

---

## MANUAL DOS EQUIPAMENTOS

# Sonic **FISIO** Sonic **FISIO** MAXX



Imagem ilustrativa

## NOTIFICAÇÃO ANVISA N°80212480001

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: 01

---

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
	1.1 CARO CLIENTE .....	5
	1.2 O MANUAL .....	5
	1.3 SOBRE A FAMÍLIA DE EQUIPAMENTOS Sonic Físio .....	6
	1.4 DESEMPENHO ESSENCIAL .....	7
<b>2</b>	<b>CUIDADOS TÉCNICOS.....</b>	<b>8</b>
	2.1 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NESTE MANUAL.....	8
	2.2 CUIDADOS TÉCNICOS .....	8
	2.3 CUIDADOS COM A LIMPEZA.....	10
	2.4 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO.....	10
	2.5 CUIDADOS NO TRANSPORTE .....	11
<b>3</b>	<b>ACESSÓRIOS DA FAMÍLIA DE EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>12</b>
	3.1 ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO Sonic Físio .....	12
	3.2 ACESSÓRIOS QUE NÃO ACOMPANHAM (OPCIONAIS) O EQUIPAMENTO Sonic Físio.....	12
	3.3 ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO Sonic Físio MAXX....	13
	3.4 ACESSÓRIOS QUE NÃO ACOMPANHAM (OPCIONAIS) O EQUIPAMENTO Sonic Físio MAXX .....	14
<b>4</b>	<b>INSTALAÇÃO.....</b>	<b>16</b>
	4.1 INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS Sonic Físio.....	16
	4.2 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA .....	18
	4.3 LISTA DE ACESSÓRIOS EM CONFORMIDADE COM OS REQUISITOS DA NORMA NBR IEC 60601-1-2 .....	20
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES SOBRE ULTRASSOM .....</b>	<b>21</b>
	5.1 ULTRASSOM 1 E 3 MHz.....	21
	5.2 GRANDEZAS FÍSICAS.....	26
	5.2.1 Absorção.....	26
	5.2.2 Reflexão.....	26
	5.2.3 Atenuação.....	27
	5.2.4 Profundidade de penetração.....	27
	5.2.5 Densidade de massa .....	28
	5.2.6 Velocidade de propagação .....	28
	5.2.7 Impedância acústica .....	28

---

5.3	MODULAÇÃO DO ULTRASSOM (PULSADO).....	28
5.4	EFEITOS BIOFÍSICOS .....	29
5.4.1	Efeito químico .....	29
5.4.2	Efeito mecânico .....	29
5.4.3	Efeito térmico .....	30
5.5	EMPUNHADURA.....	31
5.6	SOBREDOSIFICAÇÃO.....	31
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES.....</b>	<b>33</b>
6.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES DE BAIXA FREQUÊNCIA....	33
6.1.1	TENS .....	33
6.1.2	FES.....	35
6.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES DE MÉDIA FREQUÊNCIA ...	39
6.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES POLARIZADAS.....	41
6.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE AS MICROCORRENTES.....	42
<b>7</b>	<b>INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>44</b>
7.1	INDICAÇÕES GERAIS .....	44
7.2	CONTRAINDICAÇÕES GERAIS.....	44
7.3	EFEITOS ADVERSOS.....	45
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>COMANDOS E INDICAÇÕES DA FAMÍLIA Sonic Fisio .....</b>	<b>48</b>
9.1	PAINEL DO EQUIPAMENTO Sonic Fisio .....	48
9.1.1	Descrição dos comandos e indicações do painel do equipamento Sonic Fisio .....	48
9.2	PAINEL DO EQUIPAMENTO Sonic Fisio MAXX.....	49
9.2.1	Descrição dos comandos e indicações do painel do equipamento Sonic Fisio MAXX .....	49
9.3	PARTE POSTERIOR DOS EQUIPAMENTOS FAMÍLIA Sonic Fisio .....	50
9.3.1	Descrição das entradas e saídas da parte posterior da família Sonic Fisio ...	51
9.4	PARTE FRONTAL DO EQUIPAMENTO Sonic Fisio .....	51
9.4.1	Descrição das entradas e saídas do equipamento Sonic Fisio .....	51
9.5	PARTE FRONTAL DO EQUIPAMENTO Sonic Fisio MAXX.....	51
9.5.1	Descrição das entradas e saídas do equipamento Sonic Fisio MAXX .....	51
<b>10</b>	<b>OPERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DA FAMÍLIA .....</b>	<b>53</b>
10.1	OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	53
<b>11</b>	<b>MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO .....</b>	<b>64</b>

---

---

11.1	MANUTENÇÃO CORRETIVA.....	64
11.2	MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	65
11.2.1	Verificação do feixe de ultrassom .....	65
11.2.2	Cuidado com os eletrodos .....	66
11.2.3	Cabos de conexão e alimentação.....	66
11.2.4	Limpeza do gabinete.....	67
11.2.5	Limpeza do aplicador e eletrodos .....	67
11.2.6	Calibração.....	67
11.3	ENVIO DE EQUIPAMENTO A ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	68
11.4	MEIO AMBIENTE .....	68
<b>12</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>69</b>
12.1	ESPECIFICAÇÕES DO FABRICANTE .....	69
12.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO Sonic Fiso .....	69
12.3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO Sonic Fiso MAXX.....	71
12.4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APLICADOR 1/3 MHz – 9 W.....	78
12.5	EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS PARA A FAMÍLIA Sonic Fiso .....	79
12.6	IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICA PARA A FAMÍLIA Sonic Fiso .....	80
12.7	FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DA FAMÍLIA Sonic Fiso.....	82
12.8	CLASSIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DA FAMÍLIA Sonic Fiso QUANTO AS NORMAS ABNT NBR IEC 60601-1, ABNT NBR IEC 60601-2-5 E ABNT NBR IEC 60601-2-10.....	82
12.9	DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO .....	83
12.10	DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM .....	85
12.11	ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIBRAÇÃO.....	86
12.12	DECLARAÇÃO DE BIOCMPATIBILIDADE.....	86
<b>13</b>	<b>CERTIFICADO DE GARANTIA .....</b>	<b>87</b>
13.1	NÚMERO DE SÉRIE / DATA DE INÍCIO DA GARANTIA.....	87

---

# 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 da família **Sonic Físio**, além de importantes considerações sobre ultrassom, no que tange a sua geração, forma de onda, indicações e contraindicações, dentre outras informações.

- 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 dos equipamentos da família **Sonic Físio**. Ele foi elaborado por profissionais treinados e com qualificação técnica necessária para esse tipo de literatura.*

---

### 1.3 SOBRE A FAMÍLIA DE EQUIPAMENTOS **Sonic Físio**

Os equipamentos da família **Sonic Físio** são equipamentos portáteis de ultrassom para terapia destinado a área de fisioterapia, com modos de operação contínuo e pulsado. Sua operação é prática e objetiva. Possuem controle digital que permite a configuração mais fácil e rápida dos parâmetros de aplicação, sendo apresentado agora em duas versões: **Sonic Físio** e **Sonic Físio MAXX**, que apresenta, além do ultrassom de 1 MHz e 3 MHz, um completo sistema de correntes excitomotoras e polarizadas, oferecendo as opções de tratamentos individuais e combinados ao ultrassom.

Caracterizam-se ainda por apresentarem as seguintes vantagens:

- ☑ Apresenta design revolucionário, que alia beleza e praticidade na operação;
- ☑ Possui alta potência de saída mantendo a portabilidade;
- ☑ Possui programação inteligente do cálculo do tempo de aplicação na frequência de 3 MHz;
- ☑ Possui protocolos pré programados;
- ☑ Apresenta a exclusiva tecnologia Smart ID no **Sonic Físio MAXX**;
- ☑ O **Sonic Físio MAXX** trabalha com dois tipos de aplicadores: um aplicador de 21 W, com ERA de 7 cm<sup>2</sup>, e outro opcional de 9W, com ERA de 3 cm<sup>2</sup>;
- ☑ Possui configuração automática da intensidade ultrassônica em função da camada adiposa na frequência de 3 MHz;
- ☑ É desenvolvido com a mais alta tecnologia digital, sendo seus controles realizados por um microcontrolador de última geração;
- ☑ Trabalha em modo contínuo e pulsado, com programação definida para até 70 combinações diferentes no modo pulsado;
- ☑ Possui temporizador que desabilita a dose após o tempo definido;
- ☑ Capaz de fornecer correntes de até 150 mA em carga de 1000 Ohms nos canais de saída simultaneamente, o que permite estimulação em grandes áreas;

---

☑ Equipamento projetado para atender as necessidades referentes a terapia por ultrassom e estimulação neuromuscular, atendendo a Norma Geral ABNT NBR IEC 60601-1, Normas Colaterais ABNT NBR IEC 60601-1-2, ABNT NBR IEC 60601-1-6 e ABNT NBR IEC 60601-1-9 e Normas Particulares ABNT NBR IEC 60601-2-5 e ABNT NBR IEC 60601-2-10, todas exigidas para certificação de conformidade INMETRO;

#### 1.4 DESEMPENHO ESSENCIAL

Entende-se como desempenho essencial da família de equipamentos **Sonic Fisio** a geração e emissão de potência e intensidade de ultrassom livres da exibição de valores numéricos incorretos, livre da produção de saídas não intencionais e/ou excessivas de ultrassom e livre da produção de temperaturas não intencionais ou excessivas na superfície do transdutor, bem como a geração e emissão de amplitude, duração e frequência dos pulsos de correntes excitomotoras e correntes polarizadas para fins fisioterápicos (no caso do **Sonic Fisio MAXX**), não ultrapassando os limites máximos das exatidões declaradas no item “Especificações Técnicas do Equipamento” deste manual de instruções quando o mesmo estiver sendo utilizado conforme as instruções estabelecidas neste manual. 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 ultrassom e eletroestimulação devido às perturbações eletromagnéticas fora dos limites estabelecidos para os equipamentos da família **Sonic 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 do Equipamento”;
-   É necessário que os aplicadores sejam inspecionados regularmente para verificação de trincas que possam permitir o ingresso de fluido condutivo;
-   Inspeccione constantemente o cabo de força, os cabos dos eletrodos (no caso do **Sonic Físio MAXX**) e o cabo dos aplicadores, principalmente próximo aos conectores, verificando se existe presença de cortes na isolação dos mesmos. Percebendo qualquer anomalia, siga os procedimentos descritos para manutenção do equipamento;
-   Manuseie os aplicadores com cuidado, pois impactos mecânicos podem modificar desfavoravelmente suas características;
-   Não substitua o fusível por outro de valor diferente do especificado no item “Especificações Técnicas do Equipamento” 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;
  -   Não abra o equipamento e o transdutor em hipótese alguma, pois, além de perder a garantia, você estará colocando em risco a sua saúde. Qualquer defeito, contate a HTM Eletrônica, que informará a Assistência Técnica Autorizada HTM Eletrônica mais próxima de você;
  -   Os aparelhos da família **Sonic Fisio**, bem como seus acessórios, não devem 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 obtida anteriormente;
  -   A aplicação simultânea, em um paciente, de equipamento de ondas curtas, micro-ondas ou equipamento cirúrgico de alta frequência com os equipamentos da família **Sonic Fisio** pode resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos do estimulador e possível dano ao equipamento da família **Sonic Fisio**;
  -   A operação de equipamento de ondas curtas ou de micro-ondas próxima aos equipamentos da família **Sonic Fisio** pode produzir instabilidade nas saídas de ultrassom e nas correntes de saída (no caso do **Sonic Fisio MAXX**) do mesmo;
  -   A aplicação dos eletrodos próximos ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca;
  -   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>);



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;



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

## 2.3 CUIDADOS COM A LIMPEZA



Para limpar o equipamento, utilize um pano de limpeza macio e úmido. Agindo assim você estará conservando seu equipamento;



Após a utilização dos aplicadores, lave-os em água corrente com sabão neutro;



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



Após a utilização dos eletrodos com esponja vegetal, lave-os em água corrente;



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

## 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;
- Aliviar.
- 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 Sonic Físio

01 Cabo de alimentação;



Cód. HTM 012912: Cabo de Força Emb. 1un.

01 Aplicador 1/3 MHz – 21 W\*;



Cód. HTM 015446: Aplicador Físio 1/3MHz 21W Fixo

01 Sache de gel condutor.



Cód. HTM 012363: Gel Condutor SACHE 100 g Emb.  
1un.

\*Parte aplicada segundo ABNT NBR IEC 60601-1.

**Nota!**

Imagens Ilustrativas.

#### 3.2 ACESSÓRIOS QUE NÃO ACOMPANHAM (OPCIONAIS) O EQUIPAMENTO Sonic Físio

01 Adipômetro;



Cód. HTM 012760: Adipômetro Plástico Emb. 1un.

01 Cabo para terapia combinada.



Cód. HTM 003365: Cabo Terapia Combinada Emb.  
1un.

- 01 Pulseira para aplicação estática\*\*;



Cód. HTM 015433: Pulseira US Aplicação Estática Emb. 1un.

- 02 Cinta elástica pequena;



Cód. HTM 003122: Cinta Elástica 0,60 m Pequena Emb. 2un.

\*Parte aplicada segundo ABNT NBR IEC 60601-1.

\*\*Parte aplicada tipo BF

**Nota!**

Imagens Ilustrativas.

### 3.3 ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO Sonic Físio MAXX

- 01 Cabo de alimentação;



Cód. HTM 012912: Cabo de Força PP Emb. 1un.

- 01 Aplicador 1/3 MHz – 21 W\*;



Cód. HTM 015447: Aplicador Físio 1/3MHz 21W

- 04 Eletrodo 7 cm x 5 cm\*;



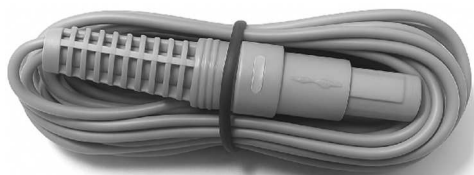
Cód. HTM 003130: Eletrodo Silicone 7 x 5 cm Emb. 4un.

- 01 Sache de gel condutor;



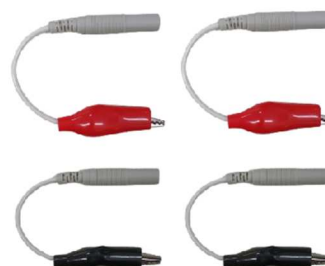
Cód. HTM 012363: Gel Condutor Sachê 100 g Emb. 1un.

- 01 Cabo para aplicação com pino banana;



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

- 01 Kit Garras jacaré (Galvânica);



Cód. HTM 015505: Kit de Garras Jacaré Emb. 4un.

- 01 Pulseira para aplicação estática\*\*;



Cód. HTM 015433: Pulseira US Aplicação Estática  
Emb. 1un.

- 02 Cinta elástica grande.



Cód. HTM 003124: Cinta Elástica 1,00 m Grande Emb.  
2un.

- 02 Cinta elástica pequena;



Cód. HTM 003122: Cinta Elástica 0,60 m Pequena  
Emb. 2un.

\*Parte aplicada segundo ABNT NBR IEC 60601-1.

\*\*Parte aplicada tipo BF

**Nota!**

Imagens Ilustrativas.

### 3.4 ACESSÓRIOS QUE NÃO ACOMPANHAM (OPCIONAIS) O EQUIPAMENTO Sonic Físio MAXX

- 01 Aplicador 1/3 MHz – 9 W\*



Cód. HTM 015392: Aplicador Físio 1/3MHz 9W

- 01 Adipômetro;



Cód. HTM 012760: Adipômetro Plástico Emb. 1un.

---

04 Eletrodo de alumínio com esponja vegetal 13 cm x 10 cm\*;



Cód. HTM 003131: Eletrodo com Esponja 13 x 10 cm  
Emb. 2un.

04 Eletrodo de alumínio com esponja vegetal 7,5 cm x 6,5 cm\*;



Cód. HTM 003132: Eletrodo com Esponja 7,5 x 6,5 cm  
Emb. 2un.

04 Eletrodo 5 cm x 5 cm\*;



Cód. HTM 003129: Eletrodo Silicone 5 x 5 Emb. 4un

**\*Parte aplicada segundo ABNT NBR IEC 60601-1.**

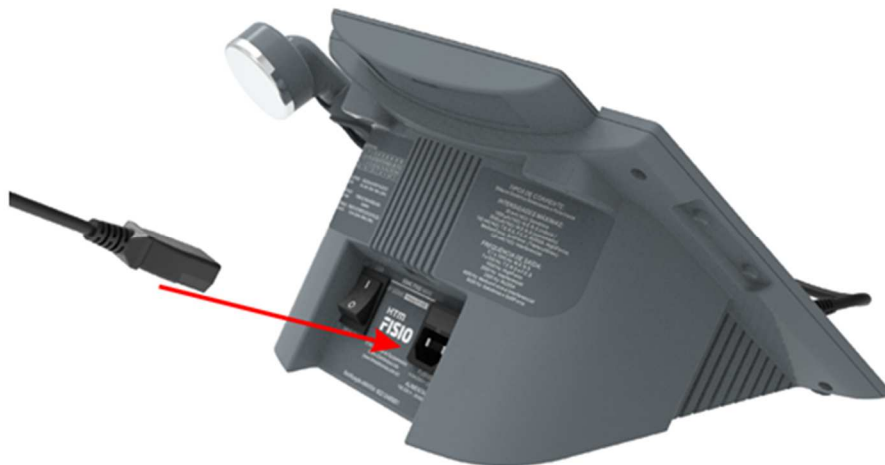
**Nota!**  
Imagens Ilustrativas.






---

## 4 INSTALAÇÃO

### 4.1 INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS Sonic Fisio

1) Conecte o cabo de força no 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 o cabo dos aplicadores de modo que fiquem livres, fora de locais onde possam ser pisoteados. Não coloque quaisquer móveis sobre os mesmos;
-   Manuseie o equipamento e aplicadores com cuidado, pois impactos mecânicos podem modificar desfavoravelmente suas características;



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 o 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;



O uso de instalações elétricas precárias pode causar riscos de segurança;



A utilização de tensões de alimentação fora do range acima especificado podem degradar a segurança e o funcionamento do equipamento;



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;



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 o aplicador desejado para aplicação e/ou os cabos de corrente nas saídas do equipamento (apenas **Sonic Físio MAXX**), respeitando os canais de saídas localizados na parte frontal dos equipamentos da família **Sonic Físio**.



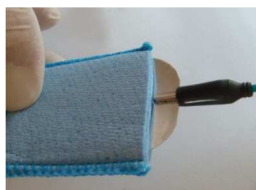
---

4) Apenas no equipamento **Sonic Físio MAXX**: Conecte os pinos banana nos orifícios dos eletrodos. Os pinos dos cabos de aplicação devem ser introduzidos completamente nos eletrodos. Para corrente galvânica, conecte a garra jacaré diretamente no pino banana dos cabos de aplicação e posterior nos eletrodos de alumínio.

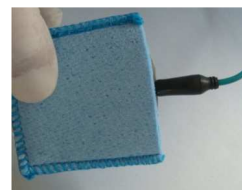
Pressione a garra jacaré



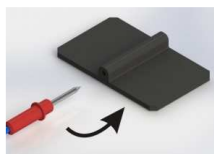
Prenda a garra ao eletrodo



Introduza o eletrodo na esponja







Conecte o pino banana no eletrodo



## 4.2 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA

Os equipamentos da família **Sonic Físio** não causam interferência significativa em outros equipamentos, porém, podem sofrer interferência e ter 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) dos equipamentos da família **Sonic Físio** deve ser separado do sistema utilizado pelos equipamentos de diatermia e motores elétricos;
-   Os equipamentos da família **Sonic Físio** não podem ser utilizados muito próximos ou empilhados 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;
-   Os equipamentos da família **Sonic Físio** não devem ser ligados fisicamente próximos a equipamentos de Diatermia e Motores Elétricos;
-   Estes equipamentos requerem precauções especiais em relação a suas **COMPATIBILIDADES ELETROMAGNÉTICAS** e precisam ser instalados e colocados em funcionamento de acordo com as informações sobre **COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA** fornecidas neste manual de instruções;



☑ Equipamentos de RF móveis e portáteis podem afetar os equipamentos da família **Sonic Fisio**;



☑ O cabo de alimentação, o transdutor e outros acessórios dos equipamentos da família **Sonic Fisio** 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 aplicadores e 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;



### **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**

- Profissionais 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 16 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, não é indicado para uso domiciliar;
- 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

- Aplicadores de ultrassom;
- Cabo de força;
- Cabos para aplicação com pino banana (apenas **Sonic Físio MAXX**);
- Cabo para terapia combinada.

---

## 5 CONSIDERAÇÕES SOBRE ULTRASSOM

### 5.1 ULTRASSOM 1 E 3 MHz

#### DEFINIÇÃO

O ultrassom é uma vibração mecânica, isto é, uma onda sonora produzida e transformada a partir da energia elétrica de alta frequência, superior à frequência audível pelos seres humanos. O seu transdutor, também chamado de aplicador, é composto por uma cerâmica piezo elétrica que se deforma mecanicamente durante a passagem de uma corrente elétrica alternada, se comprimindo e se expandindo repetidamente, o que gera, por sua vez, efeitos fisiológicos que se dividem em térmicos ou não térmicos. Os efeitos térmicos são produzidos por ondas de ultrassom contínuas ou pulsadas de alta intensidade e levam a uma alteração térmica dentro dos tecidos, como resultado direto da elevação da temperatura tecidual. Os efeitos não térmicos causam alterações dentro dos tecidos, resultantes do efeito mecânico da energia do ultrassom. As frequências mais altas (3 MHz) são absorvidas mais intensamente, tornando-as mais específicas para o tratamento de tecidos superficiais, enquanto que as frequências mais baixas (1 MHz) penetram mais profundamente, devendo ser utilizadas para os tecidos mais profundos.

#### EFEITOS FISIOLÓGICOS

Os efeitos fisiológicos do ultrassom dependem de muitos fatores físicos e biológicos, tais como a intensidade, o tempo de exposição, a estrutura espacial e temporal do campo ultrassônico e o estado fisiológico do local a ser tratado.

- Aumento da permeabilidade das membranas: em função dos efeitos mecânicos, o fluido tissular é pressionado através da membrana celular, permitindo as trocas de substratos celulares e a reabsorção de líquidos e resíduos metabólicos, responsáveis pelo efeito pró inflamatório e antiedematoso;
- Efeito analgésico: são várias as teorias sobre a forma com que o ultrassom atua para o alívio da dor. Dentre elas podemos citar: melhoria da circulação, removendo os fluidos tissulares, redução da tensão tissular e diminuição do pH, normalização do tônus muscular, obstrução dos estímulos dolorosos pelas fibras nociceptivas receptoras, aumento da velocidade de condução das fibras aferentes largas;
- Efeito regenerativo: estudos demonstraram que a ação do ultrassom em tecidos lesionados desenvolve uma maior dilatação do retículo endoplasmático rugoso e dos fibroblastos;

- 
- Efeito sobre o tecido nervoso: atua nos nervos periféricos aumentando sua velocidade, e ainda possui a capacidade de despolarizar as fibras nervosas aferentes;
  - Relaxamento: o aumento da irrigação sanguínea pode proporcionar um relaxamento muscular por remover os estimulantes tissulares;
  - Vasodilatação e hiperemia: decorrente do aumento do fluxo sanguíneo, considerada como um fenômeno protetor, destinado a manter a temperatura corporal dentro dos limites da normalidade, 36 a 37 °C. Isso ocorre em função do desprendimento de estimulantes tissulares, estimulação das fibras nervosas aferentes e diminuição do tônus muscular.

## **TÉCNICAS DE APLICAÇÃO**

### **- Aplicação direta**

É indicada para as aplicações em áreas onde o transdutor fica totalmente em contato com a pele.

1. Coloque gel na região destinada à aplicação de ultrassom em quantidade suficiente para que o transdutor não fique exposto ao ar durante a aplicação;
2. Informe ao paciente que a aplicação irá começar e que as sensações por ele sentidas devem ser relatadas com fidelidade a você;
3. Programe todas as variáveis referentes ao ultrassom no equipamento;
4. Coloque o transdutor em contato com a região destinada à aplicação;
5. Inicie a aplicação apertando a tecla “**START/STOP**”;
6. Realize a aplicação com movimentos lentos e uniformes por toda área de tratamento;
7. Após o tempo programado, o equipamento interrompe a dose automaticamente e um alarme soará para informar que a aplicação terminou.

<b>Aplicação do Gel na região</b>	<b>Aplicação direta do Ultrassom 1/3MHz – 21W na região</b>
	

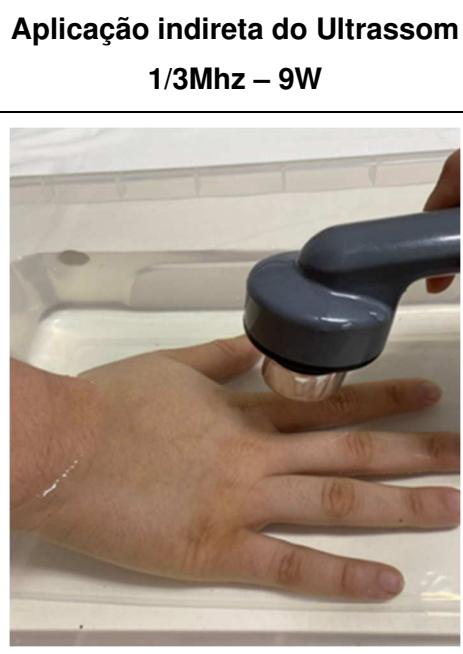
<b>Aplicação do Gel na região</b>	<b>Aplicação direta do Ultrassom 1/3MHz – 9W na região</b>
	

### - Aplicação indireta

É indicada para as regiões irregulares, onde os contornos das mesmas não permitem o contato com toda a área do transdutor. Pode ser do tipo subaquática, onde o transdutor e a área tratada ficam submersos na água, usada como meio acoplador.

1. Coloque água em um recipiente não metálico (para que não ocorra reflexão do feixe);
2. Informe ao paciente que a aplicação irá começar e que as sensações por ele sentidas devem ser relatadas com fidelidade a você;
3. Programe todas as variáveis referentes ao ultrassom no equipamento;
4. Coloque a região destinada à aplicação e o transdutor (somente a área de emissão do ultrassom) embaixo d'água. Neste caso, a água será o meio acoplador do feixe de ultrassom;

- 
5. Elimine as bolhas de ar visíveis, presentes na superfície da pele na região de tratamento;
  6. O transdutor deve ficar a uma distância de 2 cm a 3 cm da área de tratamento. Essa é considerada uma distância ideal para que não haja excessiva concentração de calor no paciente e não ocorra dispersão do feixe ultrassônico;
  7. Inicie a aplicação apertando a tecla “**START/STOP**”;
  8. Realize a aplicação com movimentos lentos e uniformes por toda área de tratamento;
  9. Após o tempo programado, o equipamento interrompe a dose automaticamente e um alarme soará para informar que a aplicação terminou.



### **- Terapia combinada**

Consiste na aplicação simultânea de duas modalidades terapêuticas envolvendo o uso do ultrassom associado à corrente de eletroestimulação.

1. Conecte o cabo de terapia combinada na saída para terapia combinada ou, para o **Sonic Fisio MAXX**, o cabo para corrente combinada na saída de corrente do equipamento;
2. Conecte a outra extremidade do cabo de terapia combinada em outro equipamento de correntes, conectando o cabo para terapia combinada em outro cabo de saída para correntes ou, para o **Sonic Fisio MAXX**, conecte o cabo para corrente combinada no eletrodo de estimulação;

3. Com auxílio de uma faixa elástica fixe o eletrodo próximo a região de tratamento;
4. Ajuste as variáveis do ultrassom e da corrente escolhida;
5. Coloque gel na região destinada à aplicação do ultrassom;
6. Coloque o transdutor em contato com a região destinada à aplicação.
7. Inicie a aplicação apertando a tecla “**START/STOP**”;
8. Realize a aplicação com movimentos lentos e uniformes por toda a área de tratamento.
9. Aumente a dose da corrente de acordo com o objetivo do tratamento;
10. Após o tempo programado, o equipamento interrompe a dose automaticamente e o alarme indica que a aplicação terminou.

Posicionamento do eletrodo dispersivo com o cabo de corrente combinada fixada com a faixa elástica	Aplicação do Gel na região	Aplicação de terapia combinada do Ultrassom 1/3MHz - 21W
		



**NOTA!**

A escolha do aplicador (21W ou 9W) deve ser feita pelo profissional, de acordo com a área corporal a ser tratada e os objetivos terapêuticos, para o **Sonic Físio MAXX**.

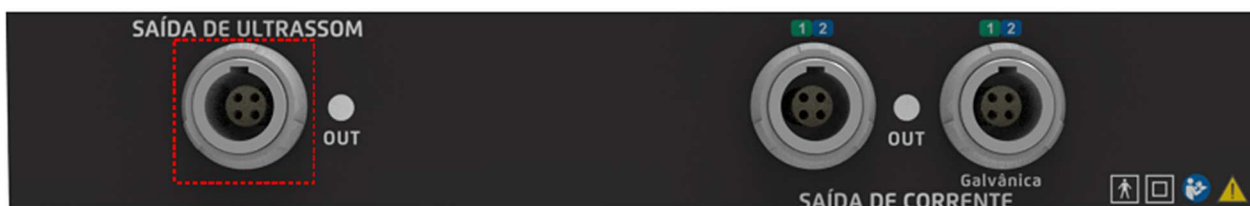


**NOTA!**

Durante as aplicações de ultrassom, deve-se garantir um perfeito acoplamento entre o transdutor e a região de tratamento. Este acoplamento deve ser feito utilizando-se um meio acoplador (submerso em água ou com gel);



Para aplicação destas operações, devem ser utilizados os aplicadores de ultrassom 1-3 MHz e/ou 3 MHz do respectivo equipamento.



## 5.2 GRANDEZAS FÍSICAS

É importante compreender algumas grandezas físicas que se relacionam com ultrassom para poder entender certos fenômenos ligados a ele.

### 5.2.1 Absorção

É a capacidade que um determinado meio possui de reter a energia mecânica a ele submetida. Dessa forma, os meios que possuem elevado coeficiente de absorção retêm a maior parte de energia mecânica a que estão submetidos. É importante ressaltar que a absorção é diretamente proporcional a frequência da onda mecânica. Pode-se então concluir que um feixe ultrassônico com frequência de 3 MHz é absorvido 3 vezes mais que um feixe com frequência de 1 MHz.

Tabela de coeficientes de absorção do feixe de ultrassom, em diversos meios, em função da frequência		
Meio	1 MHz	3 MHz
Água	0,0006	0,0018
Ar (20 °C)	2,76	8,28
Cartilagem	1,16	3,48
Gordura	0,14	0,42
Pele	0,62	1,86
Tecido muscular – feixe paralelo	0,28	0,84
Tecido muscular – feixe perpendicular	0,76	2,28
Tecido ósseo	3,22	9,66
Tendão	1,12	3,36

### 5.2.2 Reflexão

Fenômeno que ocorre com as ondas de ultrassom na transição de um meio para outro. A reflexão do ultrassom assemelha-se à reflexão da luz incidente numa superfície refletora. O ângulo de reflexão é o ângulo formado pela onda refletida e a superfície de incidência. Este ângulo é igual ao ângulo formado pela onda incidente e a superfície de incidência.

As aplicações de ultrassom são feitas de modo que as ondas longitudinais incidam perpendicularmente à superfície da pele. Com isso, as ondas refletidas retornam em sentido contrário as ondas incidentes. A interação entre a onda incidente e a onda refletida gera atenuação da onda incidente e desprendimento de calor na

---

região de interface dos meios. Por isso, é importante diminuir a intensidade da onda refletida. Isso é possível evitando a exposição do feixe ultrassônico a interfaces de elevado índice de reflexão. Dentre as interfaces de maior índice de reflexão acessíveis durante as aplicações de ultrassom, podemos citar as interfaces:

- Tecido muscular – tecido ósseo;
- Transdutor – ar.

### 5.2.3 Atenuação

O feixe ultrassônico gerado pelo transdutor vai gradualmente perdendo sua intensidade até desaparecer. Esse processo gradual de diminuição de intensidade é chamado de atenuação. Muitos são os fatores responsáveis pela sua existência, dentre os quais podemos citar:

- Coeficiente de absorção;
- Divergência;
- Inércia do movimento;
- Reflexão.

Como o coeficiente de absorção é diretamente proporcional a frequência, conclui-se que a atenuação também é diretamente proporcional a frequência. Desta forma, um feixe de ultrassom de 3 MHz atenua 3 vezes mais rápido que um feixe de ultrassom com frequência de 1 MHz.

### 5.2.4 Profundidade de penetração

Em função da magnitude das grandezas que definem o nível da atenuação, o feixe ultrassônico conseguirá atingir maior ou menor profundidade.

<b>Meio</b>	<b>1 MHz</b>	<b>3 MHz</b>
Água	115000	3833,3
Ar	2,5	0,8
Cartilagem	6	2
Gordura	50	16,5
Pele	11,1	4
Tecido muscular – feixe paralelo	24,6	8
Tecido muscular – feixe perpendicular	9	3
Tecido ósseo	2,1	-
Tendão	6,2	2

---

### 5.2.5 Densidade de massa

É uma grandeza constante para os corpos homogêneos, que caracteriza o meio quanto a maior ou menor dificuldade de propagação de ondas mecânicas no mesmo.

### 5.2.6 Velocidade de propagação

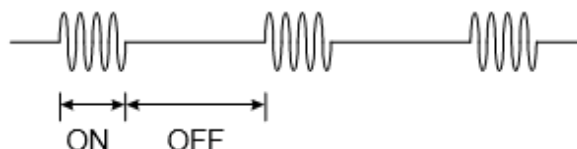
É a grandeza que expressa o tempo necessário para que a onda mecânica percorra uma distância no interior do meio. Esta variável é inversamente proporcional a capacidade de compressão do meio. Em meios mais compressíveis, onde as moléculas estão distantes umas das outras, o tempo gasto para que uma molécula venha a se chocar com outra é superior ao gasto em meios onde as moléculas estão próximas umas das outras. Os gases em geral são meios com elevada capacidade de compressão. Já os líquidos e sólidos apresentam baixa capacidade de compressão, por isso são melhores condutores de ultrassom.

### 5.2.7 Impedância acústica

Grandeza invariável nos meios homogêneos que quantifica a resistência que o meio oferece para a passagem da onda mecânica. É expressa pelo produto entre a densidade de massa e a velocidade de propagação da onda mecânica no meio. Nas interfaces entre dois meios, a diferença entre suas impedâncias acústicas irá determinar a quantidade de ondas refletidas. Para que a quantidade de ondas refletidas seja mínima, é necessário que os meios tenham impedâncias acústicas próximas. Caso contrário, não ocorrerá um perfeito acoplamento entre os meios (casamento de impedâncias) e será necessário um terceiro meio para realizar o acoplamento.

## 5.3 MODULAÇÃO DO ULTRASSOM (PULSADO)

O modo pulsado do equipamento de ultrassom é obtido através da modulação do modo contínuo. Esta modulação simula uma chave que liga e desliga o modo contínuo de modo que o resultado seja um feixe ultrassônico com pequenos intervalos de tempo presente e pequenos intervalos de tempo ausente, conforme a imagem abaixo.



---

## 5.4 EFEITOS BIOFÍSICOS

Os efeitos biofísicos gerados pelo ultrassom são basicamente três:

- Efeito químico;
- Efeito mecânico;
- Efeito térmico.

Estes efeitos têm como principal causa a geração dos efeitos fisiológicos, responsáveis pelas principais aplicações do ultrassom. A seguir são descritos os efeitos biofísicos.

### 5.4.1 Efeito químico

A ação química que se dá durante a aplicação de ultrassom é chamada de ação coloide-química. Esta ação permite a transformação de coloides em estado de géis para coloides em estados sólidos. Esta transformação é muito útil no tratamento de transtornos metabólicos, como, por exemplo, doenças que causam a perda da elasticidade causada por desgastes. Os outros efeitos químicos que se desenvolvem durante as aplicações de ultrassom são produzidos pelos efeitos térmico e mecânico.

### 5.4.2 Efeito mecânico

Devido às vibrações mecânicas geradas pelo ultrassom, o meio onde o feixe ultrassônico está percorrendo é submetido a um micromassageamento, podendo este massageamento variar em intensidade e frequência conforme a intensidade e a frequência do feixe ultrassônico.

Os principais resultados do efeito mecânico são:

- Aceleração da difusão dos íons pelas membranas, aumentando assim a permeabilidade das membranas tissulares e células;
- Formação de cavidades microscópicas durante o processo de descompressão do meio, sendo estas cavidades desfeitas durante a compressão. Este processo de cavitação pode ser responsável pela desagregação de complexos celulares fixos ou macromoléculas, podendo ainda ser responsável pelos danos nas células vermelhas do sangue e pela mudança da estrutura no gel de fibrina, contribuindo na aceleração da fibrinólise;
- Melhora do metabolismo celular;
- Troca no volume celular corporal em até 0,02%.

---

### 5.4.3 Efeito térmico

A geração de calor é função do processo de fricção (atrito) gerado pelo ultrassom. Fatores como intensidade do feixe de ultrassom, tempo de aplicação e modo de operação do ultrassom (contínuo/pulsado) determinam a quantidade de calor resultante na aplicação. A quantidade de calor gerada aumenta nas interfaces entre meios com características físicas diferentes. Isso faz com que, em meios não-homogêneos, a geração de calor venha a se concentrar em certos pontos específicos. Para minimizar esta concentração de calor, o terapeuta deve executar movimentos continuamente durante as aplicações de ultrassom.

Experiências mostram que a variação de temperatura nos tecidos musculares é de 0,07 °C/s. Utilizando o ultrassom com densidade de potência de 1 W/cm<sup>2</sup>, pode-se então concluir que o ultrassom a este nível de intensidade pode levar a situações de completa isquemia.

Outra experiência comprovou que a aplicação de ultrassom posterior a aplicação de gelo gera pequenas quantidades de energia se comparado a uma aplicação sem ser precedida pela aplicação de gelo.

O aumento da temperatura em função da aplicação de ultrassom pode causar um aumento da capacidade de extensão dos tecidos colágenos, o que torna o ultrassom aplicável ao tratamento de patologias oriundas da contração de tecidos tais como tendões, ligamentos, entre outros. Porém, quando o quadro evolutivo da doença já se encontrar em infecções agudas, onde o processo inflamatório já elevou a temperatura, é desaconselhável a aplicação de ultrassom, pois este poderia aumentar a destruição das fibras colágenas, causar hemorragias e criar obstáculos à regeneração de vasos sanguíneos.

Os principais efeitos resultantes da ação térmica do ultrassom são:

- Aumento da circulação;
- Aumento da permeabilidade das membranas;
- Aumento do metabolismo dos tecidos;
- Hiperemia;
- Relaxamento.

---

## 5.5 EMPUNHADURA



*Maneira correta de empunhar os aplicadores, evita a exposição à radiação de ultrassom indesejável*



*Maneira incorreta de empunhar os aplicadores*

## 5.6 SOBREDOSIFICAÇÃO

A utilização, sem controle, de intensidades muito elevadas, a exposição por tempo prolongado e a realização de inúmeras aplicações de ultrassom em um curto intervalo de tempo, podem ocasionar uma sobredosificação.

Os principais sinais e sintomas da sobredosificação são:

- Anorexia;
- Disparenia;
- Dor perióstica;
- Dores somáticas abdominais;
- Fadiga;
- Hematúria;
- Hemorragia retal;
- Irritação;

- 
- Nervosismo;
  - Redução do nível de glicose no sangue;
  - Redução dos glóbulos brancos e vermelhos do sangue.

---

## 6 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES

(Apenas Sonic **Fisio** MAXX)

### 6.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES DE BAIXA FREQUÊNCIA

#### 6.1.1 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 sítio 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.

Analgésia Corporal em Joelho	Analgésia Corporal em Ombro	Analgésia Corporal em Dorso
		



- Para aplicação desta corrente, deve ser utilizado o cabo para aplicação com pino banana nas cores respectivas ao canal desejado e utilizar a saída identificada abaixo.



## 6.1.2 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 terapeuticamente 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 explica 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, agindo 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

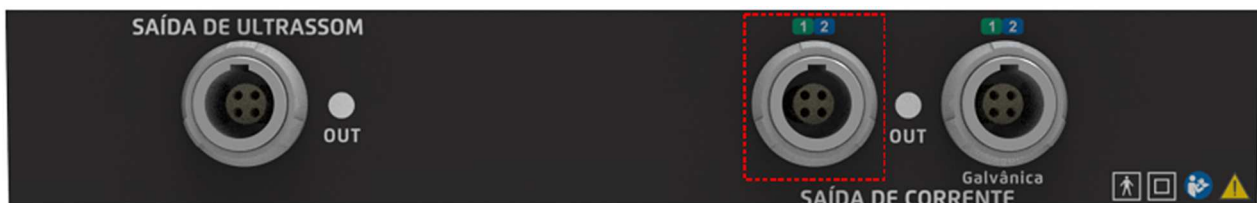
Aumentar a execução das articulações tornando-a a máxima possível. É indicada para pacientes com limitações e contraturas articulares.

- Intensidade da corrente varia 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, deve ser utilizado o cabo para aplicação com pino banana nas cores respectivas ao canal desejado e utilizar a saída identificada abaixo.



---

## **6.2 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, as 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 100.000 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 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. Ela é gerada a partir da interferência entre correntes senoidais de média frequência e seu uso envolve a analgesia e reparo.

## 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.



### NOTA!

As correntes elétricas de média frequência High Force, Russian, Medium Force e Soft Force podem ser encontradas no equipamento **Sonic Físio MAXX** através do modo de operação Stimulus, e as correntes interferenciais de frequência portadora 2000 Hz ou 4000 Hz podem ser encontradas pelo modo Interferencial.

---

## 6.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CORRENTES POLARIZADAS

### DEFINIÇÃO



A iontoforese é o método de administração transdermal de substâncias que serão utilizadas com propósitos terapêuticos. A base do sucesso da transferência iônica está no princípio físico básico, polos semelhantes se repelem e polos opostos se atraem.

### EFEITOS FISIOLÓGICOS

O uso de corrente ou diferença de potencial elétrico provê alternativas para aumentar a penetração transdermal de ativos hidrofílicos e ionizáveis. Os mecanismos envolvidos no aumento da permeação cutânea são:

- Eletrorrepulsão: a interação do ativo com o campo elétrico gera uma força adicional para direcionar íons de polaridade semelhante à do eletrodo sob o qual são colocados;
- Eletrosmose: movimento transdermal de parte do solvente juntamente com os componentes neutros e iônicos nele diluídos;
- Aumento da permeabilidade intrínseca da pele pela aplicação do fluxo elétrico.

### TÉCNICAS DE APLICAÇÃO

Ionização corporal (aplicação fixa)	Ionização corporal (aplicação fixa)
	

Na aplicação fixa, os eletrodos são de alumínio, tipo placa, protegidos por esponja umedecida. O eletrodo ativo deve ser colocado sobre o local de aplicação desejado e o eletrodo passivo em um local próximo. Os eletrodos devem estar equidistantes entre si, isto é, a distância entre eles deve ser maior que a maior dimensão do eletrodo, evitando irritação e/ou queimadura química.



- ☑ Para aplicação destas correntes, devem ser utilizados os cabos para aplicação com pino banana conectado as garras de jacaré e utilizar a saída identificada abaixo.



## 6.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS MICROCORRENTES

### DEFINIÇÃO

O termo MENS é uma abreviação do termo inglês *Microcurrent Electrical Neuromuscular Stimulation*. Trata-se de um tipo de eletroestimulação que utiliza correntes de baixa frequência, com intensidade na faixa dos microampères, podendo ser uma corrente contínua ou alternada.

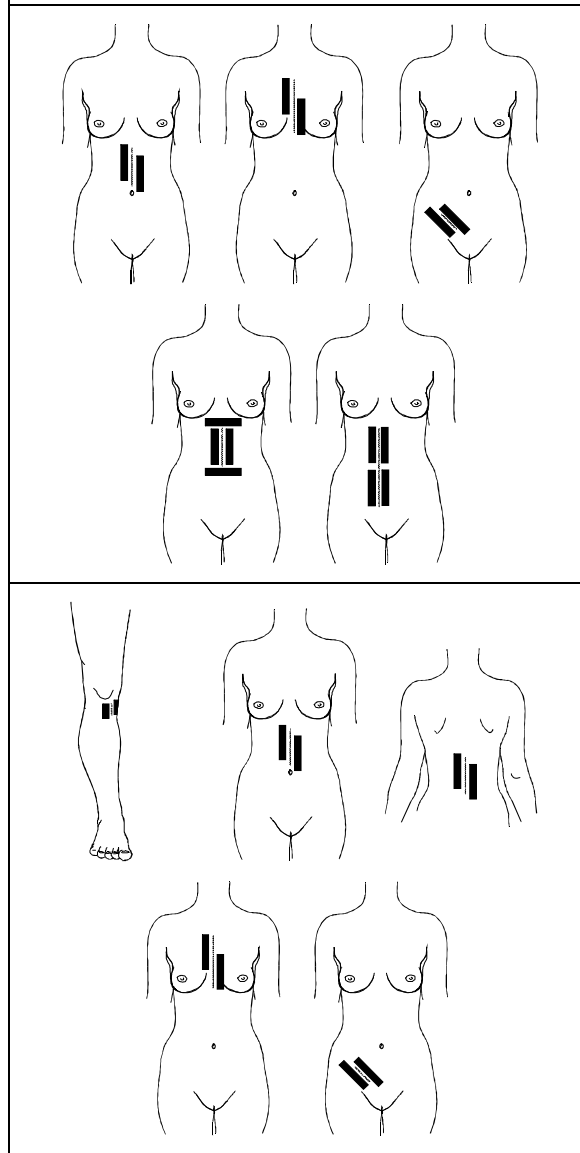
### EFEITOS FISIOLÓGICOS

- Restabelecimento da bioeletricidade tecidual: a MENS trabalha a nível celular, criando um veículo de corrente elétrica para compensar a diminuição da corrente bioelétrica disponível para o tecido lesionado. A aplicação das microcorrentes em um local lesionado pode aumentar o fluxo de corrente endógena. Isso permite que a área traumatizada recupere sua capacitância. A resistência deste tecido lesionado é então reduzida, permitindo a bioeletricidade entrar nesta área para restabelecer a homeostasia;

- Síntese de ATP (adenosina trifosfato): ATP é um fator essencial no processo de cura. Essa molécula é a principal fonte de energia celular e a grande responsável pela síntese proteica e regeneração tecidual devido a sua participação em todos os processos energéticos da célula. O uso de microcorrentes aumenta a produção de ATP em até 500%, aumentando, conseqüentemente, o transporte de aminoácidos. Estes dois fatores contribuem para um aumento da síntese de proteínas, resultando em uma melhor cicatrização, recuperação mais rápida e minimização da sensação da dor.

## TÉCNICAS DE APLICAÇÃO

Posições dos eletrodos colocados para promover regeneração pós-operatória



☑ Para aplicação desta corrente, deve ser utilizado o cabo para aplicação com garra jacaré e utilizar a saída Galvânica identificada abaixo.



---

## 7 INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES GERAIS

### 7.1 INDICAÇÕES GERAIS

- Analgesia;
- Fortalecimento muscular;
- Permeação cutânea de ativos\*;
- Reabilitação;
- Reparo tecidual\*;
- Retenção Hídrica.

#### **NOTA!**

As indicações para o equipamento **Sonic Físio** são apenas para os tratamentos que apresentam \*.

### 7.2 CONTRAINDICAÇÕES GERAIS

- Área cardíaca;
- Áreas de diminuição da circulação;
- Áreas de diminuição da sensação de temperatura;
- Áreas epifisárias em crianças;
- Áreas tratadas por radioterapia;
- Condições agudas e pós agudas (ultrassom com efeitos térmicos);
- Epilepsia;
- Gravidez;
- Hipertensão ou hipotensão;
- Implantes metálicos;
- Infecção;
- Insuficiência arterial;
- Insuficiência cardíaca congestiva;

- 
- Lesão nervosa periférica;
  - Marca-passo;
  - Mucosas;
  - Neoplasias;
  - Nervo frênico;
  - Órgãos reprodutores;
  - Sobre ferimentos ou abrasões da pele;
  - Sobre o globo ocular;
  - Tromboflebites.

### **7.3 EFEITOS ADVERSOS**

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

---

## 8 BIBLIOGRAFIA

BANI, Daniele; CALOSI, Laura; FAGGIOLI, Lara. Efeitos do tratamento de ultrassom de alta frequência sobre os tecidos da pele humana. **Surg. cosmet. dermatol. (Impr.)**, v. 6, n. 2, p. 138-146, 2014.

BANI, Daniele et al. Enhanced intra-cutaneous delivery of a Mn-containing antioxidant drug by high-frequency ultrasounds. **Journal of pharmaceutical and biomedical analysis**, v. 106, p. 197-203, 2015.

CAMPOS, M. S. M. P. Influência do ultra-som na permeação cutânea da cafeína: estudo em fragmentos de pele e em adipócitos isolados de suínos. **Universidade Estadual de Campinas Instituto de Biologia**, 2004.

GUIRRO, R.; DOS SANTOS, S. C. B. A realidade da potência acústica emitida pelos equipamentos de ultra-som terapêutico: uma revisão. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 4, n. 2, p. 76-82, 1997.

KIRÁLY, Márta et al. Effects of underwater ultrasound therapy on pain, inflammation, hand function and quality of life in patients with rheumatoid arthritis—a randomized controlled trial. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, 2017.

LOPES, M. S. et al. DOSIMETRIA PROPOSTA PARA O TRATAMENTO POR ULTRA-SOM—UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Fisioterapia em movimento**, v. 18, n. 3, p. 55-64, 2005.

MATHEUS, JPC et al. Effects of therapeutic ultrasound on the mechanical properties of skeletal muscles after contusion. **Rev. bras. fisioter.** São Carlos, v. 12, n. 3, p. 241-247, jun. 2008.

MITRAGOTRI, Samir. Healing sound: the use of ultrasound in drug delivery and other therapeutic applications. **Nature reviews. Drug discovery**, v. 4, n. 3, p. 255, 2005.

MITRAGOTRI, Samir; KOST, Joseph. Low-Frequency Sonophoresis: A Noninvasive Method of Drug Delivery and Diagnostics. **Biotechnology progress**, v. 16, n. 3, p. 488-492, 2000.

MITRAGOTRI, Samir; KOST, Joseph. Low-frequency sonophoresis: a review. **Advanced drug delivery reviews**, v. 56, n. 5, p. 589-601, 2004.

MIWA, H. et al. Effect of ultrasound application on fat mobilization. **Pathophysiology**, v. 9, n. 1, p. 13-19, 2002.

PARIZOTTO, Nivaldo A. et al. Utilização da fonoforese em distúrbios músculo-esqueléticos: uma meta-análise. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 7, n. 1, p. 9-15, 2003.

---

PLENTZ, RDM et al. Alterações hematológicas provocadas pelo ultra-som de 1MHz na forma contínua aplicadas no tratamento da fase aguda de lesão muscular iatrogênica em ratos. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 12, n. 6, p. 495-501, dez. 2008.

PRENTICE, William E. **Modalidades Terapêuticas para Fisioterapeutas**. AMGH Editora, 2014.

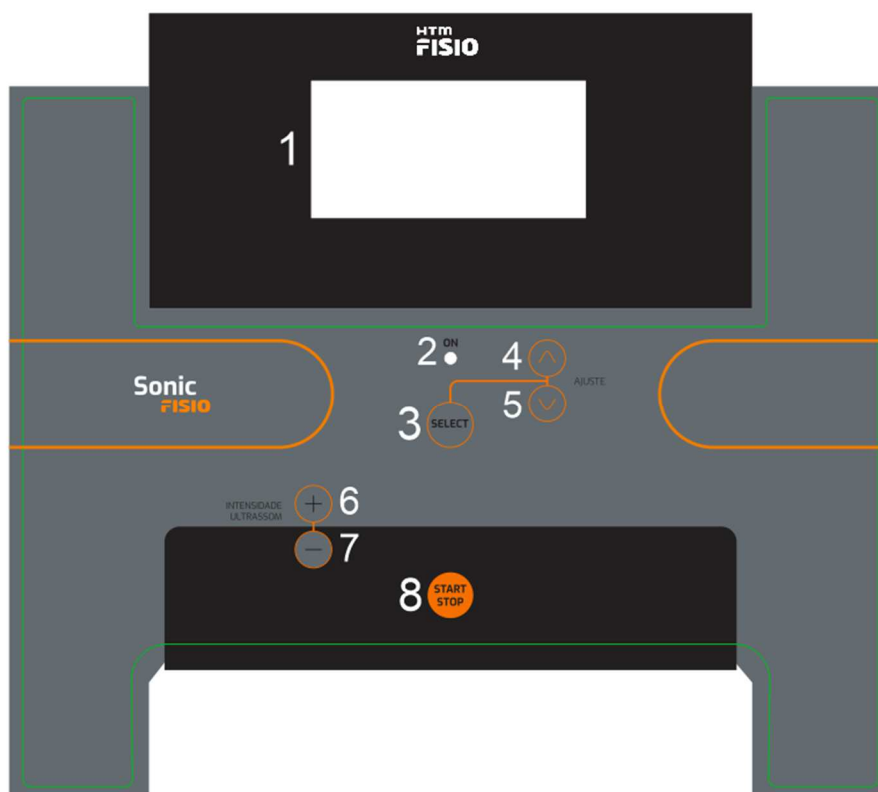
TASSINARY, João Alberto et al. Avaliação dos efeitos do ultrassom terapêutico sobre a cafeína e verificação da liberação em sistema de difusão vertical. **Quím. Nova**, v. 34, n. 9, p. 1539-43, 2011.

VISNARDI, Ana Rosa. **Efeito do ultra-som de baixa intensidade no colágeno da pele sadia de ratos**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

---

## 9 COMANDOS E INDICAÇÕES DA FAMÍLIA Sonic Fisio

### 9.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO Sonic Fisio



#### 9.1.1 Descrição dos comandos e indicações do painel do equipamento Sonic 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 Sonic Fisio;

**2 – LED ON:** Quando acesso, indica que o equipamento está ligado;

**3 – Tecla SELECT:** Responsável pela seleção dos parâmetros a serem definidos para aplicação do Sonic Fisio;

**4 – Tecla UP do parâmetro selecionado:** Responsável pelo acréscimo do parâmetro selecionado;

**5 – Tecla DOWN do parâmetro selecionado:** Responsável pelo decréscimo do parâmetro selecionado;

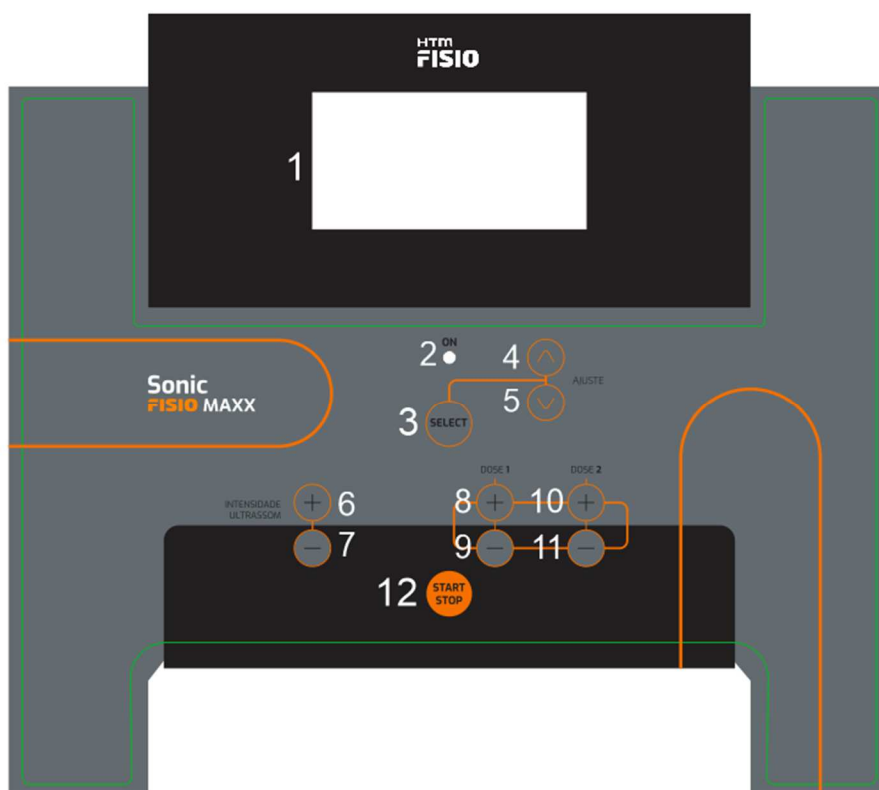
---

**6 – Tecla UP da intensidade de ultrassom:** Responsável pelo aumento da intensidade do feixe de ultrassom;

**7 – Tecla DOWN da intensidade de ultrassom:** Responsável pela diminuição da intensidade do feixe de ultrassom;

**8 – Tecla START/STOP:** Responsável pela inicialização e interrupção da aplicação antes que a mesma se encerre pelo tempo programado.

## 9.2 PAINEL DO EQUIPAMENTO Sonic Físio MAXX



### 9.2.1 Descrição dos comandos e indicações do painel do equipamento Sonic Físio MAXX

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 Sonic Físio MAXX;

**2 – LED ON:** Quando acesso, indica que o equipamento está ligado;

**3 – Tecla SELECT:** Responsável pela seleção dos parâmetros a serem definidos para aplicação do Sonic Físio MAXX;



### 9.3.1 Descrição das entradas e saídas da parte posterior da família Sonic Físio

- 1 – **Etiqueta de especificação técnica:** Etiqueta com as especificações técnicas do equipamento;
- 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;
- 6 – **Suporte para aplicadores 1-3 MHz:** Suporte para descanso do aplicador quando o mesmo não estiver em uso;

### 9.4 PARTE FRONTAL DO EQUIPAMENTO Sonic Físio



#### 9.4.1 Descrição das entradas e saídas do equipamento Sonic Físio

- 1 – **Saída de ultrassom:** Conector para encaixe do aplicador de ultrassom;
- 2 – **LED OUT de ultrassom:** Indicador luminoso de saída de ultrassom;
- 3 – **Saída para terapia combinada:** Saída onde é conectado o cabo para terapia combinada.

### 9.5 PARTE FRONTAL DO EQUIPAMENTO Sonic Físio MAXX



#### 9.5.1 Descrição das entradas e saídas do equipamento Sonic Físio MAXX

- 1 – **Saída de ultrassom:** Conector para encaixe dos aplicadores de ultrassom;

- 
- 2 – LED OUT de ultrassom:** Indicador luminoso de saída de ultrassom;
  - 3 – Saída de corrente alternada:** Conector para encaixe dos cabos de saída de corrente alternada;
  - 4 – Saída de corrente polarizada:** Conector para encaixe dos cabos de saída de corrente polarizada;
  - 5 – LED OUT de correntes:** Indicador luminoso de saídas de correntes.

---

# 10 OPERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DA FAMÍLIA

## 10.1 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO

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

### NOTA!

Como a operação dos equipamentos da família é muito similar, será exemplificada apenas a operação do equipamento **Sonic Físio MAXX**.

#### 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 Físio*

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



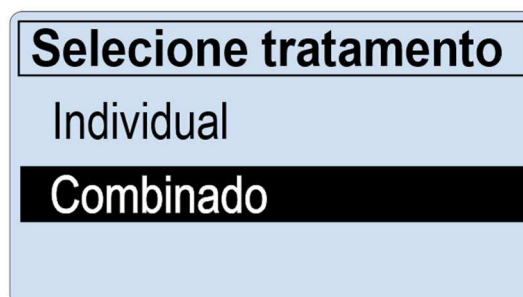
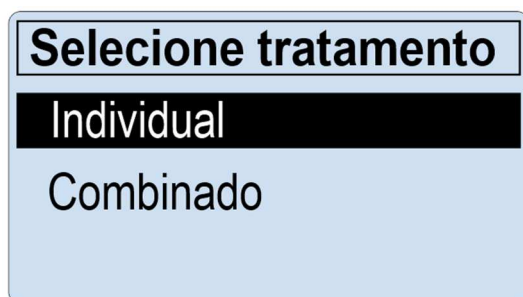
*Tela de apresentação do Sonic Físio MAXX e versão do software*

---

## 2) Selecionando a opção de tratamento

Após exibição das telas de apresentação, o usuário pode selecionar e configurar as opções de tratamento desejado, sendo: Modo Individual ou Modo Combinado, onde o usuário poderá realizar aplicações de corrente ou ultrassom, ou aplicações simultâneas combinando a potência do ultrassom com os mais variados tipos de correntes excitomotoras e polarizadas.

Para alterar as opções de tratamento, basta pressionar as teclas “UP” e “DOWN” para que o campo correspondente altere sua cor de exibição e possibilite sua escolha. Para escolha da opção desejada, pressione a tecla “SELECT”.



*Tela de seleção para tratamentos individuais    Tela de seleção para tratamentos combinados*

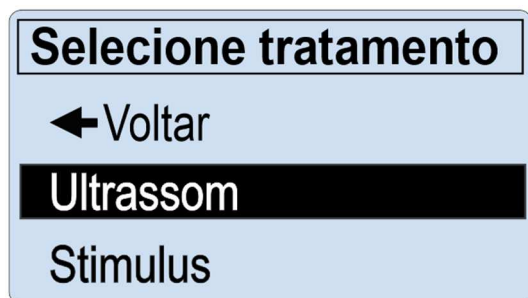
Caso nenhum dos aplicadores de ultrassom esteja conectado ao equipamento, as telas informadas acima não serão exibidas e o equipamento estará exibindo as opções individuais para os tratamentos de correntes.

### NOTA!

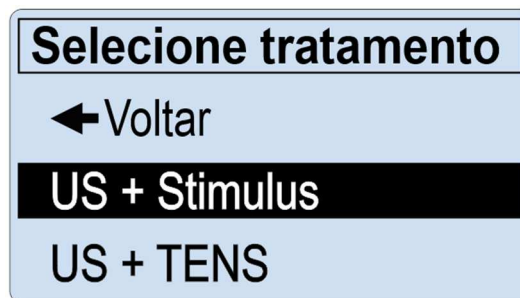
As opções de tratamentos com correntes estão disponíveis apenas no equipamento **Sonic Físio MAXX**.

## 3) Selecionando o tipo de terapia desejada

Depois de selecionado o modo de tratamento, o equipamento exibirá as opções de terapias disponíveis, selecione através das teclas “UP” e “DOWN” a opção desejada e pressione a tecla “SELECT” para configuração dos parâmetros do tratamento.



*Tela de seleção ultrassom individual*



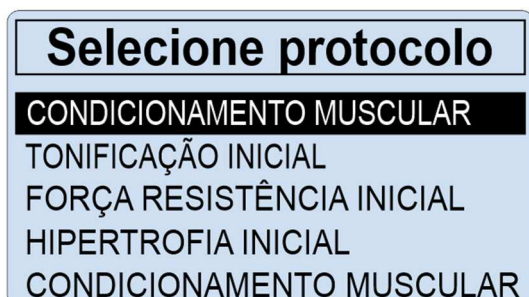
*Tela de seleção ultrassom combinado*

## 4) Selecionando o protocolo desejado

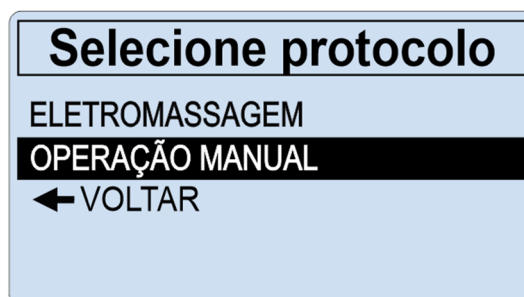
---

---

Esse controle permite selecionar um dos protocolos pré-programados ou a opção de Operação Manual.



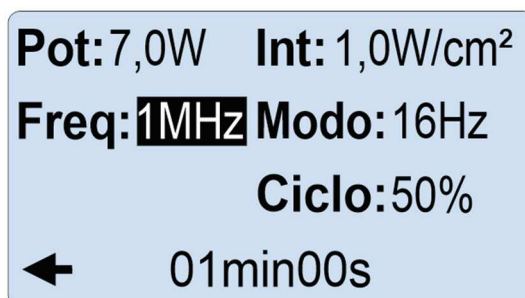
*Tela de seleção protocolos pré-programados*



*Tela de seleção de Operação Manual*

### 5) Selecionando a frequência de emissão do ultrassom

Esse controle permite selecionar a frequência de emissão do ultrassom de acordo com o aplicador conectado ao equipamento.



*Tela de seleção para frequência do ultrassom*

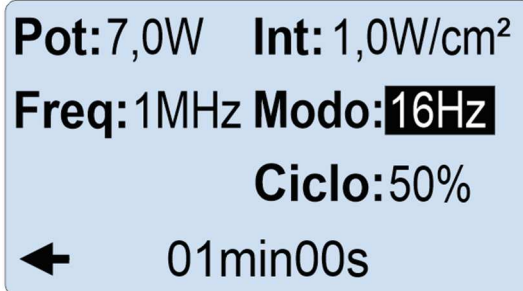
### NOTA!

O campo Frequência é desbloqueado para seleção apenas no equipamento Sonic Sonic **Fisio** MAXX.

### 6) Selecionando modo de operação

Esse controle determina o modo de operação do ultrassom: Contínuo ou Pulsado.

Selecione o parâmetro Modo pressionando a tecla “**SELECT**” até que o campo Modo altere sua cor de exibição. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para determinar o modo de operação desejado: Contínuo (Cont) ou Pulsado (Hz).



*Tela de seleção para modo de operação*

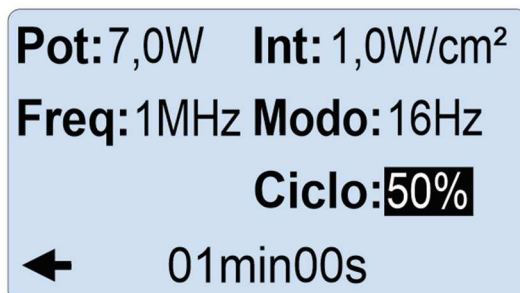
## **NOTA!**

As variações de frequências do modo Pulsado podem ser encontradas no item “Especificações Técnicas do Equipamento” deste manual.

### **7) Razão de pulso no modo Pulsado**

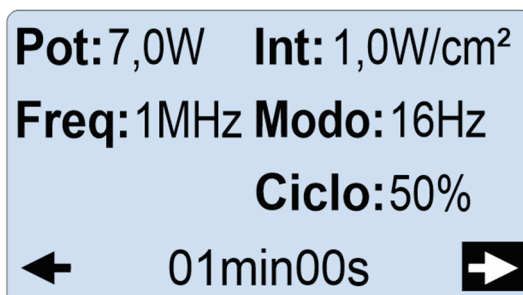
Esse controle determina a razão de pulso no modo pulsado do ultrassom. Ela varia de 5% até 50% em passos de 5%.

Selecione o parâmetro Ciclo pressionando a tecla “**SELECT**” até que o campo Ciclo altere sua cor de exibição. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para determinar a razão de pulso desejada: 5% até 50%.



*Tela de seleção do índice de modulação*

Para seguir com as configurações do equipamento, é preciso selecionar a seta de indicação à direita e pressionar as teclas “**UP**” ou “**DOWN**”.



*Tela de seleção para próximas configurações*

---

## 8) Selecionando a corrente de operação

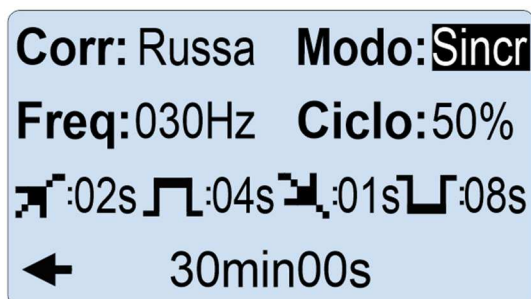
Este controle determina o tipo de corrente desejado. Para trocar as opções de corrente, basta pressionar a tecla “**SELECT**” até que o campo correspondente altere a cor de exibição e, em seguida, pressionar as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para alteração dos parâmetros.



*Tela de seleção de correntes*

## 9) 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 o mesmo altere a cor de exibição. Com o parâmetro selecionado, pressione as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para determinar o modo de operação desejado.

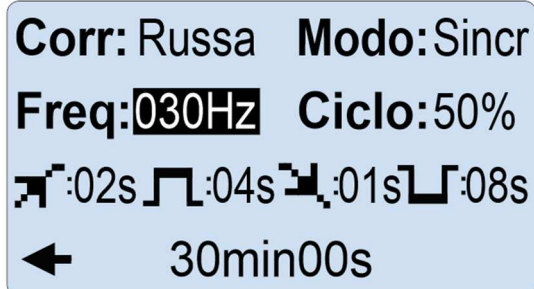


*Tela de seleção do modo de operação*

## 10) 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 o mesmo altere a cor de exibição. Com o parâmetro selecionado, pressione as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para determinar a frequência de recorte desejada.



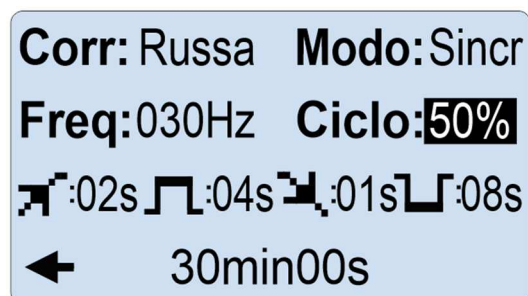
*Tela de seleção da frequência de recorte*

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

Ciclo de Trabalho (Ciclo): Este controle determina o ciclo de trabalho da frequência de recorte;

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

Selecione o parâmetro Ciclo ou Largura pressionando a tecla “**SELECT**” até que o 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 do 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.

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

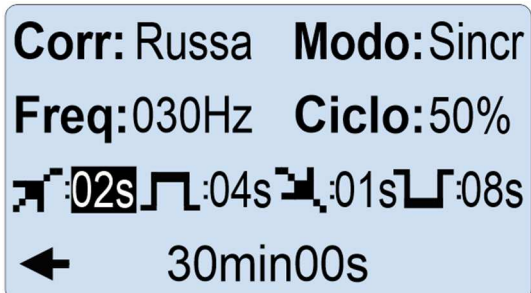
Rise (↗): Tempo de subida do sinal;

ON (⌋): Tempo ativo do sinal;

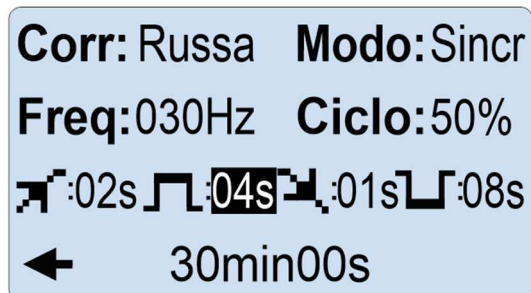
Decay (↘): Tempo de descida do sinal;

OFF (⌋): Tempo inativo do sinal.

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.



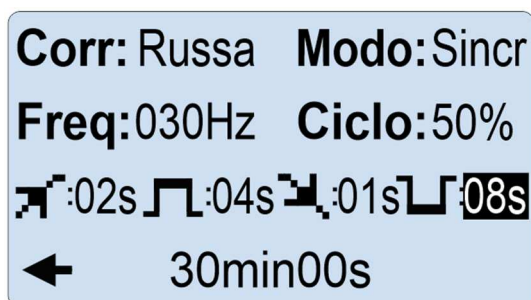
*Tela de seleção do tempo Rise*



*Tela de seleção do tempo ON*



*Tela de seleção do tempo Decay*



*Tela de seleção do tempo OFF*

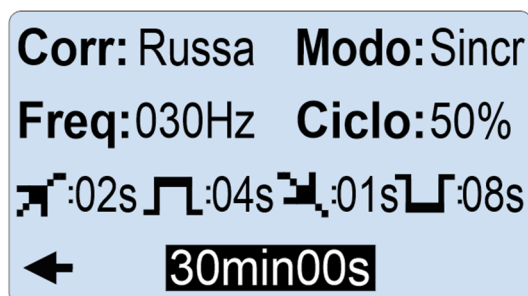
## NOTA!

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

### 13) Selecionando o tempo de aplicação

Este controle determina o tempo de aplicação do ultrassom e 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 o campo Tempo altere a sua 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*

Para operações onde o operador selecionar as opções de tratamento com os protocolos de ultrassom com frequência de 3 MHz, o equipamento solicitará a

---

informação do tamanho da área a ser tratada para realizar o cálculo do tempo de aplicação.

Para este cálculo, basta definir a área de aplicação e, em seguida, posicionar o transdutor na região e verificar quantos transdutores cabem na área a ser tratada. Para determinar a quantidade de transdutores, pressione as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” para incrementar ou decrementar o número de transdutores.

Informe a quantidade de  
transdutores que cabem  
na região a ser tratada

3

*Tela de seleção do número de transdutores*

**NOTA!**

Três (3) é o valor mínimo de transdutores que devem compor uma área de aplicação.

O tempo programado regride automaticamente e com desligamento automático.

Em protocolos de ultrassom com frequência de 3 MHz, o tempo é determinado pela relação do cálculo do tamanho da área de tratamento (cm<sup>2</sup>) dividido pela ERA do transdutor.

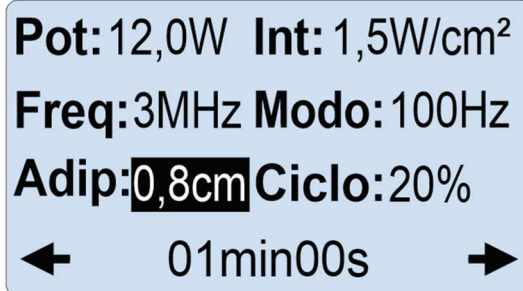
Os valores de ERA para cada transdutor podem ser encontrados no item “Especificações Técnicas do Equipamento” deste manual.

#### **14) Intensidade do ultrassom**

Esse controle determina a intensidade da emissão do ultrassom.

Nos modos combinados dos protocolos, a intensidade é ajustada automaticamente através do campo da camada adiposa, ou seja, ao configurar a camada adiposa, o equipamento sugere automaticamente intensidade.

Para o Modo Individual ou Operação Manual, selecione a intensidade desejada pressionando as teclas “**UP**” ou “**DOWN**” da INTENSIDADE ULTRASSOM no painel do equipamento.



*Tela de seleção camada adiposa*

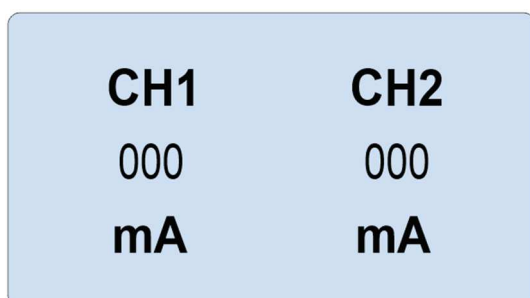
### 15) Intensidade dos canais de corrente

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

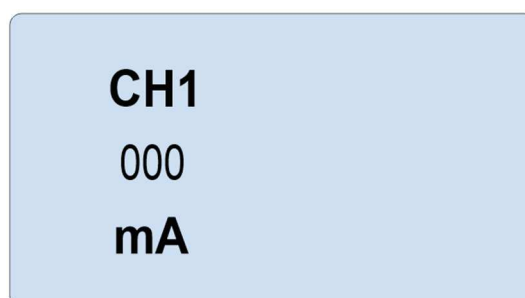
Para aumentar ou diminuir a intensidade, basta pressionar as teclas “UP” ou “DOWN” do canal desejado. Os valores de intensidade serão exibidos no display do equipamento.

#### NOTA!

Para aplicação nos modos combinados, apenas o canal 1 de corrente é habilitado.



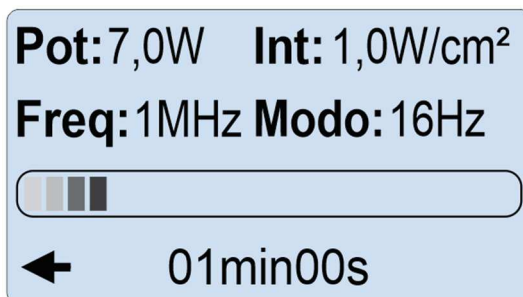
*Tela de intensidade da corrente individual*



*Tela de intensidade da corrente combinada*

### 16) Início da aplicação

Para liberar a emissão ultrassônica ou a saída de corrente, para tratamentos individuais, ou ambas, em tratamentos combinados, pressione a tecla “START/STOP”. O display mostrará a seleção movimentando o bargraph do campo Status.



*Tela de aplicação em andamento*

### 17) 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 da 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*

Ao final da aplicação, pressione a chave liga/desligada, localizada na parte traseira do equipamento, para a posição desliga para desligar o equipamento.

Caso o operador deseje encerrar a aplicação antes que o tempo finalize, o mesmo deverá pressionar a tecla “**START/STOP**” e, em seguida, desligar o equipamento através da chave liga/desliga, posicionando-a na posição **desliga**.

Desligue o equipamento da rede elétrica e realize o processo de limpeza e armazenamento do equipamento, bem como de seus aplicadores, conforme as orientações contidas nas instruções de uso desse manual.



Em caso de queda de energia ou mau tempo, o operador deve desligar o equipamento imediatamente através da chave liga/desliga, remover o cabo de alimentação da rede elétrica e aguardar o reestabelecimento da energia para religá-lo;

## **18) Controle de temperatura**

O equipamento controla automaticamente a temperatura do transdutor. Caso a mesma ultrapasse o limite seguro definido normativamente, a mensagem abaixo será exibida. Após a temperatura atingir novamente os níveis adequados para operação segura, o equipamento retornará automaticamente no mesmo estado e com os mesmos parâmetros configurados no momento da interrupção.

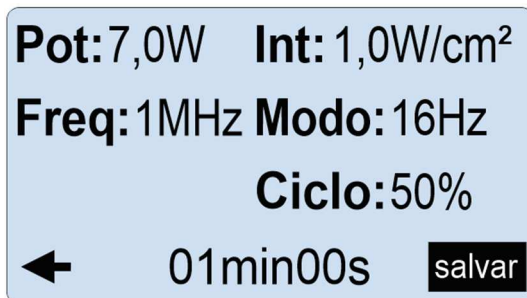
O aplicador excedeu  
a temperatura permitida  
Aguarde alguns  
instantes...

## 19) Salvando novos protocolos

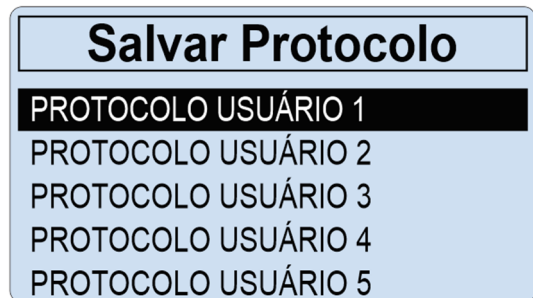
Os equipamentos da família **Sonic Físio** possibilitam a gravação de novos protocolos personalizados.

Para salvar novos protocolos, após alterar algum parâmetro de um protocolo pré-estabelecido, aparecerá no canto inferior direito a opção “Salvar”. Selecione a opção “Salvar” e pressione as teclas “UP” ou “DOWN”. Através das teclas “UP” ou “DOWN”, escolha algum dos “Protocolos Usuário” e pressione “SELECT”. O tratamento salvo estará disponível na tela de protocolos.

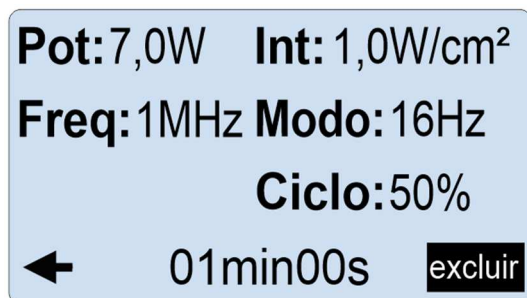
Para excluir protocolos salvos pelo usuário, basta pressionar a tecla “SELECT” até que o campo “Excluir” altere sua cor de exibição. Para prosseguir com a exclusão do protocolo, pressione as teclas “UP” ou “DOWN”, selecione SIM ou NÃO e confirme pressionando a tecla “SELECT”.



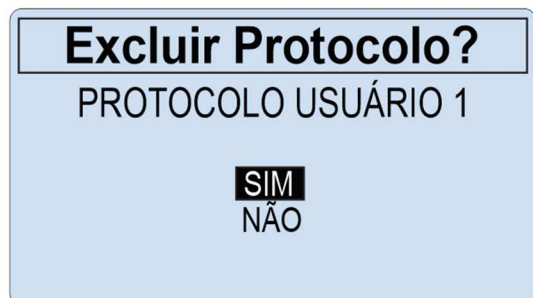
Tela de salvar protocolo



Tela de armazenamento



Tela de excluir protocolo



Tela de exclusão

---

# 11 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.

### 11.1 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.

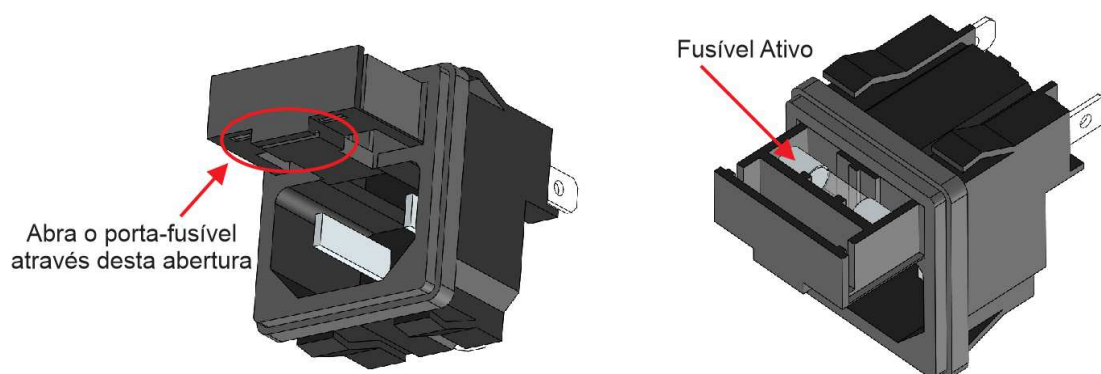
**Motivo 1:** A tomada onde o equipamento está ligado não possui energia.

**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:** 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.

**3º) 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.

## 11.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

### 11.2.1 Verificação do feixe de ultrassom

O usuário deve inspecionar, mensalmente, se o transdutor está emitindo ultrassom. Para tal, faça a seguinte experiência:

- 1) Prepare o aparelho como se fosse realizar uma aplicação de ultrassom;
- 2) Envolve a parte metálica do transdutor com esparadrapo, de modo a formar um pequeno recipiente;
- 3) Segure o transdutor com a parte metálica para cima;
- 4) Coloque água sobre a superfície metálica o suficiente para encobrir a superfície;
- 5) Ligue o equipamento, configure a saída de ultrassom e verifique se a água sobre o transdutor está vibrando. Caso isso não ocorra, entre em contato com uma Assistência Técnica HTM Eletrônica.

**NOTA!**

Caso o aplicador, principalmente seu transdutor, sofra algum tipo de impacto mecânico (queda mediante operação ou transporte; colisão com superfícies rígidas, tais como mesas, armários, prateleiras, paredes, etc.), realize a verificação do feixe de ultrassom seguindo os passos acima;

**NOTA!**

Esta verificação permite apenas verificar a presença ou não do feixe de ultrassom. Quanto à dosimetria correta, faz-se necessário uma avaliação de fábrica detalhada realizando inspeções periódicas a cada 6 meses.

### 11.2.2 Cuidado com os eletrodos

É normal que, após algum tempo de utilização, ocorra o desgaste dos eletrodos de silicone, de modo que percam 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.

### 11.2.3 Cabos de conexão e alimentação






O usuário deve inspecionar, diariamente, o cabo de conexão dos aplicadores, 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.

---



### 11.2.4 Limpeza do gabinete

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

### 11.2.5 Limpeza do aplicador e eletrodos

-   Após a utilização dos aplicadores, lave-os em água corrente com sabão neutro;
-   Limpe o transdutor de ultrassom após cada aplicação utilizando algodão levemente umedecido em clorexidina alcoólica a 0,5% ou álcool 70%;
-   Após a utilização dos eletrodos de silicone (apenas **Sonic Físio MAXX** lave-os em água corrente com sabão neutro;
-   Após a utilização dos eletrodos com esponja vegetal (apenas **Sonic Físio MAXX** lave-os em água corrente;
-  **Não utilize os acessórios sem a devida higienização dos mesmos!**

### 11.2.6 Calibração

-   Os equipamentos de ultrassom devem ser submetidos à manutenção periodicamente para realização de aferições. Estas manutenções, juntamente com sua calibração, devem ser realizadas, pelo menos, a cada 6 meses. A calibração é realizada somente pela HTM Eletrônica para garantir a manutenção da segurança e desempenho do equipamento e seus acessórios;
-   Este tempo pode ser diminuído se, ao realizar a verificação do feixe de ultrassom, você perceber algum problema ou se o transdutor sofrer impacto mecânico (queda mediante operação ou transporte; colisão com superfícies rígidas, tais como mesas, armários, prateleiras, paredes, etc.).

---

### 11.3 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 6 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.

### 11.4 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.

---

# 12 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS

## 12.1 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
------------------------	--

---

## 12.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO **Sonic Fisio**

Equipamento: **Sonic Fisio**

---

Nome Técnico e Função:	Equipamento de Ultrassom para Terapia
------------------------	---------------------------------------

---

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

---

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

---

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

---

Potência de Entrada:	200 VA ± 10%
----------------------	--------------

---

Temporizador:	1 min a 30 min ± 5%
---------------	---------------------

---

<b>Modo: ULTRASSOM</b>	<b>Contínuo e Pulsado</b>
------------------------	---------------------------

---

Frequência do Ultrassom:	1 MHz e 3 MHz $\pm$ 10%
Densidade de Potência Máxima:	3 W/cm <sup>2</sup> $\pm$ 30%
Potência de Saída Declarada:	21 W $\pm$ 20%
Área Efetiva de Radiação (ERA):	7 cm <sup>2</sup> $\pm$ 20%
BNR:	1 MHz: 2,36 3 MHz: 3,18
Frequência do Modo Pulsado:	16 Hz, 48 Hz ou 100 Hz $\pm$ 10%
Índice de Modulação do Modo Pulsado:	5% a 50% $\pm$ 10%
Peso do Equipamento sem acessórios:	1,78 kg
Dimensões (L x A x P):	332 x 188 x 242 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

---

## 12.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO Sonic **Fisio** MAXX

Equipamento: **Sonic **Fisio** MAXX**

---

Nome Técnico e Função: Ultrassom para Terapia

---

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

---

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

---

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

---

Potência de Entrada: 200 VA ± 10%

---

Temporizador: 1 min a 30 min ± 5%

---

**Modo: ULTRASSOM** **Contínuo e Pulsado**

---

Frequência do Ultrassom: Aplicador Incluso/Opcional: 1 e 3 MHz ± 10%

---

Densidade de Potência Máxima: 3 W/cm<sup>2</sup> ± 30%

---

Potência de Saída Declarada: Aplicador Incluso: 21 W ± 20%  
Aplicador Opcional: 9 W ± 20%

---

Área Efetiva de Radiação (ERA): Aplicador Incluso: 7 cm<sup>2</sup> ± 20%  
Aplicador Opcional: 3 cm<sup>2</sup> ± 20%

---

BNR: Aplicador Incluso:  
1 MHz: 2,36  
3 MHz: 3,18

---

BNR:	Aplicador Opcional: 1 MHz: 3,61 3 MHz: 1,50
Frequência do Modo Pulsado:	Aplicador Incluso: 16 Hz, 48 Hz ou 100 Hz $\pm$ 10% Aplicador Opcional: 16 Hz, 48 Hz ou 100 Hz $\pm$ 10%
Índice de Modulação do Modo Pulsado:	5% a 50% $\pm$ 10%

**Modo: TENS** **Normal, VIF, Acupuntura, Convencional, Breve-Intenso e Burst**

Tipo de Corrente Simétrica/Balanceada



Número de Canais de Saída:	2 (amplitudes independentes)
Intensidade Máxima: *pico a pico.	150 mA $\pm$ 20%*
Impedância de Carga: *O aumento da impedância implica em diminuição da corrente.	1000 Ohms $\pm$ 10%*

Frequência de Repetição dos Pulsos:	Normal: 1 Hz a 200 Hz $\pm$ 20% VIF: 1 Hz a 200 Hz $\pm$ 20% AUT VF: 1 Hz a 200 Hz $\pm$ 20% AUT Acupuntura: 1 Hz a 10 Hz $\pm$ 20% Convencional: 40 Hz a 150 Hz $\pm$ 20% Breve-Intenso: 100 Hz a 150 Hz $\pm$ 20% Burst: 40 Hz a 150 Hz $\pm$ 20%
-------------------------------------	---

---

Largura dos Pulsos: Normal: 50  $\mu$ s a 800  $\mu$ s  $\pm$  20%  
VIF: 50  $\mu$ s a 500  $\mu$ s  $\pm$  20% AUT  
VF: 50  $\mu$ s a 500  $\mu$ s  $\pm$  20%  
Acupuntura: 180  $\mu$ s a 250  $\mu$ s  $\pm$  20%  
Convencional: 50  $\mu$ s a 80  $\mu$ s  $\pm$  20%  
Breve-Intenso: 150  $\mu$ s a 250  $\mu$ s  $\pm$  20%  
Burst: 100  $\mu$ s a 200  $\mu$ s  $\pm$  20%

---

BURST: 8 Hz  $\pm$  10%

---

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

---

Tipo de Corrente: Simétrica/Balanceada



Tek Trig'd M Pos: 0.000s CURSORES  
Tipo Amplitude  
Origem CH1  
 $\Delta$ V 150V  
Cursor 1 76.0V  
Cursor 2 -74.0V  
CH1 50.0V M 2.50ms CH1 / 26.0V  
17-Ago-17 17:53 192.635Hz

---

Número de Canais de Saída: 2 (amplitudes independentes)

---

Intensidade Máxima: 150 mA  $\pm$  20%\*  
\*pico a pico.

---

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

---

Frequência de Repetição dos Pulsos: 1 Hz a 200 Hz  $\pm$  20%

---

Largura dos Pulsos: 50  $\mu$ s a 800  $\mu$ s  $\pm$  20%

---

---

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%

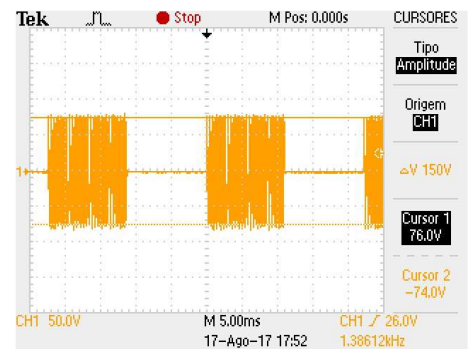
---

**Modo: HIGH FORCE, RUSSA, Contínuo, Sincronizado, Recíproco e Facial**  
**MEDIUM FORCE e SOFT FORCE:**

---

Tipo de Corrente:

Simétrica/Balanceda



---

Número de Canais de Saída: 2 (amplitudes independentes)

---

Intensidade Máxima: 150 mA  $\pm$  20%\*  
\*pico a pico.

---

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  $\pm$  20%  
RUSSA: 1 Hz a 200 Hz  $\pm$  20%  
MEDIUM: 1 Hz a 120 Hz  $\pm$  20%  
SOFT: 1 Hz a 200 Hz  $\pm$  20%

---

Ciclo de trabalho (Duty Cycle):

HIGH: 10%, 33%, 2 ms e 4 ms  $\pm$  20%  
RUSSA: 10%, 33% e 50%  $\pm$  20%  
MEDIUM: 10%, 33%, 50%, 2 ms e 4 ms  $\pm$  20%  
SOFT: 10%, 33% e 50%  $\pm$  20%

---

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%

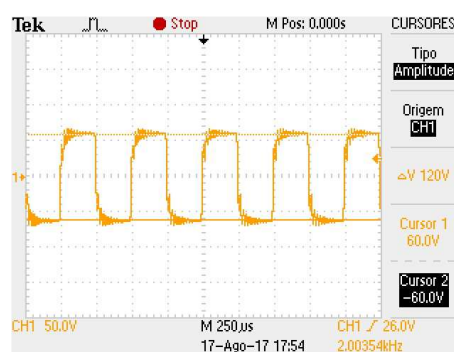
---

**Modo: I4000 / I2000 Tetrapolar, Bifásico, Vetor Manual e Vetor Automático**

---

Tipo de Corrente:

Assimétrica/Balanceada



---

Número de Canais de Saída:

2 (amplitudes independentes)

---

Intensidade Máxima:

120 mA  $\pm$  20%\*

\*pico a pico.

---

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

---

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

---

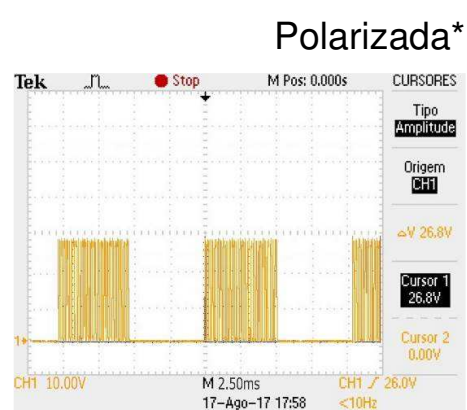
Frequência de Repetição dos Pulsos: 1 Hz a 100 Hz  $\pm$  20%

---

**Modo: GALVÂNICA**

**Normal e Invertida**

Tipo de Corrente:  
\*Componente CC: ver parâmetros de saída



---

Número de Canais de Saída: 2 (amplitudes independentes)

---

Intensidade Máxima: 30 mA  $\pm$  20%\*  
\*pico a pico.

---

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

---

Frequência da Portadora: 8000 Hz  $\pm$  10%

---

Frequência de Repetição dos Pulsos: 120 Hz  $\pm$  20%

---

**Modo: MENS**

**Normal, Invertida e Automática**

---

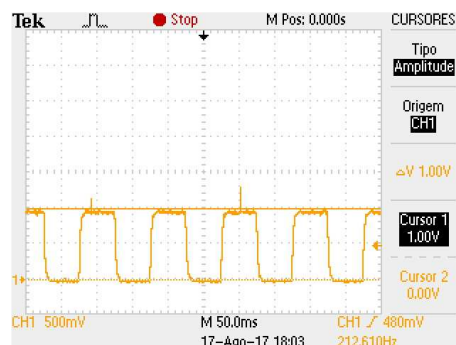
---

---

### Polarizada\*

Tipo de Corrente:

\*Componente CC: ver parâmetros de saída



---

Número de Canais de Saída: 2 (amplitudes independentes)

---

Intensidade Máxima: Modo Individual: 1000  $\mu$ A  $\pm$  20%\*  
\*pico a pico. Modo Terapia Combinada: 3000  $\mu$ A  $\pm$  20%\*

---

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

---

Frequência de Repetição dos Pulsos: 0,1 Hz a 1000 Hz  $\pm$  20%

---

Inversão de Polaridade: A cada 2,5 s

---

Peso do Equipamento sem acessórios: 1,82 kg

---

Dimensões (L x A x P): 332 x 188 x 242 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
----------------------------	---------------------

## 12.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APLICADOR 1/3 MHz – 9 W

<b>Modo: ULTRASSOM</b>	<b>Contínuo e Pulsado</b>
------------------------	---------------------------

---

Frequência do Ultrassom:	1/3 MHz $\pm$ 10%
--------------------------	-------------------

---

Densidade de Potência Máxima:	3 W/cm <sup>2</sup> $\pm$ 30%
-------------------------------	-------------------------------

---

Potência de Saída Declarada:	9 W $\pm$ 20%
------------------------------	---------------

---

Área Efetiva de Radiação:	3 cm <sup>2</sup> $\pm$ 20%
---------------------------	-----------------------------

---

BNR:	1 MHz: 3,61 3 MHz: 1,50
------	----------------------------

---

Frequência do Modo Pulsado:	16 Hz, 48 Hz ou 100 Hz $\pm$ 10%
-----------------------------	----------------------------------

---

Índice de Modulação do Modo Pulsado:	5% a 50% $\pm$ 10%
--------------------------------------	--------------------

---

Peso do Aplicador:	0,225 kg
--------------------	----------

---

## 12.5 EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS PARA A FAMÍLIA Sonic Fisio

Guia e Declaração do Fabricante – Emissões Eletromagnéticas		
Os equipamentos da família <b>Sonic Fisio</b> são destinados para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do equipamento da família <b>Sonic Fisio</b> garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.		
Emissão de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Grupo 1	Os equipamentos da família <b>Sonic Fisio</b> utilizam energia RF apenas para sua função interna. Entretanto, suas emissões 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	Os equipamentos da família <b>Sonic Fisio</b> são adequados para utilização em todos os estabelecimentos que não sejam residenciais e aqueles diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica de baixa tensão que alimente edificações para utilização doméstica.
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 deste equipamento o tornam adequado para uso em áreas industriais e hospitais (ABNT NBR IEC/CISPR 11, Classe A). Se for utilizado em um ambiente residencial (para o qual normalmente é requerida a ABNT NBR IEC/CISPR 11, Classe B), este equipamento pode não oferecer proteção adequada a serviços de comunicação por radiofrequência. O usuário pode precisar tomar medidas de mitigação, como realocar ou reorientar o equipamento.

## 12.6 IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICA PARA A FAMÍLIA Sonic Físio

Guia e Declaração do Fabricante – Imunidade Eletromagnética		
Os equipamentos da família <b>Sonic Físio</b> são destinados para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O cliente ou usuário deve garantir que eles sejam utilizados 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
Transiente elétrico rápido / 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 Ângulos 0°, 90°, 180° e 270°	± 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 Ângulos 0°, 90°, 180° e 270°
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: UT é a tensão de rede c.a. anterior à aplicação do nível do ensaio.		

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

Os equipamentos da família **Sonic Fiso** são destinados para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O cliente ou usuário deve garantir que eles sejam utilizados em tal ambiente.

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

A imunidade a campos magnéticos na proximidade na faixa de frequência, forças de campo e modulações especificadas na tabela 11 da emenda 1:2022 da norma ABNT NBR IEC 60601-1-2:2017 foi avaliada no gerenciamento de risco conforme registro RQ21.2 - Tabela de análise de risco, e o risco de exposição durante a utilização destinada foi definido como aceitável, portanto, não é necessário seu ensaio, assim como definido em 8.11 c) da referida norma.

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

Os equipamentos da família **Sonic Fiso** são destinados para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O cliente ou usuário deve garantir que eles sejam utilizados em tal ambiente.

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

---

## 12.7 FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DA FAMÍLIA Sonic Físio

O funcionamento do equipamento da família Sonic Físio pode ser entendido através do seguinte diagrama em blocos.

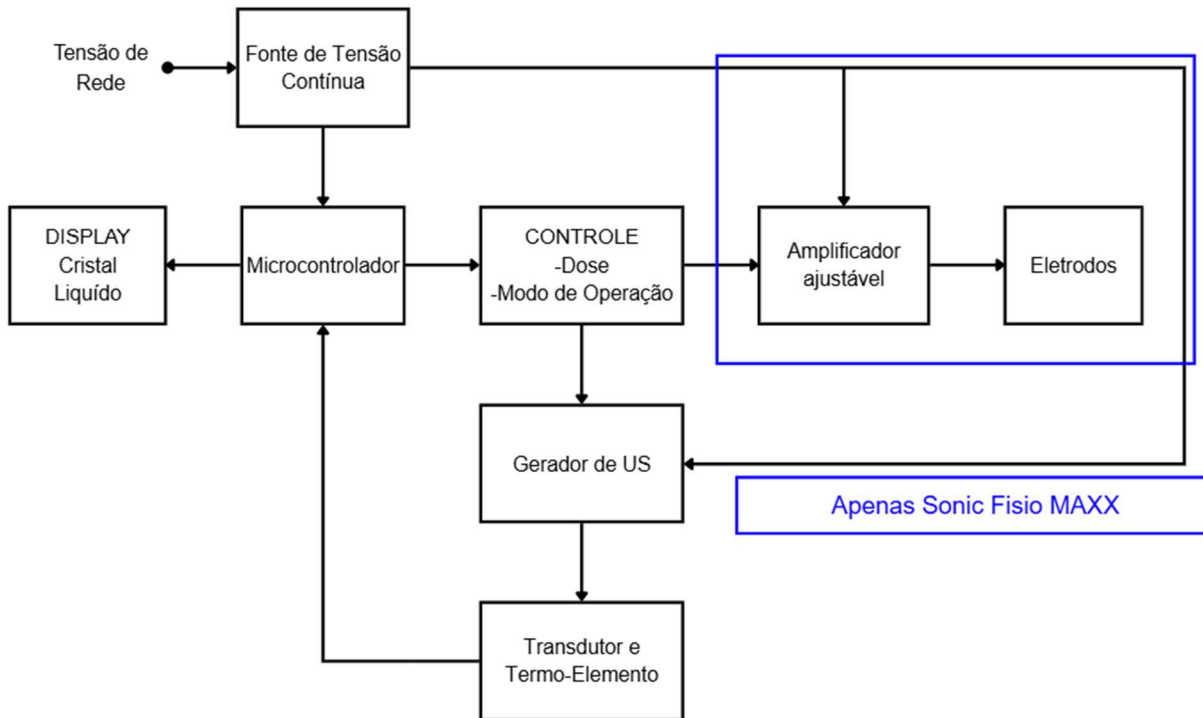


Diagrama em blocos da família Sonic Físio

## 12.8 CLASSIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DA FAMÍLIA Sonic Físio QUANTO AS NORMAS ABNT NBR IEC 60601-1, ABNT NBR IEC 60601-2-5 E ABNT 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: IP00 – (equipamento fechado sem proteção contra penetração de água);

Aplicadores: IP07 – (protegido contra efeitos de imersão temporária em 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:**



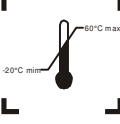

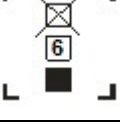

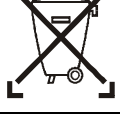
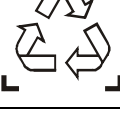


Equipamento para operação contínua.

**12.9 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO**

Símbolo	Descrição
	Símbolo geral de advertência
	PARTE APLICADA TIPO BF
	EQUIPAMENTO DE CLASSE II
	Consultar documentos acompanhantes
	Data de fabricação
IP00	Proteção nociva de material particulado ou água
IP07	Protegido contra efeitos de imersão temporária em água
0	Desligado! Equipamento desligado com interrupção nas duas fases
I	Ligado, apenas para uma parte do equipamento

	<p>Corrente alternada</p>
	<p>Teclas de seleção</p>
	<p>Teclas para incremento e decremento dos parâmetros e navegação no display</p>
	<p>Teclas para iniciar/interromper a aplicação</p>
	<p>Teclas para incremento e decremento de intensidade do feixe de ultrassom</p>
	<p>Teclas para incremento e decremento de intensidade de corrente dos canais</p>

## 12.10 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

---

## **12.11 ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIBRAÇÃO**

A HTM Ind. de Equip. Eletro-Eletrônicos 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.

## **12.12 DECLARAÇÃO DE BIOCMPATIBILIDADE**

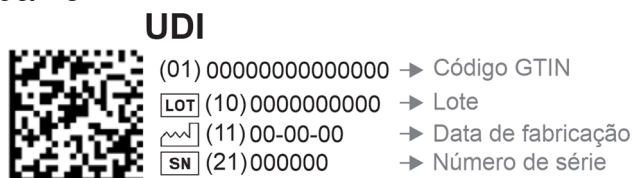
Declaramos, sob nossa inteira responsabilidade, que todos os materiais utilizados em PARTES APLICADAS (conforme definição da norma NBR IEC 60601-1) nos equipamentos **Sonic Físio** e **Sonic Físio MAXX** têm sido amplamente utilizados na área médica ao longo do tempo, garantindo, assim, sua biocompatibilidade.

---

# 13 CERTIFICADO DE GARANTIA

## 13.1 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 e/ou aplicadores forem utilizados fora das especificações técnicas citadas neste manual;
- O número de série do equipamento e/ou aplicadores for retirado ou alterado;
- O equipamento e/ou aplicadores sofrerem quedas, forem molhados, riscados ou sofrerem maus tratos;
- O lacre do equipamento e/ou aplicadores estiver violado ou se a Assistência Técnica HTM Eletrônica constatar que o equipamento e/ou aplicadores sofreram 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 e/ou aplicadores, na avaliação da Assistência Técnica HTM, não apresentarem 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);

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

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

Defeitos de fabricação do equipamento e/ou aplicadores.

**A garantia adicional não cobre:**

Todos os termos não cobertos pela garantia legal;

Transporte do equipamento e/ou aplicadores para conserto.

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

Danos no equipamento e/ou aplicadores devido a acidentes de transporte e manuseio. Entre esses danos, pode-se citar: riscos; amassados; placa de circuito impresso quebrada; gabinete trincado; corpo de aplicadores trincados; transdutores riscados; trincados e/ou amassados; 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 e/ou aplicadores;

Cabos dos aplicadores, cabos de aplicação, cabo para terapia combinada, cabo de alimentação, eletrodos ou qualquer outro acessório sujeito a desgastes naturais durante o uso ou manuseio;

Quaisquer danos que sejam causados em decorrência de mau uso ou não seguimento das instruções descritas no manual de instruções em relação a utilização, manutenção e limpeza.

**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 dos equipamentos da família **Sonic Fisio** sendo de 5 anos, porém, não se limitando a este período, sendo que a vida útil do equipamento e dos aplicadores 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.