de Corrente:



---

Número de Canais de Saídas: 4 canais (amplitudes independentes)

---

Intensidade Máxima: Interferencial Tetrapolar: 120 mA  $\pm$  20%  
Interferencial Bifásica: 175 mA  $\pm$  20%

---

Impedância de Carga: 1000 Ohms  $\pm$  10%\*  
\*O aumento da impedância implica em diminuição da corrente.

---

Frequência da Portadora: 2000 Hz ou 4000 Hz  $\pm$  10%

---

Frequência de Repetição dos Pulsos: 1 Hz a 200 Hz  $\pm$  10%

---

Peso do Equipamento sem Acessórios: 3,50 kg

---

---

---

Dimensões (L x A x P):	250 x 140 x 190 mm
------------------------	--------------------

---

Temperatura de operação:	10°C a 30°C
--------------------------	-------------

---

Pressão atmosférica de operação:	70 kPa a 106 kPa
----------------------------------	------------------

---

Temperatura de Armazenamento e transporte:	-20 °C a 60 °C
--	----------------

---

Pressão atmosférica de armazenamento e transporte:	50 kPa a 106 kPa
--	------------------

---

Faixa de umidade relativa do ar recomendada para armazenamento, transporte e operação:	10 a 60%
--	----------

---

Embalagem para Transporte:	Utilizar a Original
----------------------------	---------------------

---

### 11.3 EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS PARA O Stimulus Fisio

Guia e Declaração do Fabricante – Emissões Eletromagnéticas		
O equipamento <b>Stimulus Fisio</b> é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.		
Emissão de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Grupo 1	O equipamento <b>Stimulus Fisio</b> utiliza energia RF apenas para sua função interna. Entretanto, suas emissões de RF são muito baixas e não é provável causar qualquer interferência em equipamento eletrônico próximo.
Emissão de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Classe A	O equipamento <b>Stimulus Fisio</b> é adequado para utilização em ambientes profissionais de cuidado à saúde, não sendo indicado para uso em estabelecimentos domésticos e aqueles diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica.
Emissões de harmônicos IEC 61000-3-2	Classe A	
Flutuações de tensão / Emissões de Flicker IEC 61000-3-3	Conforme	

**NOTA:** As características de EMISSÕES dos equipamentos desta família os tornam adequado para uso em áreas industriais e hospitais (ABNT NBR IEC/CISPR 11 classe A). Se forem utilizados em um ambiente residencial (para o qual normalmente é requerida a ABNT NBR IEC/CISPR 11 classe B), estes equipamentos podem não oferecer proteção adequada a serviços de comunicação por radiofrequência. O Usuário pode precisar tomar medidas de mitigação, como realocar ou reorientar os equipamentos.

## 11.4 IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICA PARA O Stimulus Físio

Guia e Declaração do Fabricante – Imunidade Eletromagnética		
O equipamento <b>Stimulus Físio</b> é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O cliente ou usuário devem garantir que ele seja utilizado em tal ambiente.		
Ensaio de Imunidade	Nível de Ensaio da ABNT NBR IEC 60601	Nível de Conformidade
Descarga eletrostática (ESD) IEC 61000-4-2	± 8 kV por contato ± 2 kV pelo ar ± 4 kV pelo ar ± 8 kV pelo ar ± 15 kV pelo ar	± 8 kV por contato ± 2 kV pelo ar ± 4 kV pelo ar ± 8 kV pelo ar ± 15 kV pelo ar
Transitórios elétricos rápidos / Trem de pulsos ("Burst") IEC 61000-4-4	nas linhas de alimentação a.c.: ± 2 kV @ 100 kHz nas linhas de entrada/saída: ± 1 kV @ 100 kHz	nas linhas de alimentação a.c.: ± 2 kV @ 100 kHz nas linhas de entrada/saída: ± 1 kV @ 100 kHz
Surtos IEC 61000-4-5	± 0,5 kV linha(s) a linha(s) ± 1 kV linha(s) a linha(s) ± 0,5 kV linha(s) a terra ± 1 kV linha(s) a terra ± 2 kV linha(s) a terra	± 0,5 kV linha(s) a linha(s) ± 1 kV linha(s) a linha(s) ± 0,5 kV linha(s) a terra ± 1 kV linha(s) a terra ± 2 kV linha(s) a terra
Quedas de tensão, interrupções, curtas e variações de tensão nas linhas de entrada de alimentação IEC 61000-4-11	0% UT (100% de queda de tensão em UT) por 0,5 ciclo. A 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° e 315°. 0% UT (100% de queda de tensão em UT) por 1 ciclo. Monofásico: a 0° 70% UT (30% de queda de tensão em UT) por 25/30 ciclos. Monofásico: a 0°. 0% UT (100% de queda de tensão em UT) por 250/300 ciclos.	0% UT (100% de queda de tensão em UT) por 0,5 ciclo. A 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° e 315°. 0% UT (100% de queda de tensão em UT) por 1 ciclo. Monofásico: a 0° 70% UT (30% de queda de tensão em UT) por 25/30 ciclos. Monofásico: a 0°. 0% UT (100% de queda de tensão em UT) por 250/300 ciclos.
Campo magnético na frequência de alimentação (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m
NOTA: <i>UT</i> é a tensão de rede c.a. anterior à aplicação do nível do ensaio.		

**Guia e Declaração do Fabricante – Imunidade Eletromagnética**

O equipamento **Stimulus Físio** é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.

Ensaio de Imunidade	Nível de Ensaio da ABNT NBR IEC 60601	Nível de Conformidade
RF Conduzida IEC 61000-4-6	3 Vrms 150kHz até 80 MHz 80% AM a 1 kHz	3 Vrms
	6 Vrms em bandas ISM entre 150 kHz e 80 MHz 80% AM a 1 kHz	6 Vrms
RF Radiada IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz até 2,7 GHz 80% AM a 1 kHz	3 V/m

**Guia e Declaração do Fabricante – Imunidade Eletromagnética**

O equipamento **Stimulus Físio** é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.

Frequência de Ensaio (MHz)	Banda (MHz)	Serviço	Modulação	Potência Máxima (W)	Distância (m)	Nível de ensaio de imunidade (V/m)
385	380-390	TETRA 400	Modulação de pulso 18 Hz	1,8	0,3	27
450	430-470	GMRS 460, FRS 460	FM desvio de ± 5 kHz senoidal de 1 kHz	2	0,3	28
710	704-787	Banda LTE 13,17	Modulação de pulso 217 Hz	0,2	0,3	9
745						
780						
810	800-960	GSM 800/900, TETRA 800, iDEN 820, CDMA 850, Banda LTE 5	Modulação de pulso 18 Hz	2	0,3	28
870						
930						
1720	1700-1990	GSM 1800, CDMA 1900, GSM 1900, DECT, Banda LTE 1, 3, 4, 25, UMTS	Modulação de pulso 217 Hz	2	0,3	28
1845						
1970						
2450	2400-2570	Bluethooth, WLAN, 802.11 b/g/n, RFID 2450, Banda LTE 7	Modulação de pulso 217 Hz	2	0,3	28
5240	5100-5800	WLAN 802.11 a/n	Modulação de pulso 217 Hz	0,2	0,3	9
5500						
5785						

---

## 11.5 FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio

O funcionamento do equipamento Stimulus Fisio pode ser entendido através do seguinte diagrama em blocos.

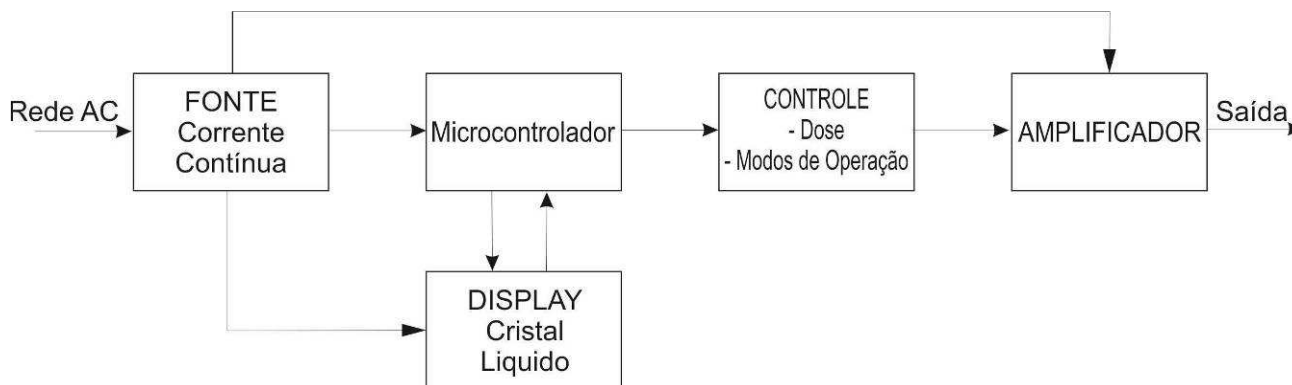


Diagrama em blocos Stimulus Fisio

## 11.6 CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO Stimulus Fisio QUANTO AS NORMAS NBR IEC 60601-1 E NBR IEC 60601-2-10

### 1) De acordo com o tipo de proteção contra choque elétrico:

Equipamento classe II;

### 2) De acordo com o grau de proteção contra choque elétrico:

Parte aplicada tipo BF;

### 3) De acordo com o grau de proteção contra penetração nociva de água:

Equipamento comum IP00 – (equipamento fechado sem proteção contra penetração de água);

### 4) De acordo com o grau de segurança em presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso:

Equipamento não adequado ao uso na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso;



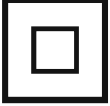






### 5) De acordo com o modo de operação:






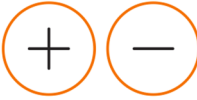
Equipamento para operação contínua.

### 6) Vida útil esperada de 5 anos:



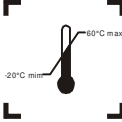

Nada impede de o equipamento continuar a ser utilizado normalmente sem nenhum risco ao usuário e paciente desde que passe por revisão geral periódica na fábrica após esse período, conforme descrito no item “Manutenção Preventiva”.






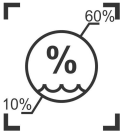
## 11.7 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO

Símbolo	Descrição
	Símbolo geral de advertência
	PARTE APLICADA TIPO BF
	EQUIPAMENTO DE CLASSE II
0	Desligado! Equipamento desligado com interrupção nas duas fases
I	Ligado (com alimentação elétrica)
	Corrente alternada
	Consultar documentos acompanhantes
	Data de fabricação
	Tempo de subida do sinal
	Tempo ativo do sinal
	Tempo de descida do sinal

	Tempo inativo do sinal
	Tecla de seleção
	Tecla para incremento dos parâmetros e navegação no display
	Tecla para decremento dos parâmetros e navegação no display
	Tecla para iniciar/interromper a aplicação
	Teclas para incremento e decremento da intensidade dos canais

## 11.8 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM

Símbolo	Descrição
	Este lado para cima
	Frágil
	Limite de temperatura
	Proteja contra a chuva

	Empilhamento máximo 6 caixas
	Mantenha afastado da luz solar
	Não descartar em lixo doméstico
	Embalagem reciclável
	Código do lote
	Limite de umidade

## 11.9 ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIBRAÇÃO

A HTM Ind. de Equip. Eletroeletrônicos Ltda. disponibiliza, mediante acordo com usuário, esquemas de circuitos, lista de peças, componentes e instruções de calibração e demais informações necessárias ao pessoal técnico qualificado do usuário para reparar partes do equipamento que são designadas pela HTM como reparáveis.

## 11.10 DECLARAÇÃO DE BIOCOMPATIBILIDADE

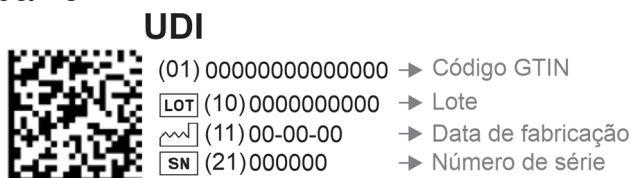
Declaramos, sob nossa inteira responsabilidade, que todos os materiais utilizados em PARTES APLICADAS (conforme definição da norma NBR IEC 60601-1) no equipamento **Stimulus Físio** têm sido amplamente utilizados na área médica ao longo do tempo, garantindo, assim, sua biocompatibilidade.

---

# 12 CERTIFICADO DE GARANTIA

## 12.1 NÚMERO DE SÉRIE / DATA DE INÍCIO DA GARANTIA

O número de série do equipamento é representado por 6 caracteres numéricos, e pode ser encontrado no adesivo de especificações técnicas e/ou no adesivo UDI, conforme ilustração abaixo:



*Adesivo UDI*

O seu equipamento HTM Eletrônica é garantido contra defeitos de fabricação, respeitando-se as considerações estabelecidas neste manual, pelo prazo de 18 meses corridos, sendo estes meses divididos em:

**3 primeiros meses: garantia legal.**

**15 meses restantes: garantia adicional concedida pela HTM Eletrônica.**

A garantia terá seu início a partir da data de liberação do equipamento pelo departamento de expedição da HTM Eletrônica.

Todos os serviços de garantia do equipamento devem ser prestados pela HTM Eletrônica ou por uma Assistência Técnica por ela autorizada, sem custo algum para o cliente.

**A garantia deixa de ter validade se:**

- O equipamento for utilizado fora das especificações técnicas citadas neste manual;
- O número de série do equipamento for retirado ou alterado;
- O equipamento sofrer quedas, for molhado, riscado, ou sofrer maus tratos;
- O lacre do equipamento estiver violado ou se a Assistência Técnica HTM Eletrônica constatar que o equipamento sofreu alterações ou consertos por técnicos não credenciados pela HTM Eletrônica.

**Transporte do equipamento durante o período de garantia legal:**

- Durante o período de garantia legal, a HTM Eletrônica é responsável pelo transporte. Contudo, para obtenção desse benefício, é necessário o contato prévio com a HTM Eletrônica para orientação sobre a melhor forma de envio e para autorização dos custos desse transporte;

---

Se o equipamento, na avaliação da Assistência Técnica HTM, não apresentar defeitos de fabricação, a manutenção e as despesas com transporte serão cobradas.

**A garantia legal (3 meses) cobre:**

Transporte do equipamento para conserto (com autorização prévia da HTM). Não envie o acessório sem antes contatar a HTM Eletrônica;

Defeitos de fabricação do equipamento e dos acessórios que o acompanham.

**A garantia adicional (15 meses) cobre:**

Defeitos de fabricação do equipamento.

**A garantia adicional não cobre:**

Todos os termos não cobertos pela garantia legal;

Transporte do equipamento para conserto.

**Alguns exemplos de danos que a garantia não cobre:**

Danos no equipamento devido a acidentes de transporte e manuseio. Entre esses danos pode-se citar: riscos, amassados, placa de circuito impresso quebrada, gabinete trincado, etc.;

Danos causados por catástrofes da natureza (ex: descargas atmosféricas);

Deslocamento de um técnico da HTM Eletrônica para outros municípios na intenção de realizar a manutenção do equipamento;

Eletrodos, cabos de aplicação ou qualquer outro acessório sujeito a desgastes naturais durante o uso ou manuseio.

**NOTA!**

A HTM Eletrônica não autoriza nenhuma pessoa ou entidade a assumir qualquer outra responsabilidade relativa a seus produtos além das especificadas neste termo;

Para sua tranquilidade, guarde este Certificado de Garantia e Manual;

A HTM Eletrônica reserva o direito de alterar as características de seus manuais e produtos sem prévio aviso.

A HTM Eletrônica declara a vida útil do equipamento **Stimulus Físio** sendo de 5 anos, porém, não se limitando a este período, sendo que a vida útil do equipamento depende dos cuidados do usuário e da forma como é realizado o

---

seu manuseio. O usuário deve respeitar as instruções referentes a instalações, limpeza, armazenamento, transporte e manutenções preventivas contidas neste manual.