

---

# MANUAL DO EQUIPAMENTO

## “TENS-FES HTM”



**REGISTRO ANVISA nº: 80212480010**

**HTM Indústria de Equipamentos Eletro-Eletrônicos Ltda.**

Av. Rio Nilo, 209 CEP:13904-380 Amparo SP Brasil

Tel/Fax (19) 3808-7741 CNPJ: 03.271.206/0001-44 IE: 168.041.609.112

[www.htmeletronica.com.br](http://www.htmeletronica.com.br) Autoriz. Func. ANVISA: U9M2213X0165

Engº Téc. Resp.: Paulo G. S. Lopes CREA/SP. nº 50.604.839-88

Téc. Resp. Subst.: Rafael de Camargo Stefano CREA/SP. nº 50.639.120-39

Revisão: 09 - 30/10/2012

---

---

# ÍNDICE

---

## 1

---

### APRESENTAÇÃO

|                                            |   |
|--------------------------------------------|---|
| 1.1 CARO CLIENTE .....                     | 6 |
| 1.2 O MANUAL .....                         | 6 |
| 1.3 SOBRE O EQUIPAMENTO TENS-FES HTM ..... | 7 |
| 1.4 DESEMPENHO ESSENCIAL .....             | 7 |

## 2

---

### CUIDADOS NECESSÁRIOS COM O EQUIPAMENTO

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 2.1 CUIDADOS TÉCNICOS .....         | 8 |
| 2.2 CUIDADOS COM A LIMPEZA .....    | 9 |
| 2.3 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO ..... | 9 |
| 2.4 CUIDADOS NO TRANSPORTE .....    | 9 |

## 3

---

### ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 3.1 ACESSÓRIOS DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM ..... | 10 |
|--------------------------------------------------|----|

## 4

---

### INSTALAÇÃO

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM .....                                        | 12 |
| 4.2 INSTALAÇÃO DA BATERIA .....                                                         | 12 |
| 4.3 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA .....                                                 | 14 |
| 4.3.1 Lista de Cabos em Conformidade com os requisitos da Norma NBR IEC 60601-1-2 ..... | 15 |

## 5

---

### CONSIDERAÇÕES SOBRE TENS

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 5.1 DEFINIÇÃO .....       | 16 |
| 5.2 EFEITOS DA TENS ..... | 16 |

---

---

# ÍNDICE

---

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 5.3 INDICAÇÕES .....                              | 17 |
| 5.4 CONTRA-INDICAÇÕES .....                       | 18 |
| 5.5 BIOCAMPATIBILIDADE .....                      | 19 |
| 5.6 POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS .....            | 19 |
| 5.6.1 Posições para Colocação dos Eletrodos ..... | 21 |
| 5.7 PROCESSO DE APLICAÇÃO DE TENS .....           | 44 |
| 5.7.1 Preparação da Região a Ser Tratada .....    | 44 |
| 5.7.2 Fixação dos Eletrodos .....                 | 44 |
| 5.7.3 Realização da Aplicação .....               | 44 |
| 5.7.4 Avaliação da Aplicação .....                | 45 |
| 5.7.5 Precauções .....                            | 45 |

## 6

---

### CONSIDERAÇÕES SOBRE FES

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1 DEFINIÇÃO .....                                                        | 47 |
| 6.2 EFEITOS DA FES .....                                                   | 47 |
| 6.3 INDICAÇÕES .....                                                       | 48 |
| 6.4 CONTRA-INDICAÇÕES .....                                                | 48 |
| 6.5 SITUAÇÕES QUE PODEM TER SUA<br>CARACTERÍSTICAS ALTERADAS PELA FES..... | 49 |
| 6.6 POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS .....                                     | 49 |
| 6.7 PROCESSO DE APLICAÇÃO DE FES .....                                     | 50 |
| 6.7.1 Preparação da Região a Ser Tratada .....                             | 50 |
| 6.7.2 Fixação dos Eletrodos .....                                          | 50 |
| 6.7.3 Realização da Aplicação .....                                        | 50 |

## 7

---

### DOSIMETRIA DA TENS

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 7.1 TENS NORMAL .....                       | 51 |
| 7.2 TENS CONVENCIONAL .....                 | 51 |
| 7.3 TENS COM PULSOS MODULADOS (BURST) ..... | 52 |
| 7.4 TENS PARA ACUPUNTURA .....              | 52 |
| 7.5 TENS BREVE E INTENSA (BRV-INT) .....    | 52 |

---

---

# ÍNDICE

---

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 7.6 TENS VARIAÇÃO DE FREQUÊNCIA (VF) .....            | 53 |
| 7.7 TENS VARIAÇÃO DE INTENS. E FREQUÊNCIA (VIF) ..... | 53 |
| 7.8 CONSIDERAÇÕES .....                               | 53 |
| 7.9 TEMPO DE APLICAÇÃO E AÇÃO .....                   | 54 |
| 7.10 NÚMERO DE APLICAÇÕES .....                       | 54 |
| 7.11 PROTOCOLOS PRÉ DEFINIDOS .....                   | 54 |

## 8

---

### DOSIMETRIA DA FES

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 8.1 FORTALECIMENTO MUSCULAR .....              | 56 |
| 8.2 FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR .....            | 57 |
| 8.3 CONTROLE DA ESPASTICIDADE .....            | 57 |
| 8.4 AMPLITUDE DE MOVIMENTO E CONTRATURAS ..... | 58 |
| 8.5 PROTOCOLOS PRÉ DEFINIDOS .....             | 59 |

## 9

---

### COMANDOS, INDICAÇÕES, SAÍDAS E ENTRADAS DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 9.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM .....             | 61 |
| 9.1.1 Descrição dos Comandos e Indicações .....          | 61 |
| 9.2 PARTE POSTERIOR DO EQUIPAMENTO .....                 | 63 |
| 9.2.1 Descrição da Parte Posterior do Equipamento .....  | 63 |
| 9.3 LATERAIS DIREITA E ESQUERDA DO EQUIPAMENTO .....     | 64 |
| 9.3.1 Descrição da Lateral Direita do Equipamento .....  | 64 |
| 9.3.2 Descrição da Lateral Esquerda do Equipamento ..... | 65 |

## 10

---

### OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.1 ORIENTAÇÕES SOBRE UTILIZAÇÃO DOS ACESSÓRIOS<br>DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM ..... | 66 |
| 10.2 OPERAÇÕES DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM .....                                      | 72 |

## 11

---

### MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 11.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA ..... | 80 |
|---------------------------------|----|

---

---

# ÍNDICE

---

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>11.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....</b>                      | <b>81</b> |
| <b>11.2.1 Cabos de Conexão e Alimentação .....</b>           | <b>81</b> |
| <b>11.2.2 Limpeza do Gabinete.....</b>                       | <b>82</b> |
| <b>11.2.3 Limpeza do Transdutor-Aplicador .....</b>          | <b>82</b> |
| <b>11.2.4 Calibração .....</b>                               | <b>82</b> |
| <b>11.3 ENVIO DE EQUIPAMENTO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA .....</b> | <b>82</b> |
| <b>11.4 MEIO AMBIENTE .....</b>                              | <b>83</b> |

## 12

---

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

|                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>12.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO DO EQUIP. TENS-FES HTM .....</b>                                         | <b>84</b> |
| <b>12.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....</b>                                                                                        | <b>84</b> |
| <b>12.3 EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS .....</b>                                                                                       | <b>87</b> |
| <b>12.4 IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICA .....</b>                                                                                       | <b>88</b> |
| <b>12.5 DISTÂNCIAS DE SEPARAÇÃO RECOMENDADAS ENTRE EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO DE RF, PORTÁTIL E MÓVEL E O TENS-FES HTM .....</b> | <b>91</b> |
| <b>12.6 FUNCIONAMENTO DO EQUIP. TENS-FES HTM .....</b>                                                                            | <b>92</b> |
| <b>12.6.1 Diagrama em Blocos da Fonte de Alimentação .....</b>                                                                    | <b>92</b> |
| <b>12.6.2 Diagrama em Blocos do Equip. TENS-FES HTM .....</b>                                                                     | <b>92</b> |
| <b>12.7 CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM QUANTO A NORMA NBR IEC 60601-1-2-10 .....</b>                                      | <b>93</b> |
| <b>12.8 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM .....</b>                                                | <b>94</b> |
| <b>12.9 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM .....</b>                                   | <b>95</b> |
| <b>12.10 ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIBRAÇÃO .....</b>                                  | <b>96</b> |
| <b>12.11 DECLARAÇÃO DE BIOCMPATIBILIDADE .....</b>                                                                                | <b>96</b> |

## 13

---

### CERTIFICADO DE GARANTIA

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| <b>13 CERTIFICADO DE GARANTIA .....</b> | <b>97</b> |
|-----------------------------------------|-----------|

---

---

# 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 TENS-FES HTM, além de importantes considerações sobre o TENS e o FES, sobre sua geração, forma de onda, indicações, contra-indicações, entre outras informações.

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

---

### **1.3 SOBRE O EQUIPAMENTO TENS-FES HTM**

O TENS-FES HTM é um equipamento que permite Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea e Estimulação Elétrica Neuromuscular Funcional de maneira prática e objetiva. Caracteriza-se por apresentar as seguintes vantagens:

- p** Portátil, com clip de aço inox para fixar o equipamento na cinta;
- p** Capaz de fornecer intensidades de 100mA nos dois canais simultaneamente, permitindo estimulação em grandes áreas;
- p** É desenvolvido com a mais alta tecnologia, obtendo um elevado rendimento;
- p** Microcontrolado com controles de parâmetros digitais;
- p** Pode ser alimentado através da fonte de alimentação que acompanha o equipamento ou bateria de 9Vdc;
- p** Não necessita selecionar tensão de trabalho (110V~ ou 220V~) para a fonte, pois esta trabalha em qualquer tensão dentro da faixa de 100V~ a 240V~;
- p** Permite estimulação como TENS e como FES com 28 protocolos diferentes de aplicação;
- p** Equipamento projetado para atender as necessidades referente a terapia para estimulação neuromuscular, atendendo a Norma Geral NBR IEC 60601-1 e Norma Particular NBR IEC 60601-2-10 ambas exigidas para certificação de conformidade INMETRO.

### **1.4 DESEMPENHO ESSENCIAL**

Entende-se como desempenho essencial do equipamento TENS-FES HTM o fornecimento das correntes TENS e FES para fins fisioterapêuticos dentro das características e exatidões declaradas no item 12 - “Especificações Técnicas” deste manual de instruções. Ainda todas as funções do equipamento foram ensaiadas de acordo com as prescrições de imunidade da norma NBR IEC 60601-1-2: Norma Colateral: Compatibilidade Eletromagnética - Prescrições e Ensaios.

---

---

## 2

## CUIDADOS NECESSÁRIOS COM O EQUIPAMENTO

### 2.1 CUIDADOS TÉCNICOS

**p** 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 TENS-FES HTM;

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

**p** Não abra o equipamento em hipótese alguma, pois, além de perder a garantia, você estará pondo em risco a sua segurança. Qualquer defeito, contacte a HTM Eletrônica que informará a Assistência Técnica Autorizada HTM Eletrônica mais próxima de você;

**p** Nunca desconecte a fonte da tomada puxando pelo cabo de alimentação. Ainda para aumentar a vida útil dos cabos de aplicação, não desconecte-os do equipamento ou dos eletrodos puxando pelos fios;

**p** Inspeccione constantemente o cabo de alimentação da fonte e os cabos de aplicação, principalmente próximo aos conectores, verificando se existe presença de cortes na isolação dos mesmos. Percebendo qualquer problema siga os procedimentos descritos para manutenção do equipamento;

**p** 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>). Mesmo em 100% de dose, a densidade citada não é excedida, considerando a carga padrão de 100 ohms.

---

## **2.2 CUIDADOS COM A LIMPEZA**

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

**p** Para limpar o equipamento e seus acessórios, utilize um pano seco. Agindo assim você estará conservando seu equipamento.

## **2.3 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO**

**p** Não armazene o equipamento em locais úmidos ou sujeitos a condensação;

**p** Não armazene o equipamento em ambiente com temperatura superior a 60°C ou inferior a -20°C;

**p** Não exponha o equipamento direto aos raios de sol, chuva ou umidade excessiva.

## **2.4 CUIDADOS NO TRANSPORTE**

**p** 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.

**p** Na remessa de equipamento entre localidades, recomendamos o uso de transportadoras para os seguintes modelos:

- DIATHERAPIC MICROWAVE
- DIATHERAPIC SHORTWAVE
- BEAUTY DERMO
- BEAUTY STEAM.

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 QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO

### 3.1 ACESSÓRIOS DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

**p** 01 Manual do equipamento TENS-FES HTM.



**p** 01 Cabo para aplicação.



---

**p** 04 Eletrodos 3cm x 5cm.



**p** 01 Sacke de Gel Condutor;  
Registro ANVISA: n°80122200001 ou n°10340440046.



**p** 01 Fonte Bivolt Automático 9Vdc TENS-FES HTM.



---

## 4 INSTALAÇÃO

### 4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

- 1) Conecte os cabos para aplicação nas saídas do equipamento;
- 2) Conecte os cabos de aplicação nos orifícios dos eletrodos. Os pinos dos cabos para aplicação devem ser introduzidos completamente nos eletrodos;
- 3) Se desejar realizar a aplicação utilizando a fonte externa, basta ligá-la a uma tomada (Certifique-se que a tensão da tomada está dentro da faixa de tensão de 100 - 240V~, faixa esta que o eliminador de bateria pode trabalhar).
- 4) Conecte o plug da fonte externa na entrada de alimentação do equipamento;
- 5) Quando for utilizar a fonte externa 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.

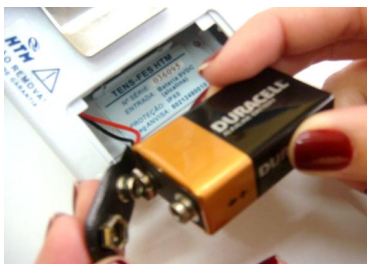
### 4.2 INSTALAÇÃO DA BATERIA

- 1) Remova a tampa do compartimento de bateria. Para isso aperte e deslize a tampa para fora do equipamento.



---

2) Coloque uma bateria de 9Vdc, conectando-a no terminal para bateria.



3) Recoloque a tampa do compartimento de bateria. Para isso encaixe a tampa, aperte-a e deslize-a em direção ao equipamento.



## NOTA!

**p** Deve ser verificado antes de cada utilização do equipamento se a bateria encontra-se carregada, isto pode ser verificado através da análise da luminosidade e visualização dos caracteres do display de cristal líquido. Caso necessário substitua ou carregue a bateria ou conecte o equipamento na rede de alimentação elétrica utilizando a fonte de alimentação fornecida junto com o equipamento;

**p** A bateria deve ser retirada do equipamento se o mesmo não for utilizado por longos períodos (mais de dois meses);

**p** Baterias recarregáveis tipo Ni-MH possuem carga para uso imediato, havendo armazenamento por período prolongado, a bateria perderá a carga inicial. Recomendamos que a bateria seja descarregada completamente no primeiro uso. Posteriormente a mesma deve ser carregada por um período mínimo de 8 horas. Baterias recarregáveis requerem descargas completas regularmente.

---

---

### 4.3 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA

O equipamento TENS-FES HTM não causa interferência significativa em outros equipamentos, porém, pode sofrer interferência e ter suas funções alteradas se submetido a campo eletromagnético de grande intensidade. Com base nesta informação devemos tomar as seguintes precauções:

**p** O TENS-FES HTM não deve ser ligado fisicamente próximo a equipamentos de Diatermia e Motores Elétricos;

**p** Este equipamento requer precauções especiais em relação a sua COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA e precisa ser instalado e colocado em funcionamento de acordo com as informações sobre COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA fornecidas neste manual;

**p** Equipamentos de RF móveis e portáteis podem afetar o equipamento TENS-FES HTM;

**p** A utilização de fonte e cabo que não sejam os especificados, à exceção dos vendidos pelo fabricante do equipamento como peças de reposição, pode resultar em acréscimo de emissões ou decréscimo da imunidade do equipamento;

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

**p** O sistema de alimentação da fonte bivolt de 9Vdc do TENS-FES HTM deve ser separado do sistema utilizado pelos equipamentos de Diatermia e Motores Elétricos;

**p** A fonte externa, o cabo de aplicação e os eletrodos são partes aprovadas e não podem ser substituídas por outras não especificadas pelo fabricante, de forma a evitar degradação da segurança do equipamento.

---

---

## **NOTA!**

**“Atenção:** Equipamento pretendido para uso somente por profissionais de saúde. Este equipamento pode causar rádio interferência ou pode interromper a operação de equipamentos próximos. Pode ser necessário tomar medidas mitigatórias, como re-orientação ou re-locação do equipamento ou blindagem do local”.

### **4.3.1 - Lista de acessórios em conformidade com os requisitos da norma NBR IEC 60601-1-2**

- p** Cabos de aplicação para corrente bifásica Azul e Verde - 1,2 m;
- p** Fonte Bivolt Automático 9Vdc TENS-FES HTM - cabo 1,7 m.

---

# 5

## CONSIDERAÇÕES SOBRE TENS

### 5.1 DEFINIÇÃO

A palavra TENS corresponde a abreviação do termo inglês **Transcutaneous Electrical Nervous Stimulation**, que significa Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea. Qualquer equipamento utilizado para gerar estímulos elétricos, de forma não invasiva, é um TENS, porém convencionou-se utilizar o termo TENS para referir ao equipamentos que geram correntes elétricas para fins de analgesia. Esta corrente elétrica é aplicada de forma agradável, sem oferecer riscos ao paciente.

A vantagem dessa forma de analgésico reside no fato de não ser invasivo e não apresenta efeitos colaterais.

A corrente elétrica gerada pelo TENS HTM é uma corrente bifásica, assimétrica, balanceada, que permite o ajuste da frequência de repetição e da largura do pulso positivo. Por tratar-se de uma corrente bifásica balanceada, não ocorre troca de íons.

### 5.2 EFEITOS DA TENS

Muitas pesquisas foram realizadas nos últimos anos para verificar a eficiência da TENS no alívio a dor. Os estudos desenvolvidos nesta área se resumem a dados estatísticos, retirados de experimentos envolvendo um grande número de pacientes. As pesquisas tinham como objetivo avaliar, através de relatos e de análise das reduções da quantidade de analgésicos consumidos pelos pacientes, a eficácia da TENS comparado ao fator psicológico e aos medicamentos. Para isso os pacientes eram divididos em três grupos. Um dos grupos recebia o tratamento convencional, um outro grupo fazia uso de TENS e o terceiro grupo era submetido ao tratamento com um TENS sem bateria (simulação). O resultado das pesquisas, de uma maneira geral, mostram que pacientes tratados com TENS sem bateria, em quase

---

sua totalidade, necessitaram receber medicamentos associados para eliminação da dor. Já os pacientes tratados com TENS, reduziu-se em 60% o uso de medicamentos comparado aos pacientes em tratamento convencional. Outra observação relevante reside no fato de que os pacientes submetidos a TENS tinham o tempo de recuperação menor comparado aos outros pacientes. Cada tipo de dor foi analisada separadamente, sendo que entre as dores estudadas temos as causadas por:

**p** pós-operatório de cirurgias abdominais;

**p** cirurgias altas;

**p** pós-cesariana;

**p** cirurgias do joelho;

**p** pós-laparotomia;

**p** colecistectomias;

**p** dor de dente;

**p** dor de parto;

**p** dor crônica;

**p** dor de cabeça;

**p** dor lombar;

**p** dor osteoartrítica do joelho;

**p** dor artrítica;

**p** dor abdominal.

### 5.3 INDICAÇÕES

As principais aplicações da TENS são nos tratamentos de:

**p** dores crônicas em geral;

**p** dores pós-operatória;

**p** distensões musculares;

**p** contusões;

**p** entorses;

**p** luxações;

**p** dores lombares;

**p** dores ciatalgias;

**p** dores cervicais;

**p** dores no tórax;

**p** dores de câncer;

**p** artrites;

**p** bursites;

**p** causalgias;

**p** dores no coto de amputação;

**p** dores abdominais;

---

|                                          |                                  |
|------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>p</b> dores de cabeça;                | <b>p</b> dores nas costas;       |
| <b>p</b> dor de dente;                   | <b>p</b> neuropatias e neurites; |
| <b>p</b> pós-cesariana;                  | <b>p</b> cirurgias do joelho;    |
| <b>p</b> pós-laparotomia;                | <b>p</b> colecistectomias;       |
| <b>p</b> dores de parto;                 | <b>p</b> dores lombar;           |
| <b>p</b> dores osteoartrítica do joelho; | <b>p</b> lesões na medula.       |

## 5.4 CONTRA-INDICAÇÕES

**p** A TENS não deve ser aplicado sobre as regiões caróticas e globo-faríngea.

**p** Não deve ser utilizado TENS em pacientes portadores de marca-passos ou outro dispositivo eletrônico implantado.

**p** A aplicação de TENS em mulheres grávidas só deve ocorrer com acompanhamento do médico, sendo que os três primeiros meses é totalmente desaconselhável as aplicações na região lombar e abdominal.

**p** Pacientes portadores de doenças cardíacas não devem ser submetidos a tratamento com TENS.

**p** Não deve ser utilizado TENS sobre as pálpebras.

**p** A TENS não deve ser utilizado em caso de dores não diagnosticadas, pois pode mascarar doenças graves.

**p** A utilização de TENS em crianças, epiléticos e pessoas idosas deve ser realizada com acompanhamento médico.

**p** A utilização de TENS deve ser feita mediante indicação de um fisioterapeuta ou médico.

**p** A aplicação simultânea, em um paciente, de equipamento de ondas curtas, ou microondas ou equipamento cirúrgico de alta frequência com TENS pode resultar em queimaduras no local de aplicação dos

---

eletrodos da TENS, além de poder causar danos ao equipamento de TENS.

**p** A operação de equipamento de ondas curtas ou de microondas próxima ao equipamento de TENS pode produzir instabilidade nas correntes de saída do equipamento de TENS.

**p** Aplicação dos eletrodos próximo ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.

## **5.5 BIOCOMPATIBILIDADE**

O silicone carbonado, material utilizado como matéria-prima dos eletrodos, não é nocivo a saúde ao entrar em contato com a pele durante a aplicação.

## **5.6 POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS**

O posicionamento dos eletrodos é de fundamental importância para obtenção de êxito no tratamento.

Existem varias maneiras de posicionar os eletrodos. As posições e os números 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:

**p** Unilateral: Consiste na colocação de um eletrodo em um dos lados de uma articulação.

**p** Bilateral: Consiste na colocação de dois eletrodos de um mesmo canal em um único lado das costa, do abdome, do braço, etc.

**p** Cruzada: Consiste na utilização de 2 canais, dispondo os eletrodos de modo cruzado, obtendo uma elevada densidade de corrente na região da dor.

**p** 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.

---

---

**p** Distal: Consiste na colocação de pelo menos um eletrodo na região da dor para garantir que seja percebida a parestesia em toda área afetada pela dor.

**p** Linear: Consiste na colocação do eletrodo tanto de forma proximal como distal, bem como em regiões com ramificações nervosas relacionadas a dor.

**p** 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.

**p** Miótomo segmentalmente 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.

**p** 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.

**p** Região cervical alta: Consiste na colocação dos eletrodos atrás do ouvido e na parte superior do processo mastóide.

**p** Transcraniana: Consiste na colocação dos eletrodos nas regiões temporais.

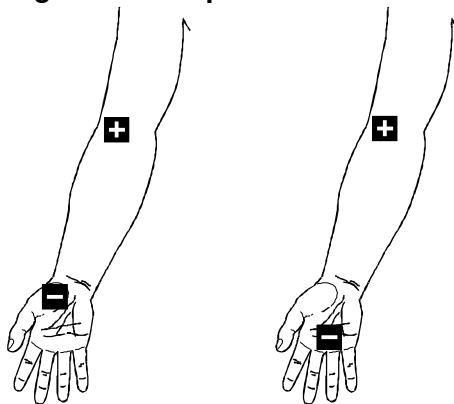
A seguir são apresentadas algumas sugestões quanto ao posicionamento dos eletrodos em função da patologia ou da região onde a dor está se manifestando.

Os eletrodos a serem utilizados são de 3cm por 5cm.

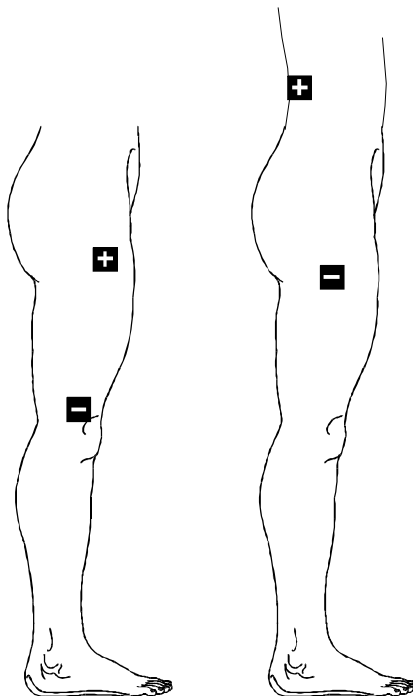
---

### 5.6.1 Posições para Colocação dos Eletrodos

#### Artrose das falanges metacarpianas

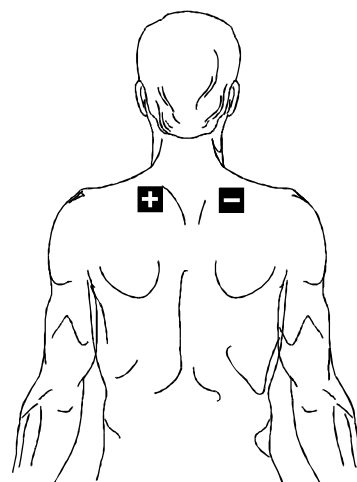
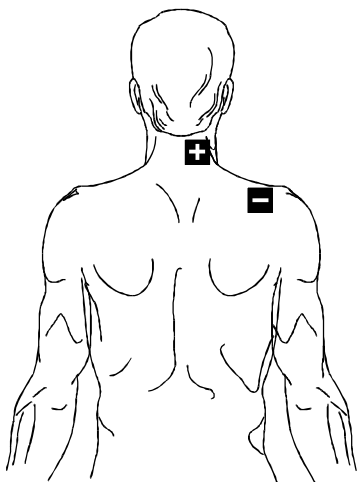
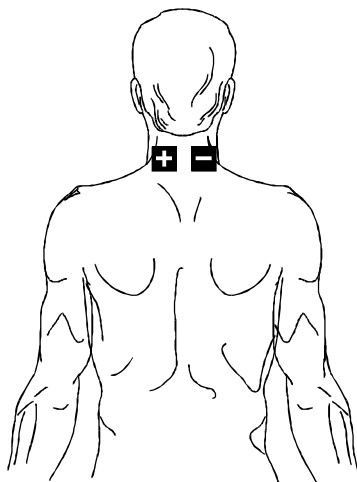
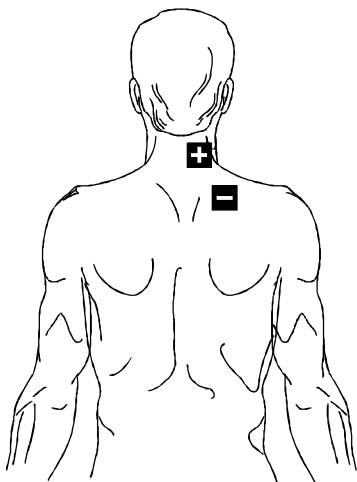


#### Coxalgias



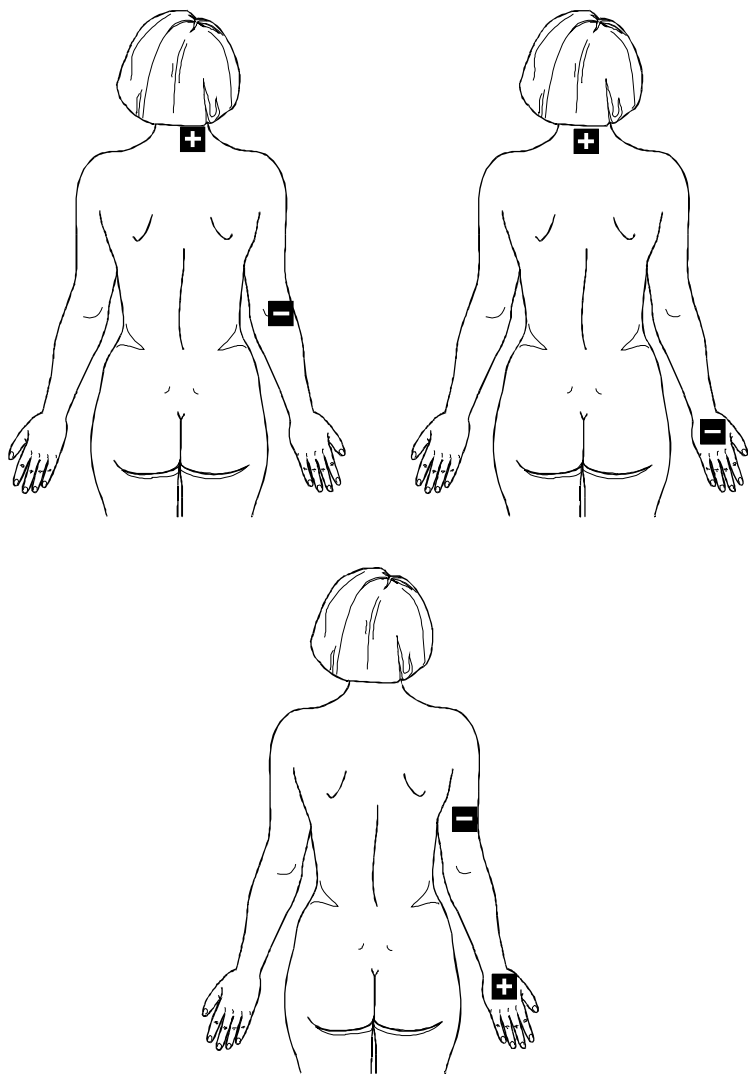
---

# Cervicalgia



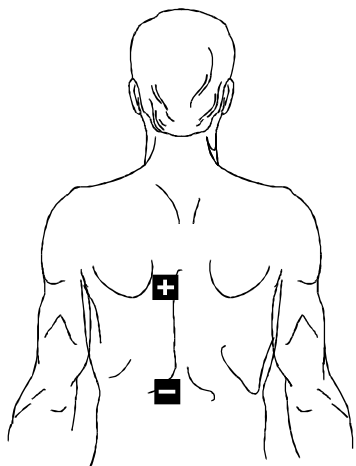
---

# Epicondelites

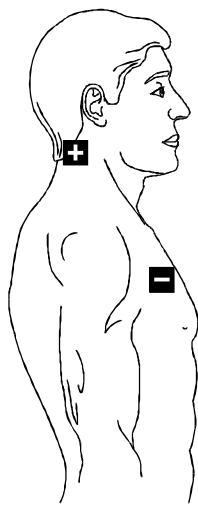


---

**Herpes zoster**

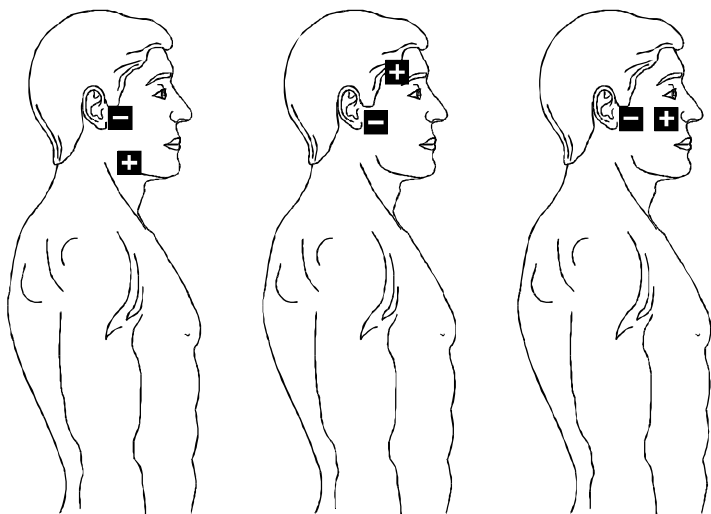


**Torcicolo**

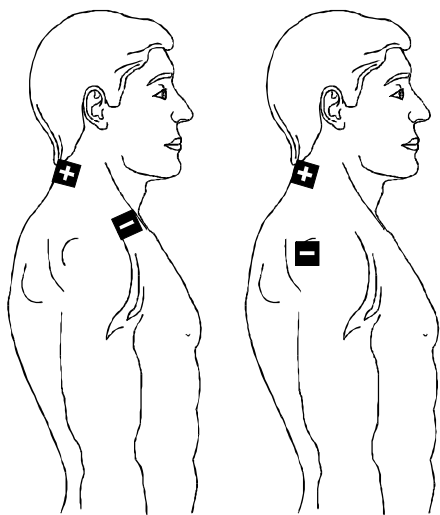


---

# Nevralgia do Trigemio

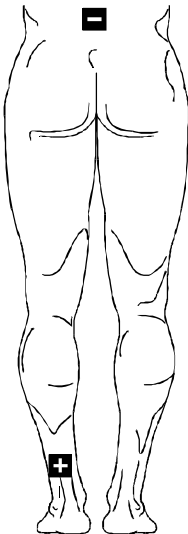
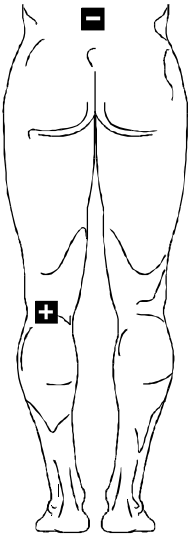
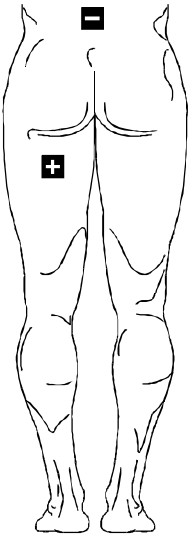


# Dor no ombro



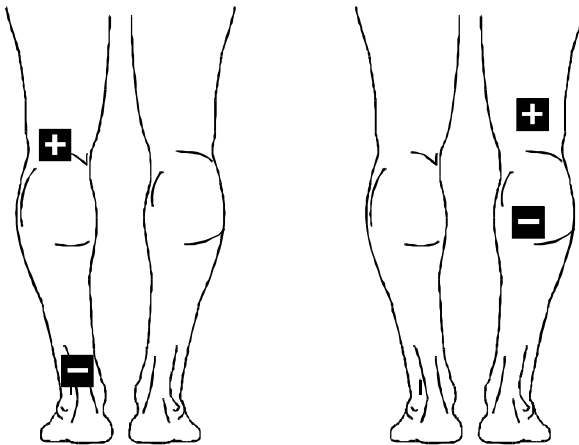
---

**Lombociatalgia**

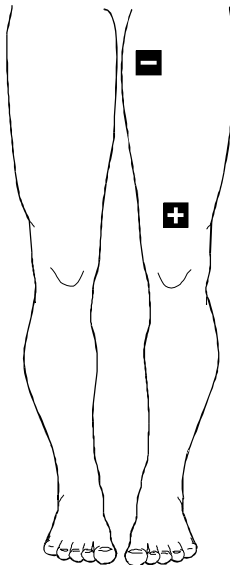


---

## Tendinite no tendão calcâneo

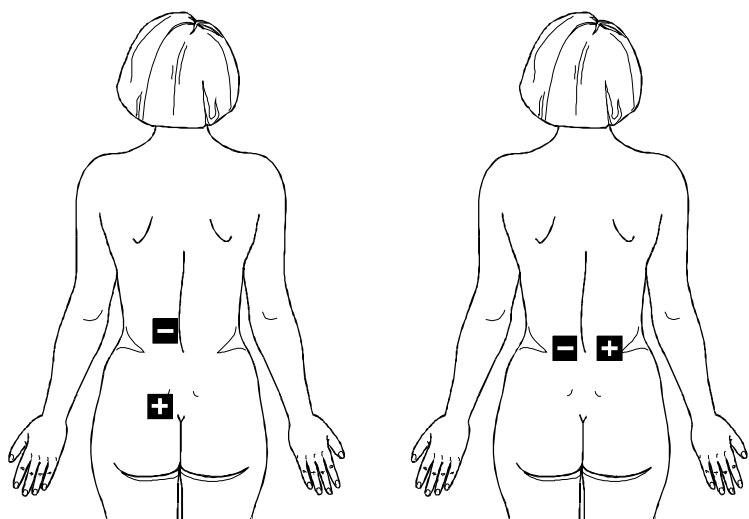


## Síndrome dos adutores

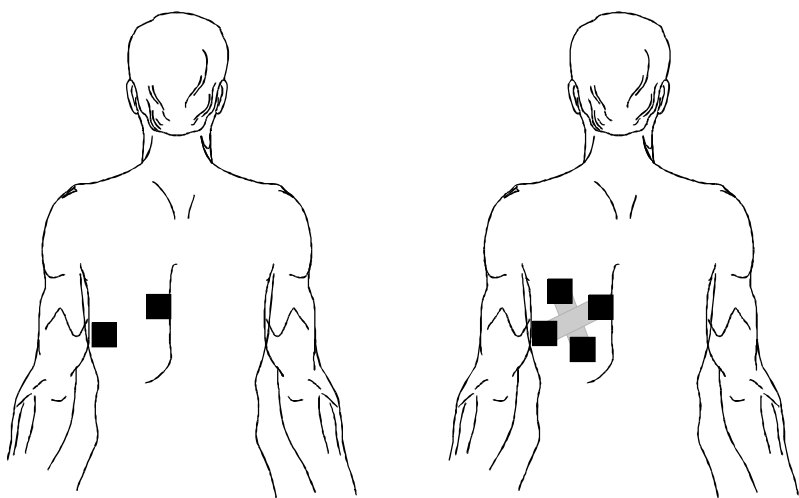


---

# Lombalgias

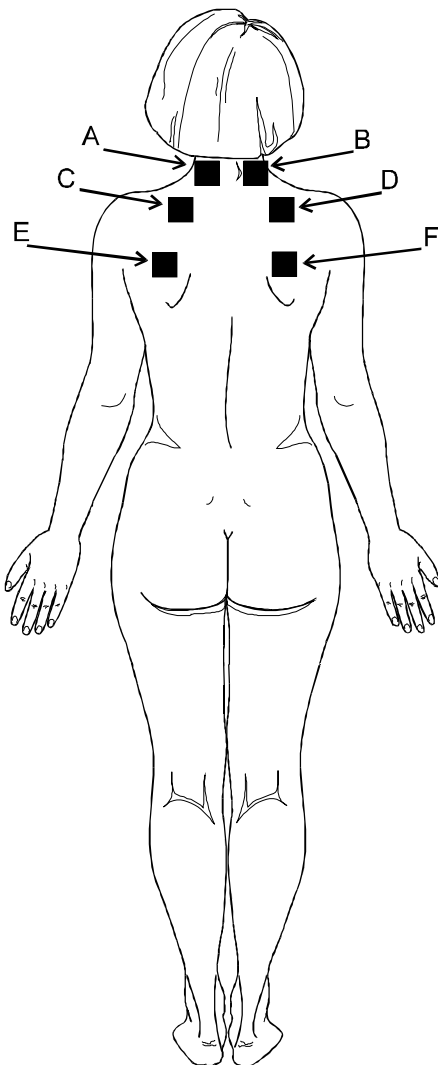


# Combinação dois e quatro eletrodos



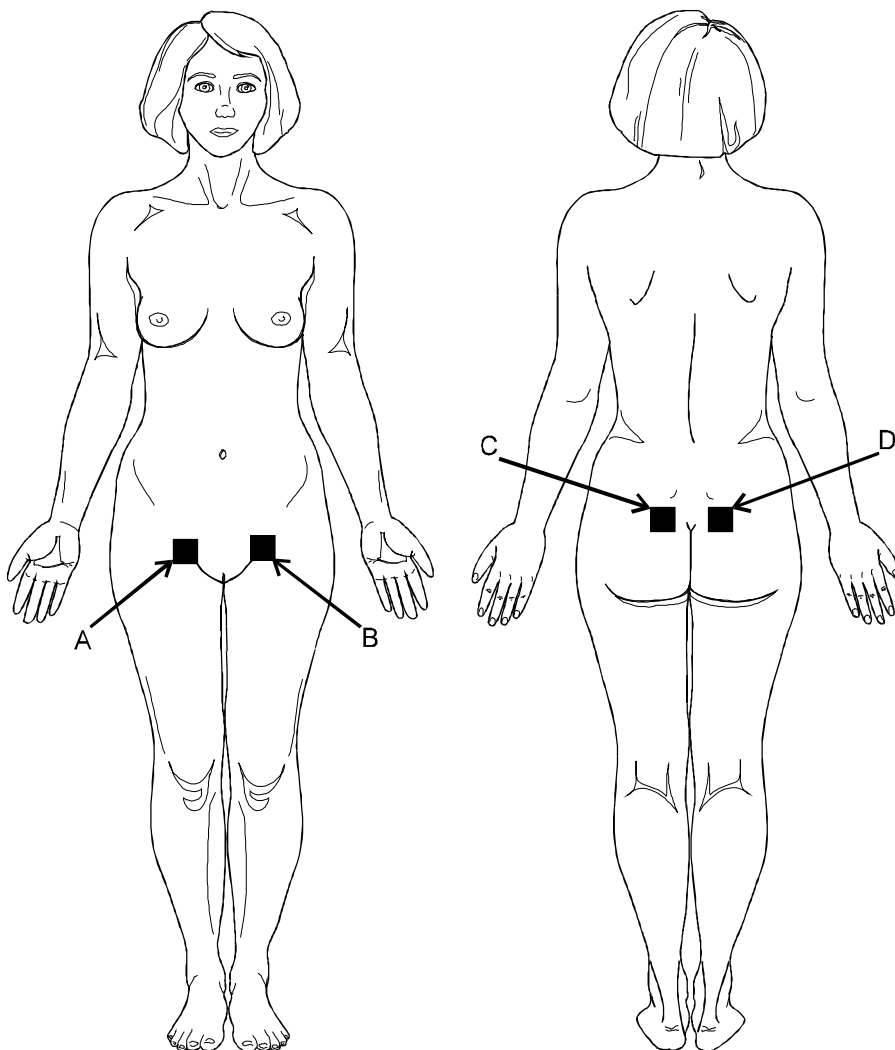
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: AB - CD - EF - AC - AE - BD  
- BF**



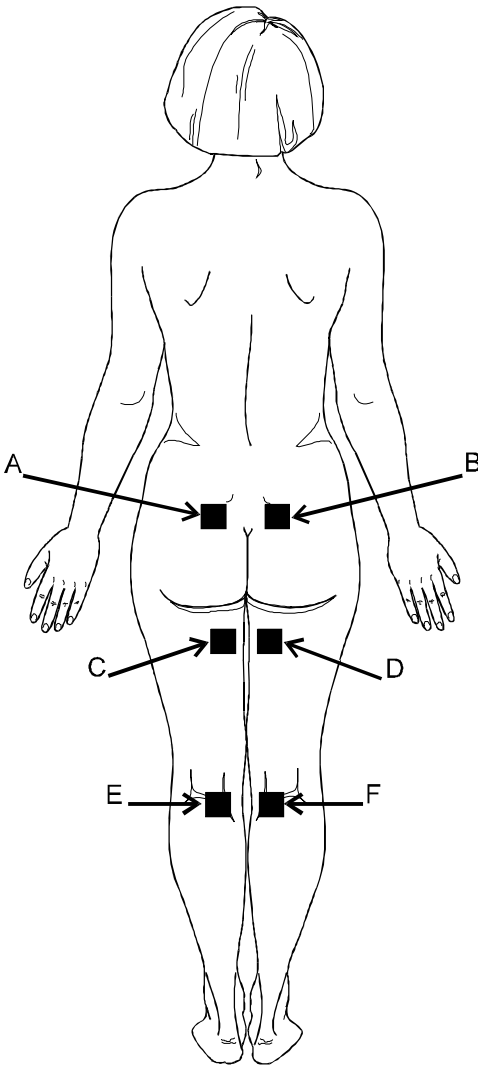
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: AB - BC - AD - BD**



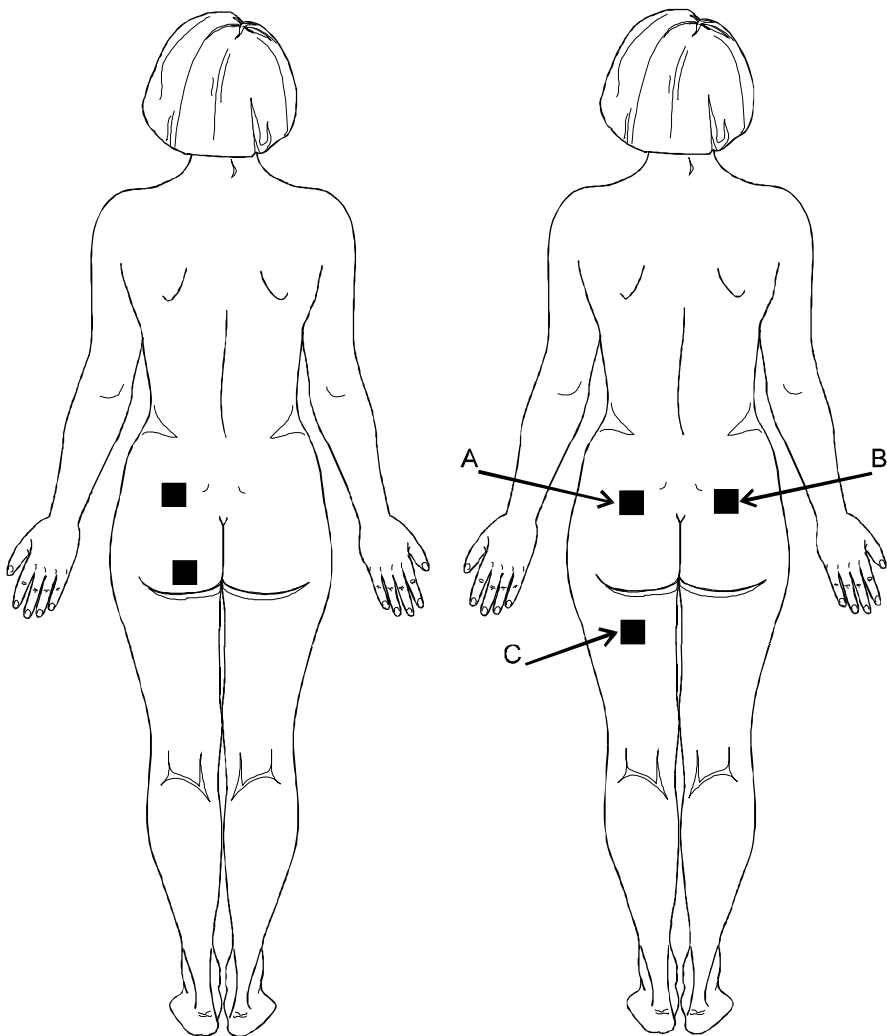
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: AC - AE - AB - BD - BF**



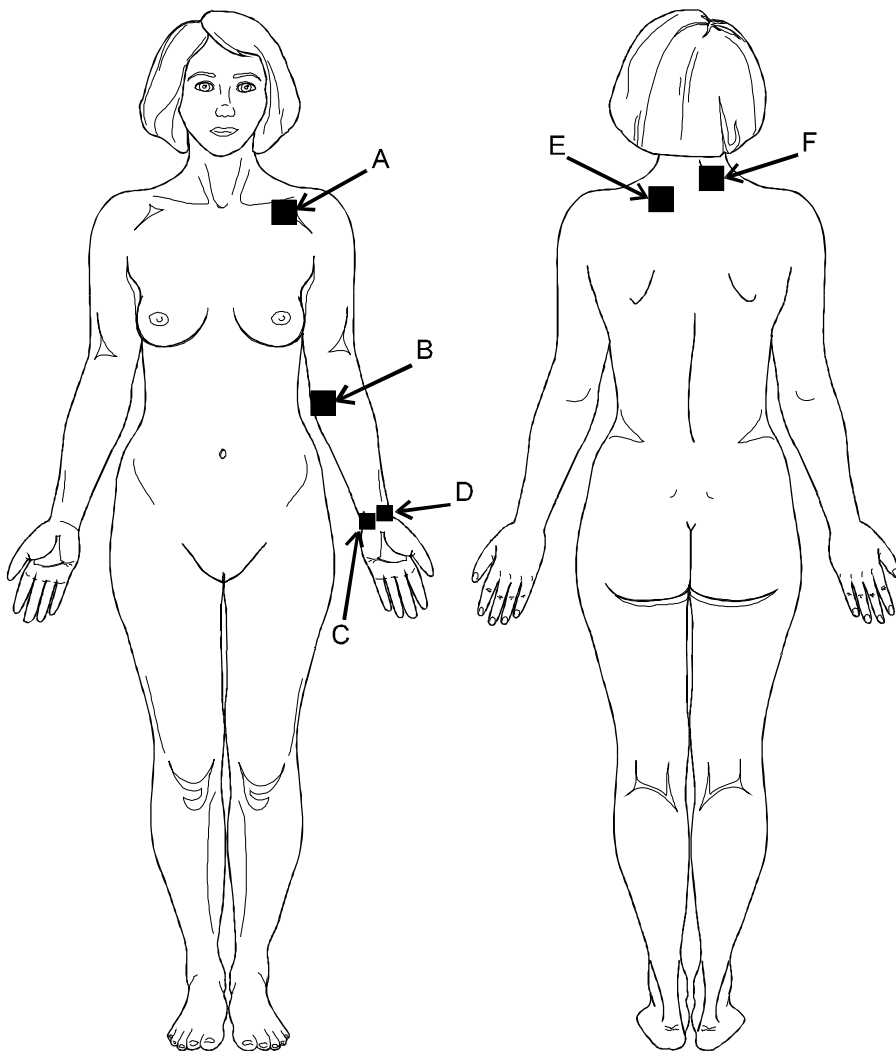
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: AB - BC - AC**



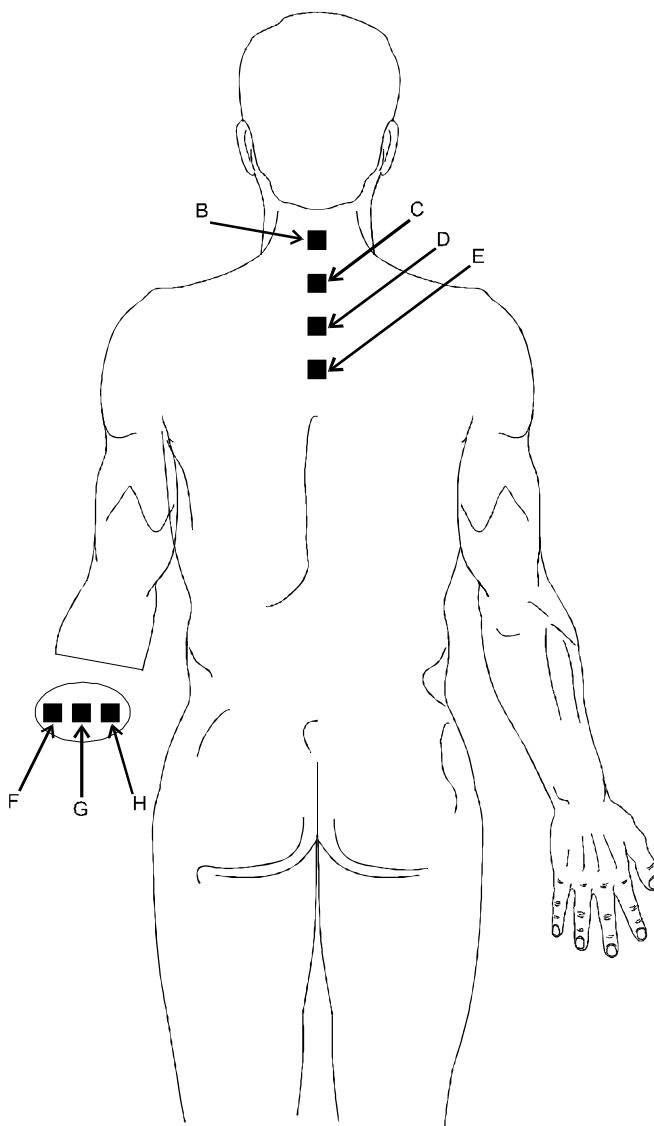
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: AB - AC - AD - BC - BD -  
BE - BF - CE - CF - DE - DF**



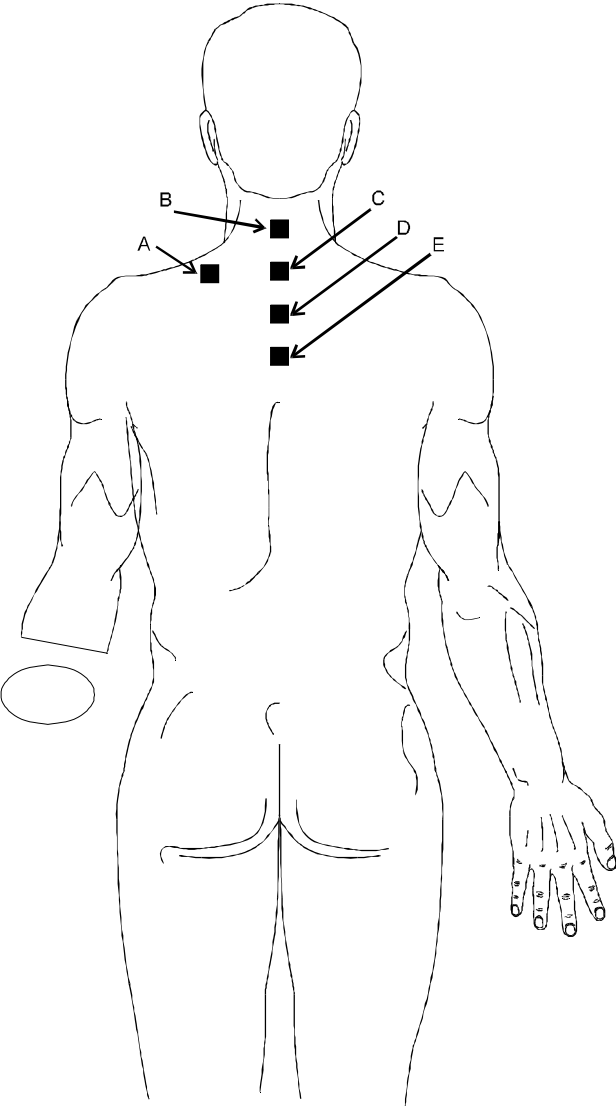
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: BG - CG - DG - EG - FH**



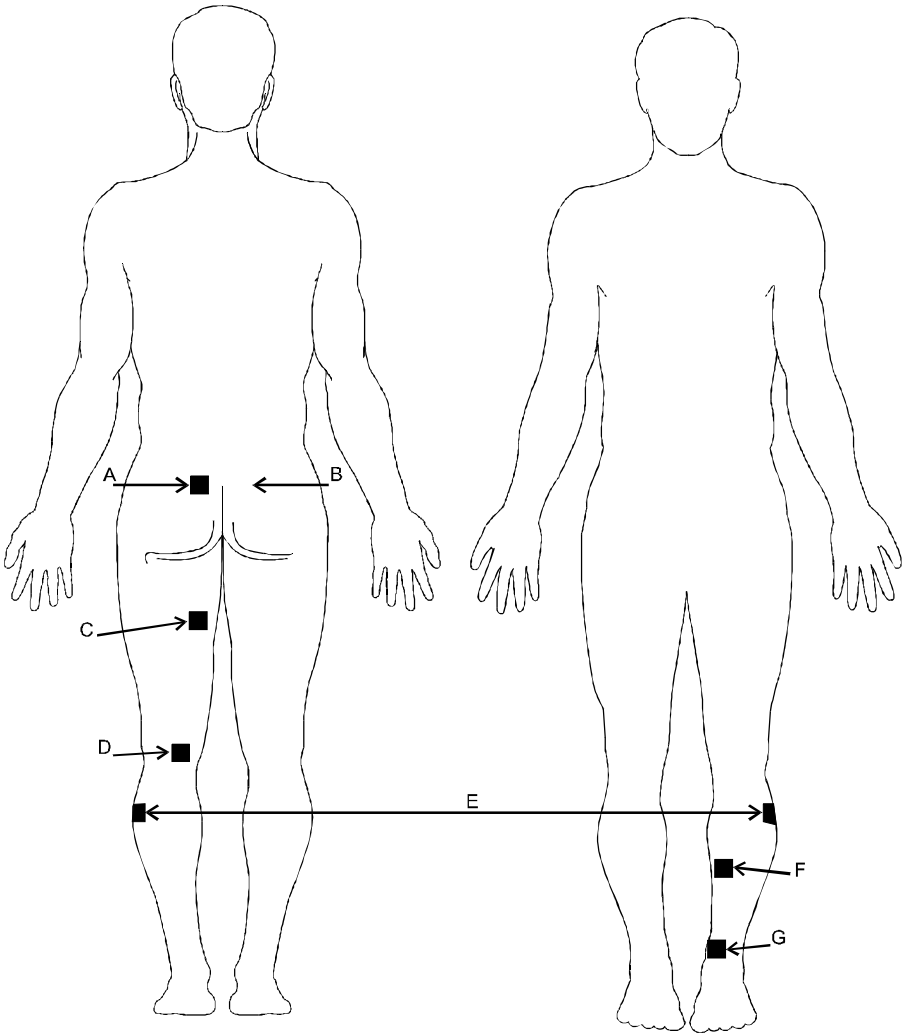
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: AB - AC - AD - AE**



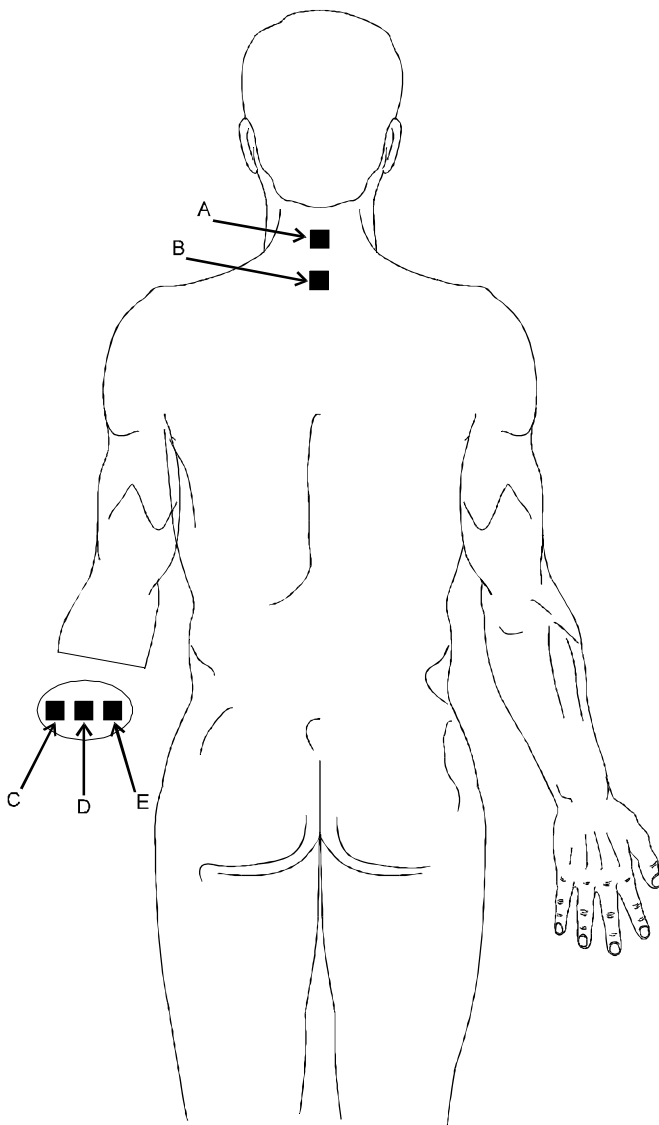
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: AC - AD - AE - AF - AG -  
BC - BD - BE - BF - BG**



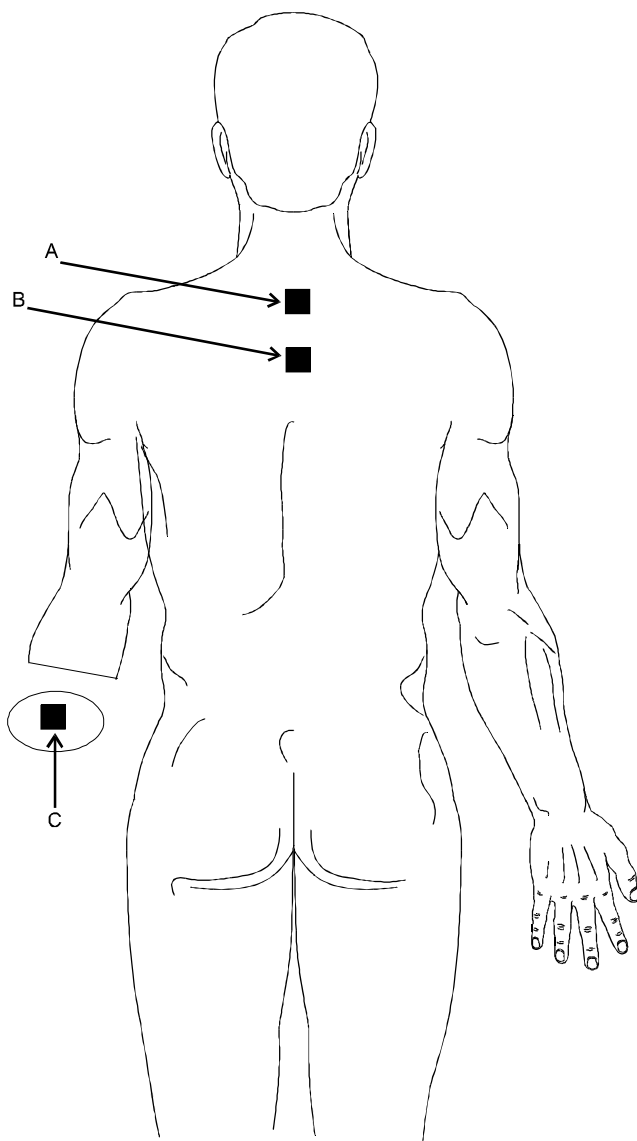
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: AB - AC - AD - AE - BC - BD - BE - CE**



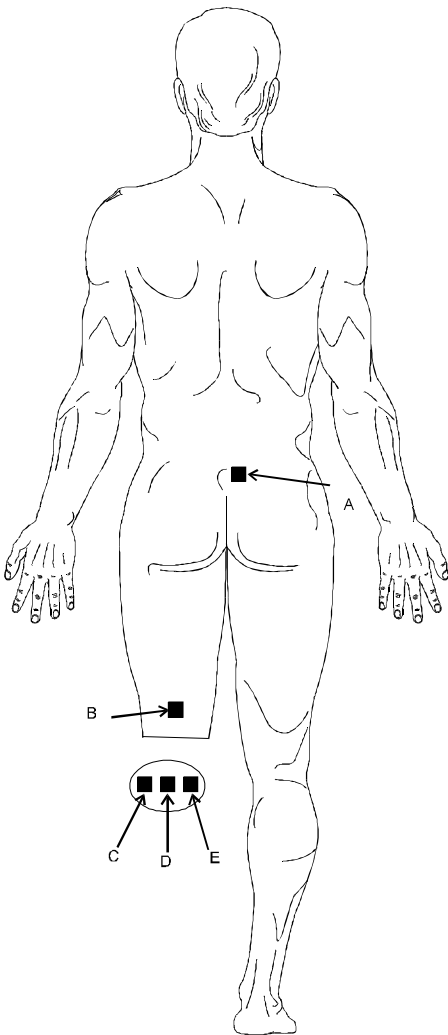
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: AB - AC - BC**



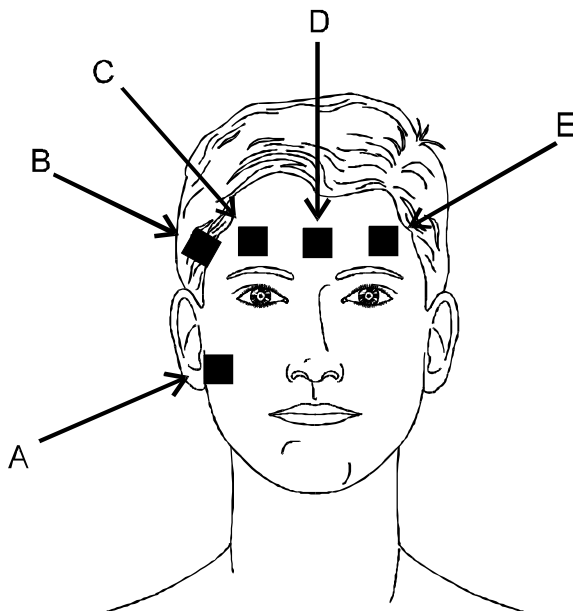
---

**Combinações possíveis dos eletrodos: AC - AE - AB - BD - BF**



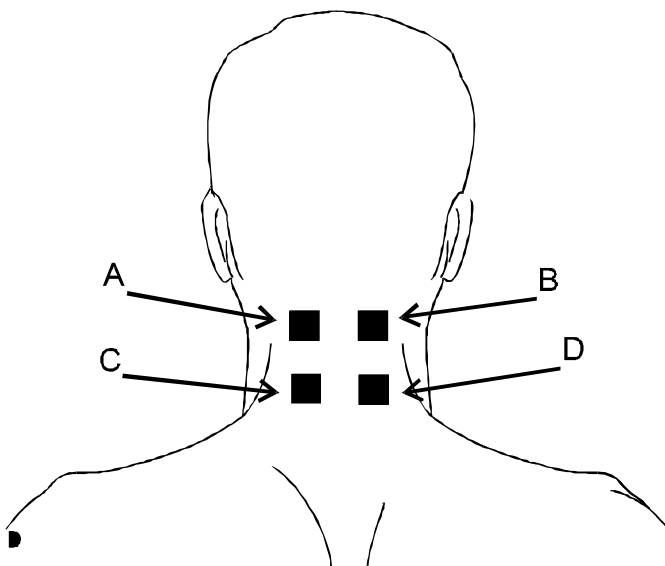
---

Combinações possíveis dos eletrodos: AB - AC - AD - AE - BE - CD



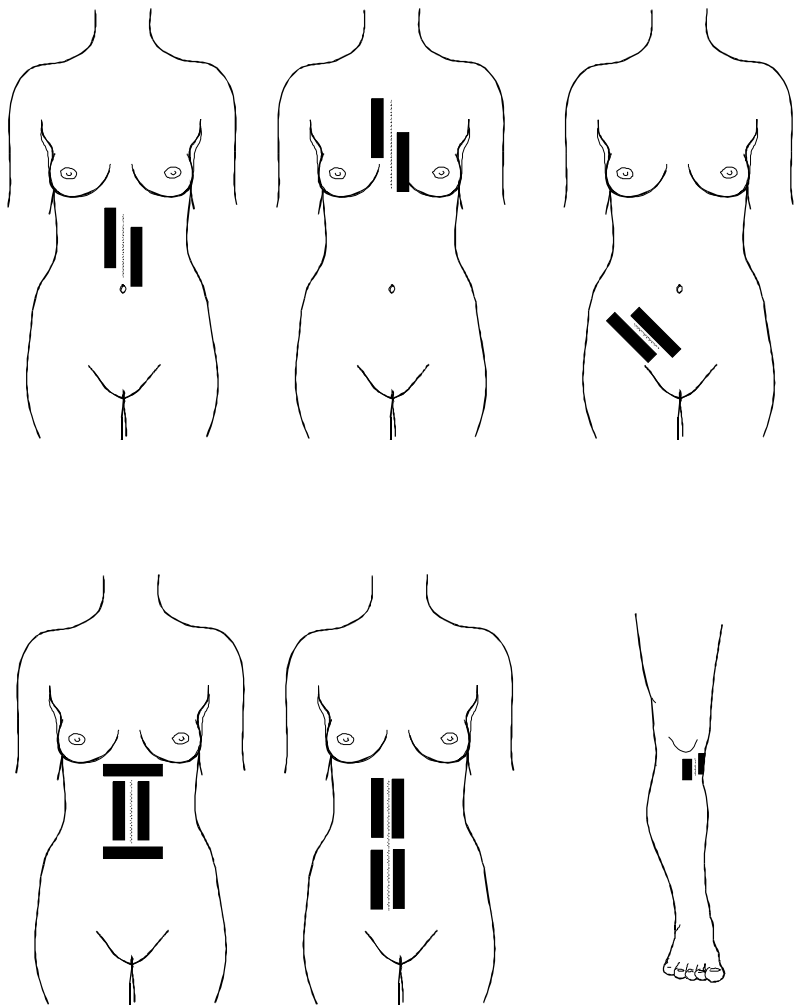
---

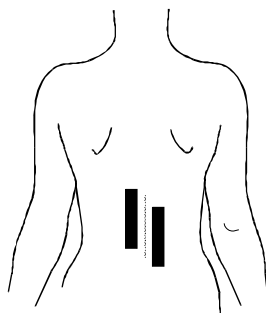
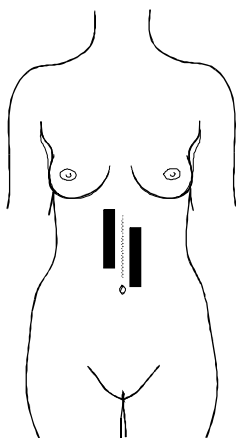
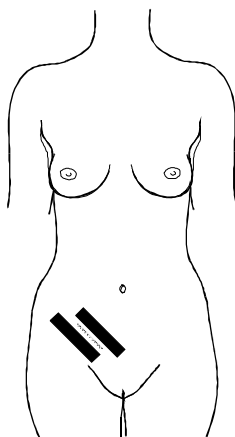
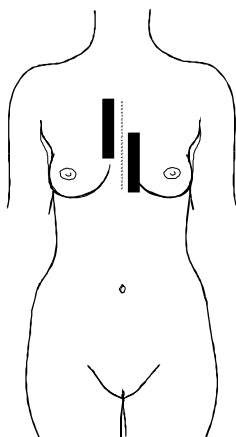
**Combinações possíveis dos eletrodos: AB - CD**



---

**Posições dos eletrodos colocados para provocar analgesia pós operatória.**





---

## **5.7 PROCESSO DE APLICAÇÃO DE TENS**

### **5.7.1 Preparação da Região a Ser Tratada**

- 1)** A região onde será aplicada a TENS deve ser limpa com sabão antialérgico, de forma a facilitar a circulação de corrente do eletrodo para a pele.
- 2)** Se a região a ser tratada possuir elevada densidade de pêlos, estes podem dificultar o contato dos eletrodos a pele do paciente. Recomenda-se nestes caso uma tricotomia superficial.

### **5.7.2 Fixação dos Eletrodos**

- 1)** Coloque uma fina camada de gel nos eletrodos, suficiente para que toda a área do eletrodo permaneça em contato com a pele do paciente.
- 2)** Coloque os eletrodos na região desejada. As orientações quanto ao posicionamento dos eletrodos estão descritas no item POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS.
- 3)** Fixe os eletrodos sobre a pele com uma fita adesiva hipoalergênica.

### **5.7.3 Realização da Aplicação**

- 1)** Informe ao paciente que a aplicação irá começar e que as sensações por ele sentidas devem ser relatadas com fidelidade a você.
- 2)** As orientações quanto ao tempo de aplicação estão descritas no item DOSIMETRIA.
- 3)** Aumente a dose lentamente questionando o paciente sobre a sensação por ele sentida. As orientações quanto as dosagens a serem utilizadas nas aplicações estão descritas no item DOSIMETRIA.
- 4)** Após completar o tempo de aplicação, desligue o equipamento.

---

#### 5.7.4 Avaliação da Aplicação

Para que a avaliação tenha valor significativo deve-se garantir as seguintes condições:

**p** A aplicação deve ser feita em uma região onde o paciente esteja sentindo dores substanciais.

**p** O paciente não pode ter feito uso de medicamentos analgésicos.

**p** Os eletrodos tenham sido colocados de modo a estimular a região da dor.

Após 15 minutos de aplicação deve-se questionar o paciente sobre uma percepção no alívio da dor. Caso a resposta seja negativa, deve-se mudar as posições dos eletrodos, buscando maior proximidade com a região dolorosa e/ou reavaliar a intensidade aplicada. A avaliação é importante para se obter uma maior eficiência nas aplicações.

#### 5.7.5 Precauções

**p** As pessoas reagem de maneira diferente à intensidade do sinal, por isso é importante que o ajuste realize-se utilizando o feedback do paciente. Aumente a intensidade muito lentamente perguntando ao paciente se existe desconforto.

**p** Se ocorrer tempestade elétrica durante a aplicação, desligue imediatamente o aparelho na chave ON/OFF, retire o PLUGUE DE REDE da tomada e remova as placas do corpo do cliente.

**p** Jamais se afaste do aparelho enquanto o paciente estiver submetido a ele, e esteja sempre alerta para atuar imediatamente desligando a chave ON/OFF em caso de qualquer anormalidade de funcionamento.

**p** Jamais desconecte os conectores do cabo com os eletrodos com o aparelho ligado.

**p** Jamais reconecte os cabos aos eletrodos com o aparelho ligado e com os eletrodos aplicados ao paciente.

---

**NOTA!**

Antes de estimular a região afetada pela dor aconselha-se estimular uma região sem dor, para que o paciente se familiarize com a estimulação.

---

# 6

## CONSIDERAÇÕES SOBRE FES

### 6.1 DEFINIÇÃO

A palavra FES corresponde a abreviação do termo inglês **Stimulation Elettrical Funcional**, que significa Estimulação Elétrica Funcional. Esta estimulação é obtida através da aplicação de uma corrente elétrica agradável, com eletrodos não invasivos, sem oferecer riscos ao paciente.

A corrente elétrica gerada pelo TENS-FES HTM é uma corrente bifásica assimétrica balanceada, que permite o ajuste da frequência de repetição, tempo de ciclo ON e tempo de ciclo Off. Por tratar-se de uma corrente bifásica balanceada, não ocorre troca de íons.

Seu objetivo é gerar contrações musculares controladas pelo equipamento e involuntárias para o paciente, com objetivo de ativar músculos atrofiados.

### 6.2 EFEITOS DA FES

A utilização de estimuladores elétricos para tratamento de diversas patologias faz parte da história das Ciências Médicas. A estimulação muscular involuntária tem vasta aplicação no tratamento em pacientes que tiveram atrofia muscular em função de elevado tempo de imobilizações devido a cirurgias ou fraturas. Neste caso a FES acelera o processo de recuperação do músculo lesado. Outra aplicação se refere a pacientes que perderam o movimento por acidente vascular cerebral (AVC) ou por lesão na medula espinhal. Para estes tipos de pacientes a FES entra como agente responsável pela manutenção dos músculos, não permitindo elevada degeneração, além de atuar na espasticidade, auxiliando seu controle.

Podemos concluir desta forma que a função primária do FES é gerar um movimento involuntário em regiões deficitárias de movimento, com o objetivo de eliminar as atrofias.

---

## 6.3 INDICAÇÕES

As principais aplicações da FES são nos tratamentos de:

- p** Atrofias musculares em geral;
- p** Controle da espasticidade;
- p** Pé caído;
- p** Pacientes hemiplégicos, auxiliando a marcha e substituindo orteses.

## 6.4 CONTRA-INDICAÇÕES

**p** A FES não deve ser aplicado sobre as regiões caróticas e globo-faríngea.

**p** Não deve ser utilizado FES em pacientes portadores de marca-passos ou outro dispositivo eletrônico implantado.

**p** A aplicação de FES em grávidas só deve ocorrer com acompanhamento médico, sendo que os três primeiros meses é totalmente desaconselhável as aplicações na região lombar e abdominal.

**p** Pacientes portadores de doenças cardíacas não devem ser submetidos a tratamento com FES.

**p** Não deve ser utilizado FES sobre as pálpebras.

**p** A utilização de FES em crianças, epiléticos e pessoas idosas deve ser realizada com acompanhamento médico.

**p** A utilização de FES deve ser feita mediante indicação de um fisioterapeuta ou médico.

**p** A aplicação simultânea, em um paciente, de equipamento de ondas curtas, ou microondas ou equipamento cirúrgico de alta frequência com FES pode resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos da FES, além de poder causar danos ao equipamento de TENS.

---

---

**p** A operação de equipamento de ondas curtas ou de microondas próxima ao equipamento de TENS pode produzir instabilidade nas correntes de saída do equipamento de TENS.

**p** Aplicação dos eletrodos próximo ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.

## **6.5 SITUAÇÕES QUE PODEM TER SUAS CARACTERÍSTICAS ALTERADAS PELA FES**

**p** A obesidade é um fator que dificulta a FES pelo fato da gordura atuar como elemento isolante, dificultando a circulação de corrente através do paciente.

**p** Pacientes com disritmia devem ser monitorados por ECG para avaliar se a FES influencia na frequência cardíaca.

**p** Pacientes com déficits sensoriais podem apresentar irritação na pele após ser submetido a FES.

**p** Neuropatas não apresentam respostas a estímulos de curta duração.

## **6.6 POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS**

O posicionamento dos eletrodos é de fundamental importância para obtenção de êxito no tratamento.

Existem varias maneiras de posicionar os eletrodos. As posições e os números de canais variam em cada uma das maneiras, porém as variações são feitas em função do tratamento que está sendo realizado. Veja o melhor posicionamento dos eletrodos no item dosimetria.

---

## **6.7 PROCESSO DE APLICAÇÃO DE FES**

### **6.7.1 Preparação da Região a Ser Tratada**

- 1)** A região onde será aplicada a FES deve ser limpa com sabão antialérgico, de forma a facilitar a circulação de corrente do eletrodo para a pele.
- 2)** Se a região a ser tratada possuir elevada densidade de pêlos, estes podem dificultar o contato dos eletrodos a pele do paciente. Recomenda-se nestes caso uma tricotomia superficial.

### **6.7.2 Fixação dos Eletrodos**

- 1)** Coloque uma fina camada de gel nos eletrodos, suficiente para que toda a área do eletrodo permaneça em contato com a pele do paciente.
- 2)** Coloque os eletrodos na região desejada. As orientações quanto ao posicionamento dos eletrodos estão descritas no item POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS.
- 3)** Fixe os eletrodos sobre a pele com uma fita adesiva hipoalergênica.

### **6.7.3 Realização da Aplicação**

- 1)** Informe ao paciente que a aplicação irá começar e que as sensações por ele sentidas devem ser relatadas com fidelidade a você.
- 2)** As orientações quanto ao tempo de aplicação estão descritas no item DOSIMETRIA.
- 3)** Aumente a dose lentamente questionando o paciente sobre sua sensação. As orientações quanto as dosagens a serem utilizadas nas aplicações estão descritas no item DOSIMETRIA.
- 4)** Após completar o tempo de aplicação, desligue o equipamento.

---

# 7

## DOSIMETRIA DA TENS

Existem 7 formas básicas de ajustes dos parâmetros da TENS, sendo elas:

### 7.1 TENS NORMAL

É obtido através do ajuste de:

- p** Largura do pulso (Width) entre 50 e 600  $\mu$ segundos
- p** Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 1 e 200 Hz;
- p** Intensidade de corrente suficiente para gerar uma sensação agradável, sem contração muscular.
- p** O tempo de aplicação pode variar de 5 minutos a 1 hora, sendo considerado suficiente o tempo de 20 minutos.

### 7.2 TENS CONVENCIONAL

É obtido através do ajuste de:

- p** Largura do pulso (Width) entre 50 e 80  $\mu$ segundos
- p** Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 50 e 200 Hz;
- p** Intensidade de corrente suficiente para gerar uma sensação agradável, sem contração muscular.
- p** O tempo de aplicação pode variar de 5 minutos a 1 hora, sendo considerado suficiente o tempo de 20 minutos.

---

### 7.3 TENS COM PULSOS MODULADOS (BURST)

É obtido através do ajuste de:

- p** Largura do pulso (Width) entre 50 e 400  $\mu$ segundos;
- p** Modulação dos pulsos (BURST) em 1 A 15Hz;
- p** Frequência de repetição do pulso (Rate) em 10 a 200 Hz;
- p** Intensidade de corrente dentro do limite considerado tolerável, gerando contrações musculares na frequência da corrente de modulação.
- p** A aplicação deve ser de no mínimo 20 minutos, podendo chegar a 1hora.

### 7.4 TENS PARA ACUPUNTURA

É obtido através do ajuste de:

- p** Largura do pulso (Width) entre 150 e 250  $\mu$ segundos;
- p** Frequência de repetição do pulso (Rate) em 10 A 20 Hz;
- p** Intensidade de corrente dentro do limite considerado tolerável, gerando contrações musculares intensas.
- p** A aplicação deve ser de no mínimo 30 minutos e no máximo 1hora.

### 7.5 TENS BREVE E INTENSO (BRV-INT)

É obtido através do ajuste de:

- p** Largura do pulso (Width) entre 150 e 250  $\mu$ segundos;
  - p** Frequência de repetição do pulso (Rate) entre 100 e 150Hz;
  - p** Intensidade de corrente dentro do limite considerado tolerável; gerando, dependendo da região de aplicação, contrações musculares intensas.
  - p** O tempo de aplicação deve ser breve, não ultrapassando 15 minutos.
-

---

## 7.6 TENS VARIAÇÃO DE FREQUÊNCIA (VF)

É obtido através da variação automática da frequência onde temos:

- p** Largura do pulso (Width) entre 50 e 400  $\mu$ segundos;
- p** Frequência de repetição (Rate) automática variando de 10 a 200 Hz nos dois sentidos.
- p** Intensidade de corrente dentro do limite considerado tolerável, gerando contrações musculares intensas.

## 7.7 TENS VARIAÇÃO DE INTENSIDADE E FREQUÊNCIA (VIF)

É obtido através da variação automática da frequência e da largura do pulso, onde temos:

- p** Frequência de repetição (Rate) automática variando de 10 a 200 Hz nos dois sentidos.
- p** Largura do pulso (Width) variando automaticamente de 60 a 180  $\mu$ segundos nos dois sentidos.
- p** Intensidade de corrente dentro do limite considerado tolerável, gerando contrações musculares intensas.

## 7.8 CONSIDERAÇÕES

Apesar da citação das 4 formas básicas de aplicações, a TENS pode ser aplicada com outros parâmetros de ajuste, permitindo assim uma grande diversidade de aplicações, de modo a resultar em uma maior eficiência e conforto nas aplicações. Vale ressaltar que a intensidade e a largura do pulso são diretamente proporcionais a sensação do paciente, ou seja, quanto maior a intensidade ou a largura do pulso mais forte será a sensação percebida pelo paciente.

Quanto maior for a sensação percebida pelo paciente mais rápido será o alívio a dor, porém em momento algum o paciente deve ser submetido a intensidades elevadas que venham a causar desconforto.

---

## **7.9 TEMPO DE APLICAÇÃO E AÇÃO**

O tempo de aplicação varia em função da intensidade da dor, do tipo de dor, da região que está sendo tratada e do resultado que se está obtendo com a aplicação. É muito difícil prever o tempo exato que deverá durar a aplicação, porém o tempo médio das aplicações é de 30 minutos, a partir do qual é possível avaliar os resultados. O conhecimento e a experiência do terapeuta permitem sua avaliação sobre qual o tempo necessário para as diversas aplicações.

O tempo de ação da TENS varia em média de 2 a 3 horas após a aplicação, podendo chegar a 10 horas em alguns casos.

## **7.10 NÚMERO DE APLICAÇÕES**

Não existem limitações no número de aplicações de TENS, porém, para avaliação dos resultados do tratamento, aconselha-se a cada uma hora interromper o tratamento por 5 minutos.

## **7.11 PROTOCOLOS PRÉ DEFINIDOS**

O equipamento TENS-FES HTM tem programado em seu microcontrolador alguns dos principais protocolos utilizados nas terapias com as correntes TENS e FES. Lembramos, porém, que estes protocolos são sugestivos e não substituem o conhecimento e a experiência do fisioterapeuta

---

## TABELA DE PROTOCOLOS PRÉ-DEFINIDOS MODO TENS

| DISPLAY | PROTOCOLO                    | MODE          | TIMER  | T      | R      |
|---------|------------------------------|---------------|--------|--------|--------|
| PR 01   | Dor aguda                    | Convencional  | 20 min | 50 us  | 150 Hz |
| PR 02   | Dor subaguda                 | Burst         | 20 min | 100 us | 100 Hz |
| PR 03   | Dor crônica                  | Breve intenso | 15 min | 150 us | 150 Hz |
| PR 04   | Eletroacupuntura             | Acupuntura    | 40 min | 600    | 20 Hz  |
| PR 05   | Ponto gatilho                | VIF           | 15 min | -      | -      |
| PR 06   | Tendinite                    | VF            | 20 min | 100 us | -      |
| PR 07   | Disfunção Têmporo-Mandibular | VIF           | 15 min | -      | -      |
| PR 08   | Cervicalgia                  | Breve intenso | 15 min | 150 us | 150 us |
| PR 09   | Artrose                      | Acupuntura    | 40 min | 400 us | 10 Hz  |
| PR 10   | Fibromialgia                 | VIF           | 30 min | -      | -      |
| PR 11   | Lombociatalgia               | Acupuntura    | 40 min | 400 us | 20 Hz  |
| PR 12   | Disfunção Fêmoro-Patelar     | Burst         | 20 min | 150 us | 100 Hz |
| PR 13   | Mialgia                      | VIF           | 30 min | -      | -      |
| PR 14   | Síndrome do túnel do carpo   | VF            | 15 min | 50 us  | -      |
| PR 15   | Nevralgia                    | VIF           | 30 min | -      | -      |

---

# 8

## DOSIMETRIA DA FES

A dosimetria da FES é a programação de seus parâmetros em função da finalidade a que se destina a estimulação. A seguir estão descritas algumas características destas programações.

### 8.1 FORTALECIMENTO MUSCULAR

Esta programação tem por objetivo fortalecer as fibras musculares que sofreram atrofia por desuso, lesões do motoneurônio superior, traumas ortopédicos, artrites, lesões medulares incompletas, etc.

**p** Intensidade da corrente varia conforme os tratamentos, porém em qualquer situação deverá gerar uma contração capaz de gerar movimento controlado.

**p** Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração;

**p** 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 o ciclo OFF.

**p** O tempo de aplicação pode variar de 30 minutos a 1 hora, sendo recomendado 2 aplicações a cada 24 horas.

**p** Posicionamento dos eletrodos deve ser próximo dos músculos a serem estimulados, utilizando técnica bipolar ou ponto motor.

**p** É necessária observação contínua para evitar a ocorrência de fadiga muscular.

---

## 8.2 FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR

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

**p** 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.

**p** Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração;

**p** Ciclo de ON/OFF capaz de realizar o movimento desejado, com a máxima participação do paciente.

**p** O tempo de aplicação deve ser suficiente para que haja execução dos movimentos, sem que haja fadiga muscular;

**p** Posicionamento dos eletrodos nos músculos paréticos agonistas do movimento a ser facilitado.

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

## 8.3 CONTROLE DA ESPASTICIDADE

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

**p** Intensidade da corrente baixa para evitar a fadiga muscular.

**p** Utilizar preferencialmente o modo recíproco para que haja contração alternada entre o músculo agonista e antagonista do movimento;

**p** Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração.

---

---

**p** Quando utilizado o modo Recíproco, o tempo ON deve ser maior que tempo OFF, pois o tempo ON do músculo agonista corresponde ao tempo de descanso (OFF) do antagonista e vice-versa;

**p** O tempo de aplicação não deve ultrapassar os 20 minutos quando utilizado no modo recíproco, para que não haja fadiga muscular;

**p** Posicionamento dos eletrodos deve provocar o movimento das articulações.

**p** O tratamento deve ser suspenso se for observada resposta paradoxal.

## **8.4 AMPLITUDE DE MOVIMENTOS E CONTRATURAS**

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

**p** 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 extensão.

**p** Frequência de repetição do pulso (Rate) dentro da faixa que vai de 20 a 50 Hz, permitindo que ocorra contração;

**p** Ciclo de ON de 6 segundos e Ciclo de OFF de 12 segundos, mantendo uma relação de 1 para 2.

**p** 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.

**p** Posicionamento dos eletrodos deve ser nos músculos agonistas ao movimento limitado.

**p** Deve-se precaver quanto a movimentos excessivos, para evitar lesões nas articulações.

---

## **NOTA!**

**p** O Modo FES SINCRONIZADO faz com que os dois canais de saída funcionem simultaneamente com os parâmetros escolhidos.

**p** O Modo FES RECÍPROCO faz com que cada canal funcione alternadamente. Neste modo enquanto o Canal 1 está em ON, o canal 2 está em OFF, e vice versa.

**p** O modo FES VIF corresponde à Variação de Intensidade e Frequência. Esse modo possibilita a variação automática da frequência e da largura de pulso, proporcionando varredura automática das fibras musculares durante o tempo da terapia. Outra vantagem desse modo é evitar a acomodação da musculatura, causada pela aplicação da corrente excitomotora. Essas características permitem uma maior efetividade da terapia.

## **8.5 PROTOCOLOS PRÉ DEFINIDOS**

O equipamento TENS-FES HTM tem programado em seu microcontrolador alguns dos principais protocolos utilizados nas terapias com as correntes TENS e FES. Lembramos, porém, que estes protocolos são sugestivos e não substituem o conhecimento e a experiência do fisioterapeuta

---

## TABELA DE PROTOCOLOS PRÉ-DEFINIDOS MODO FES

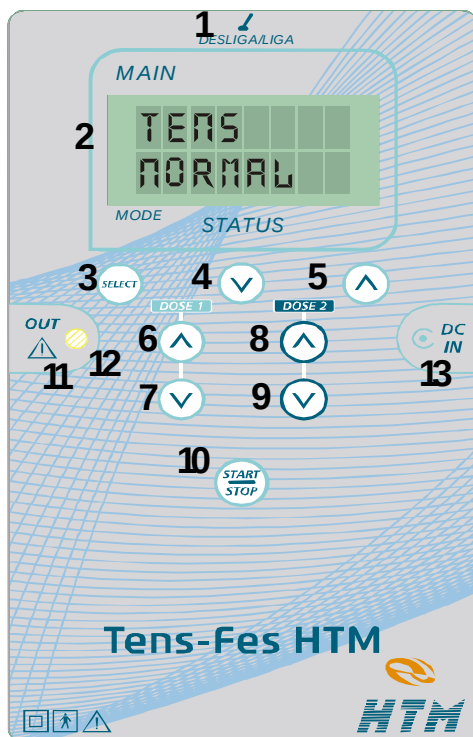
| DISPLAY | PROTOCOLO                           | MODE  | TIMER  | T        | R        | RISE | ON | DECAY | OFF |
|---------|-------------------------------------|-------|--------|----------|----------|------|----|-------|-----|
| PR 16   | Treino de marcha                    | RECIP | 15 min | 250 us   | 50 Hz    | 2    | 6  | 2     | 1   |
| PR 17   | Facilitação neuromuscular           | SINCR | 30 min | 400 us   | 30 Hz    | 2    | 8  | 2     | 10  |
| PR 18   | Fortalecimento ombro subluxado      | SINCR | 20 min | 300 us   | 50 Hz    | 2    | 6  | 2     | 8   |
| PR 19   | Controle espasticidade              | RECIP | 15 min | 400 us   | 50 Hz    | 2    | 5  | 2     | 1   |
| PR 20   | Fortalecimento Artroplastia         | RECIP | 15 min | 250 us   | 80 Hz    | 2    | 6  | 2     | 1   |
| PR 21   | Fortalecimento membros superiores   | SINCR | 20 min | 250 us   | 80 Hz    | 2    | 5  | 2     | 5   |
| PR 22   | Fortalecimento membros inferiores   | SINCR | 20 min | 400 us   | 100 Hz   | 2    | 8  | 2     | 10  |
| PR 23   | Fortalecimento ligamentoplastia     | RECIP | 15 min | 300 us   | 80 Hz    | 2    | 5  | 2     | 1   |
| PR 24   | Fortalecimento fibras vermelhas     | SINCR | 40 min | 400 us   | 20 Hz    | 2    | 10 | 2     | 8   |
| PR 25   | Fortalecimento fibras mistas        | SINCR | 40 min | 400 us   | 50 Hz    | 2    | 10 | 2     | 8   |
| PR 26   | Fortalecimento fibras brancas       | SINCR | 40 min | 400 us   | 100 Hz   | 2    | 10 | 2     | 8   |
| PR 27   | Fortalecimento dinâmico             | VIF   | 30 min | variação | variação | 2    | 10 | 2     | 10  |
| PR 28   | Fortalecimento agonista/antagonista | RECIP | 15 min | 400 us   | 50 Hz    | 2    | 8  | 2     | 1   |

---

# 9

## COMANDOS, INDICAÇÕES, SAÍDAS E ENTRADAS DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

### 9.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM



#### 9.1.1 Descrição dos Comandos e Indicações do Equipamento TENS-FES HTM

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

---

### **1 - Chave Liga/Desliga**

Chave que liga e desliga o equipamento;

### **2 - Display de cristal líquido**

Responsável pela indicação dos parâmetros a serem definidos para aplicação do TENS-FES HTM;

### **3- Tecla Select**

Responsável pela seleção dos parâmetros a serem definidos para aplicação do TENS-FES HTM;

### **4- Tecla Down do Parâmetro Selecionado**

Responsável pelo decréscimo do parâmetro selecionado;

### **5- Tecla Up do Parâmetro Selecionado**

Responsável pela acréscimo do parâmetro selecionado;

### **6- Tecla Up da Intensidade do Canal 1**

Responsável pelo aumento da intensidade do canal 1;

### **7- Tecla Down da Intensidade do Canal 1**

Responsável pela diminuição da intensidade do canal 1;

### **8- Tecla Up da Intensidade do Canal 2**

Responsável pelo aumento da intensidade do canal 2;

### **9- Tecla Down da Intensidade do Canal 2**

Responsável pela diminuição da intensidade do canal 2;

### **10- Tecla START/STOP**

Responsável pela inicialização da aplicação e pela interrupção da aplicação antes que a mesma se encerre pelo tempo de aplicação programado;

### **11- Conector OUTPUT de saída dos Canais 1 e 2.**

Responsável pela conexão do plug do cabo de aplicação para corrente bifásica;

### **12- Luz indicadora de saída dos Canais 1 e 2.**

Responsável pela indicação de saída de intensidade dos canais 1 e 2;

### **13- Conector DC IN de entrada da Fonte 9Vdc**

Responsável pela conexão do plug da fonte 9Vdc.

---

---

## 9.2 PARTE POSTERIOR DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM



### 9.2.1 Descrição da parte posterior do Equipamento TENS-FES HTM

#### **Clip para Suporte do Aparelho**

Clip para prender o aparelho na utilização em movimento;

**Obs.: dependendo da distância necessária para os movimentos o equipamento deve ser alimentado apenas com a bateria.**

#### **Compartimento para Bateria.**

Compartimento para colocação da Bateria 9Vdc.

---

### **9.3 LATERAIS DIREITA E ESQUERDA DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM**

**ENTRADA PARA CONEXÃO DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO**



#### **9.3.1 Descrição da Entrada da Lateral Direita do Equipamento TENS-FES HTM**

**ENTRADA PARA CONEXÃO DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO (DC-IN).**

Entrada do plug da fonte de alimentação externa para alimentação através da rede elétrica.

---

### 9.3.2 Descrição da Saída da Lateral Esquerda do Equipamento TENS-FES HTM

SAÍDA PARA CONEXÃO DO CABO DE APLICAÇÃO



**SAÍDA PARA CONEXÃO DO CABO DE APLICAÇÃO.**

Conexão do cabo de aplicação dos canais 1 e 2.

---

# 10 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

## 10.1 ORIENTAÇÕES SOBRE UTILIZAÇÃO DOS ACESSÓRIOS DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

### **Alimentação através da Fonte de Alimentação.**

Conecte o plug do cabo da Fonte de Alimentação na entrada para conexão da fonte de alimentação externa.



Conecte a Fonte de Alimentação na tomada de rede elétrica. Certifique-se que a tensão esteja entre 100-240V~.

### **NOTA:**

Quando utilizar a alimentação através da Fonte de Alimentação, retire a bateria 9Vdc do compartimento de bateria.

---

## Alimentação através da Bateria 9V.

Remova a tampa do compartimento de bateria. Para isso aperte e deslize a tampa para fora do equipamento.



2) Coloque uma bateria de 9Vdc, conectando-a no terminal para bateria.





**3)** Recoloque a tampa do compartimento de bateria. Para isso encaixe a tampa, aperte-a e deslize-a em direção ao equipamento.



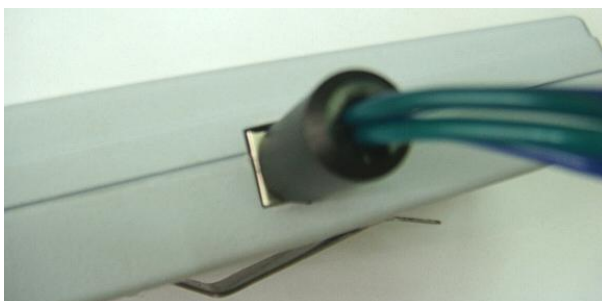
**NOTA:**

A bateria 9 Vdc não é parte integrante dos acessórios do equipamento. Quando utilizar a alimentação através da bateria 9 Vdc a Fonte de Alimentação não deve estar conectada ao equipamento.

---

### **Conectar o cabo de aplicação.**

Conecte o cabo de aplicação na saída do equipamento, verificando o posicionamento correto do conector.



### **NOTA:**

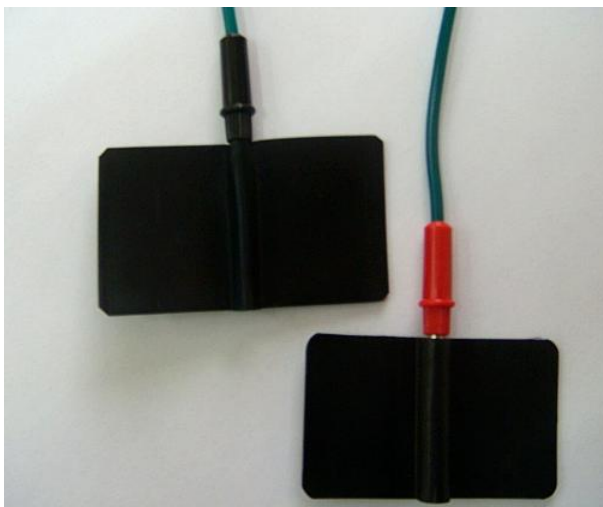
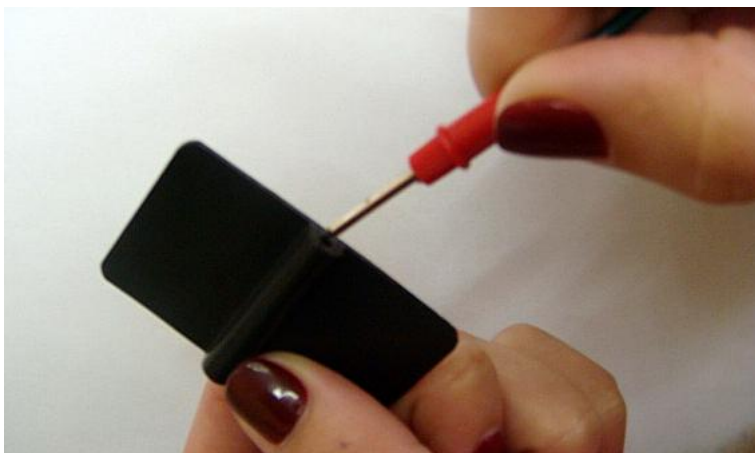
Os fios verdes representam o canal 1 e os fios azuis o canal 2.

---

---

### **Conectando os eletrodos.**

As ilustrações abaixo demonstram a conexão do cabo de aplicação com os eletrodos.



---

## **Cuidado com os Eletrodos**

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

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

Recomenda-se a substituição dos eletrodos de silicone, no máximo, a cada 6 meses, mesmo que eles não sejam utilizados e em casos de uso intenso a recomendação é para troca mensal.

Os eletrodos de silicone também podem apresentar fissuras, nesse caso a troca deve ser imediata.

---

## 10.2 OPERAÇÕES DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

Após realizar os tópicos indicados no item Instalação e lido este manual, você está apto a operar o equipamento. A seguir descrevemos os procedimentos para operação do aparelho.

### 1) Ligar o equipamento

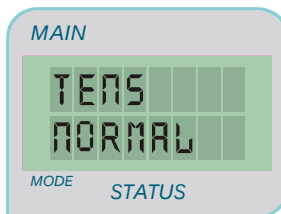
Ligue a chave liga-desliga na parte superior do equipamento. Neste momento o equipamento é ligado e o Display LCD acende, indicando esta condição;

### 2) Correntes: TENS ou FES

Esse controle determina a corrente excitomotora: TENS ou FES.

Selecione o parâmetro MAIN pressionando a tecla SELECT até o campo MAIN começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar a corrente desejada: TENS ou FES;

**Indica a corrente  
selecionada**



### 3) 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 MODE pressionando a tecla SELECT até o campo MODE começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar o modo de operação desejado. A seguir, descrevemos as opções:

---

## Modos de Operação:

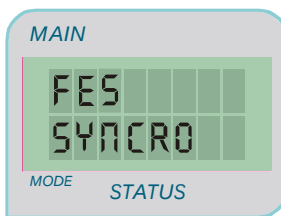
### Com a corrente TENS selecionada:

- NORM = Normal;
- VF = Variação automática da frequência;
- VIF = Variação automática da intensidade e da frequência;
- BURS = Burst ou Trens de pulsos;
- CONVENC = Convencional;
- ACUPUNT = Acupuntura;
- BRV-INT = Breve e Intensa.

### Com a corrente FES selecionada:

- SYNC = Sincronizado. Nessa opção todos os canais de operação do equipamento estão disponíveis para estímulo da corrente FES;
- RECI = Recíproco. Nessa opção ocorrerá uma alternância de canais ligados para estímulo agonista / antagonista, quando o canal 1 está ligado, o canal 2 está desligado e vice-versa;
- SYNC VIF = Sincronizado e VIF (Variação automática da intensidade e da frequência);
- RECI VIF = Recíproco e VIF (Variação automática da intensidade e da frequência).

Indica o modo de  
operação



Com a corrente FES é possível programar também o DISPARO MANUAL, isto é, a liberação de apenas um ciclo de estímulo. Utilizado para reeducação muscular, reabilitação de marcha, etc. Para utilizá-lo, programe o aparelho conforme desejado e no TIMER selecione o modo DM, que está antes do minuto inicial (01).

---

---

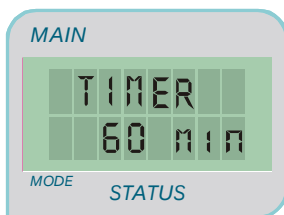
#### 4) Programação dos Parâmetros

Após as seleções da corrente e do modo de operação, o passo seguinte é alterar os parâmetros da corrente escolhida. Note que o equipamento disponibiliza, automaticamente, os parâmetros para programação, conforme a corrente e o modo de operação escolhidos;

#### 5) Tempo de aplicação

Este controle determina o tempo de aplicação das correntes: 1 até 60 minutos ou modo DM - DISPARO MANUAL (Disponível apenas no modo FES). Com o parâmetro (TIMER) selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar o tempo de aplicação desejado: 1 a 60 minutos e pressione a tecla START/STOP para Iniciar/Interromper o tratamento ou pressione SELECT para alterar outro parâmetro.

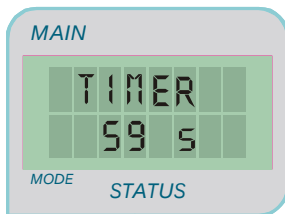
Para selecionar o modo DM - DISPARO MANUAL, aperte a tecla DOWN até aparecer a sigla DM na linha inferior da tela TIMER .



**Indica o tempo de aplicação em minutos**



**NOTA:** O tempo programado no TIMER regride eletronicamente com desligamento automático. No último minuto restante o temporizador regridirá segundo a segundo até o término do tempo programado.



**Indica o tempo de aplicação em segundos**

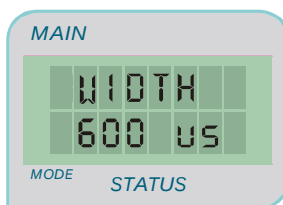


---

## 6) Largura do Pulso (WIDTH)

Esse controle determina a largura do pulso do TENS ou FES e varia de 50 a 600us. Para otimizar as aplicações, o equipamento limita automaticamente essa variação conforme o modo de operação selecionado. Com o parâmetro (WIDTH) selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar a largura de pulso desejado: 50 a 600us e pressione a tecla START/STOP para Iniciar/Interromper o tratamento ou pressione SELECT para alterar outro parâmetro.

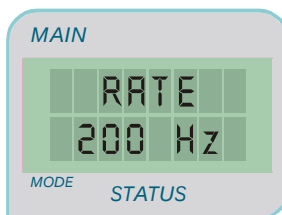
**Indica a largura  
do pulso  
(WIDTH)**



## 7) Frequência de recorte (RATE)

Esse controle determina a frequência de recorte (RATE) do TENS ou do FES: 1 a 200 Hz. Para otimizar as aplicações, o equipamento limita automaticamente essa variação conforme o modo de operação selecionado. Com o parâmetro (RATE) selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar a frequência de corte desejada: 1 a 200Hz e pressione a tecla START/STOP para Iniciar/Interromper o tratamento ou pressione SELECT para alterar outro parâmetro.

**Indica a  
frequência de  
recorte (RATE)**

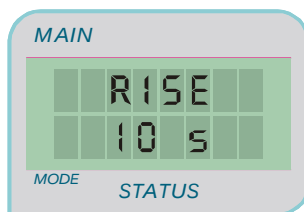
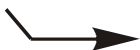


---

## 8) Tempo de Subida da Rampa (RISE)

Esse controle determina o tempo de subida da rampa do FES. Varia de 1 a 10 segundos. Com o parâmetro (RISE) selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar o tempo de subida desejado: 1 a 10 segundos e pressione a tecla START/STOP para Iniciar/Interromper o tratamento ou pressione SELECT para alterar outro parâmetro.

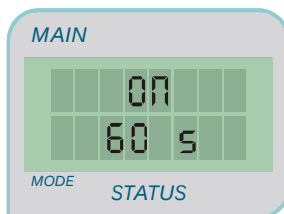
**Indica o tempo  
de subida da  
rampa (RISE)**



## 9) Tempo de Sustentação da Rampa (ON)

Esse controle determina o tempo de sustentação da rampa do FES. Varia de 1 a 60 segundos. Com o parâmetro (ON) selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar o tempo de sustentação desejado: 1 a 60 segundos e pressione a tecla START/STOP para Iniciar/Interromper o tratamento ou pressione SELECT para alterar outro parâmetro.

**Indica o tempo  
de sustentação  
da rampa (ON)**



---

## 10) Tempo de Descida da Rampa (DECAY)

Esse controle determina o tempo de descida da rampa do FES. Varia de 1 a 10 segundos. Com o parâmetro (DECAY) selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar o tempo de descida desejado: 1 a 10 segundos e pressione a tecla START/STOP para Iniciar/ Interromper o tratamento ou pressione SELECT para alterar outro parâmetro.

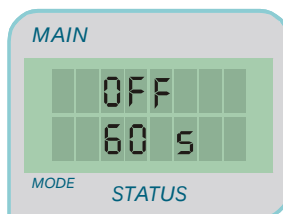
**Indica o tempo  
de descida da  
rampa (DECAY)**



## 11) Tempo de Repouso da Rampa (OFF)

Esse controle determina o tempo de repouso da rampa do FES. Varia de 1 a 60 segundos. Com o parâmetro (OFF) selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar o tempo de repouso desejado: 1 a 60 segundos e pressione a tecla START/STOP para Iniciar/ Interromper o tratamento ou pressione SELECT para alterar outro parâmetro.

**Indica o tempo  
de repouso da  
rampa (OFF)**

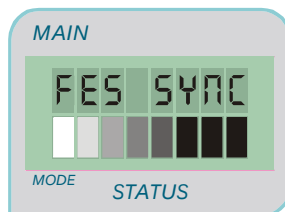


---

## 12) Início da aplicação

Para liberar o estímulo das correntes, pressione a tecla START/STOP. O display mostrará um bargraph fixo, na corrente TENS, ou em movimento, na corrente FES;

**Indica a emissão  
de TENS ou FES**



## 13) Intensidade (mA)

Esses controles determinam a intensidade da corrente de TENS ou FES (a intensidade varia de 0 a 100 mA). Selecione a intensidade desejada apertando as teclas UP e DOWN da Intensidade. Na linha superior são indicadas as intensidades e na linha inferior são indicados os canais de saída e a unidade das correntes (mA), sendo que, as unidades das correntes só aparecerão quando os níveis de intensidade estiverem sendo programados através das teclas Up/Down.

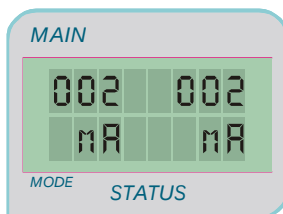
**Indica a intensidade de  
corrente dos canais**



**Indica o nº do canal de saída**



**Indica a unidade  
(mA) da corrente  
dos canais**



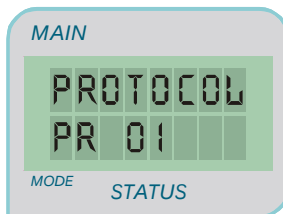
---

## 14) Protocolos pré definidos

O equipamento TENS-FES HTM disponibiliza protocolos pré-definidos para otimizar as aplicações. Com a visualização da tela principal no equipamento TENS-FES HTM, pressione as teclas UP ou DOWN para alternar para a opção (PROTOCOL) observando que o mesmo começará a piscar no display LCD e em seguida pressione a tecla SELECT. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar o protocolo desejado e pressione a tecla START/STOP para Iniciar/Interromper o tratamento ou pressione SELECT para selecionar outro parâmetro.

Para identificar os parâmetros configurados em cada protocolo observar as tabelas dos itens de dosemetria de cada corrente, TENS e FES.

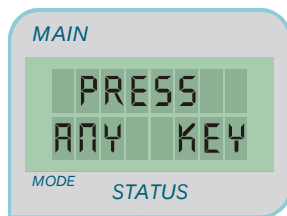
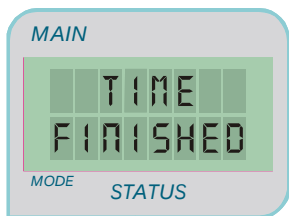
**Indica o modo  
de protocolos**



## 15) Encerramento da aplicação

Após a contagem do tempo de aplicação, o equipamento zera automaticamente a intensidade e exibe a mensagem abaixo indicando que a aplicação está finalizada. Para que o equipamento pare de alternar as telas (TIME FINISHED) e (PRESS ANY KEY) deve-se apertar qualquer tecla.

**As seguintes telas  
se alternam  
indicando o  
encerramento da  
aplicação**



---

# 11 MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO

## 11.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA

A seguir são enumerados alguns problemas que eventualmente podem ocorrer 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 a HTM Eletrônica.

### 1º) PROBLEMA: Ao ligar a chave Liga/Desliga, o equipamento não liga.

**Motivo 1:** A bateria 9Vdc colocada está sem carga.

**Solução 1:** Certifique-se que a bateria foi colocada, que ela é alcalina ou recarregável de 9Vdc e está com carga.

**Motivo 2:** A tomada de rede onde o equipamento está ligado não possui energia.

**Solução 2:** 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 3:** A tensão da tomada onde o equipamento está ligado não se encontra dentro da faixa de 100 a 240V~, especificada para a fonte de alimentação externa do equipamento.

**Solução 3:** Certifique-se que a tensão da tomada se encontra dentro da faixa de tensão de trabalho da fonte de alimentação.

---

## **2º) PROBLEMA: O equipamento está estimulando muito pouco. ("fraco")**

**Motivo 1:** A tensão da tomada onde o equipamento está ligado não se encontra dentro da faixa de 100 a 240V~, especificada para a fonte de alimentação do equipamento.

**Solução 1:** Certifique que a tensão da tomada se encontra dentro da faixa de tensão de trabalho da fonte.

**Motivo 2:** A bateria colocada já foi muito utilizada e está descarregada.

**Solução 2:** Substitua a bateria por uma nova ou por uma carregada.

**Motivo 3:** Os eletrodos não estão bem fixados.

**Solução 3:** 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 outro cabo no canal que não está funcionando.

## **11.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

### **11.2.1 Cabos de conexão e alimentação**

O usuário deve inspecionar, diariamente, os cabos 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, providencie a substituição por modelos iguais aos fornecidos com o equipamento.

---

### **11.2.2 Limpeza do Gabinete**

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

### **11.2.3 Limpeza dos Eletrodos**

Após a utilização, os eletrodos devem ser limpos com água corrente e sabão neutro.

### **11.2.4 Calibração**

O equipamento TENS-FES HTM deve ser calibrado pelo menos a cada 12 meses.

## **11.3 ENVIO DE EQUIPAMENTO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

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

Junto com o equipamento deve ser enviado 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:

- p** Modelo do equipamento;
- p** Número de série do equipamento;
- p** Descrição do problema que o equipamento está apresentando.

---

## **ATENÇÃO**

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. Caso queira enviar o equipamento a um técnico de sua confiança, a HTM Eletrônica pode fornecer as peças para manutenção, porém não mais se responsabilizará pelo equipamento e os efeitos por ele causados.

## **11.4 MEIO AMBIENTE**

Quando terminar a vida útil do aparelho e seus acessórios, elimina-los de modo a não causar danos ao meio ambiente. Entre em contato com empresas que trabalham com coleta seletiva para executar o procedimento de reciclagem.

Não deve ser lançado diretamente no meio ambiente, pois alguns dos materiais utilizados possuem substâncias químicas que podem ser prejudiciais ao mesmo.

---

# 12

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

### 12.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

---

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Tensão AC de Alimentação:            | 100 - 240 V~ $\pm 10\%$ |
| Frequência da Tensão de Alimentação: | 50/60Hz $\pm 10\%$      |
| Potência de Entrada:                 | 20VA                    |
| Tensão de Saída DC:                  | 9Vdc $\pm 20\%$         |
| Peso:                                | 0,265kg                 |
| Dimensões (LxAxP):                   | 49x61x42mm              |

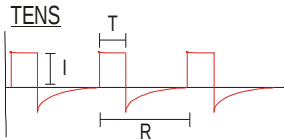
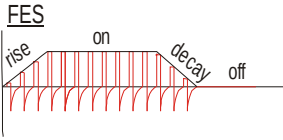
---

### 12.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

---

|                              |                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Equipamento:                 | TENS-FES HTM                                          |
| Origem:                      | HTM Indústria de Equipamentos Eletro-Eletrônicos LTDA |
| Nome técnico e função:       | Estimulador Neuromuscular                             |
| Alimentação:                 | Bateria Alcalina 9Vdc / recarregável Ni-MH 9Vdc       |
| Máxima Potência DC Consumida | 3VA                                                   |

---

|                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Tipo de Corrente Gerada:                                                                                                                                                                                   | Alternada (bifásica), assimétrica e balanceada    |
| <div> <div>  </div> <div>  </div> </div> |                                                   |
| Número de Canais de Saída:                                                                                                                                                                                 | 2 canais (amplitudes independentes)               |
| Intensidade Máxima de pico positivo (I):                                                                                                                                                                   | 100mA $\pm$ 20%<br>(com mais de 10mAef ou 10Vef)* |
| Impedância de Carga:                                                                                                                                                                                       | 100 ohms $\pm$ 10%*                               |
| * O aumento da impedância implica diminuição da corrente                                                                                                                                                   |                                                   |
| Componente cc:                                                                                                                                                                                             | desprezível                                       |
| Frequência de Repetição dos Pulsos (R-RATE):                                                                                                                                                               | 1Hz a 200Hz $\pm$ 10%                             |
| Largura do Pulso positivo (T-WIDTH):                                                                                                                                                                       | 50 $\mu$ seg a 600 $\mu$ seg $\pm$ 10%            |
| TIMER:                                                                                                                                                                                                     | 1min a 60min $\pm$ 10%                            |
| Tempo de RISE:                                                                                                                                                                                             | 1seg a 10seg $\pm$ 10%                            |
| Tempo de ON:                                                                                                                                                                                               | 1seg a 60seg $\pm$ 10%                            |
| Tempo de DECAY:                                                                                                                                                                                            | 1seg a 10seg $\pm$ 10%                            |
| Tempo de OFF:                                                                                                                                                                                              | 1seg a 60seg $\pm$ 10%                            |
| BURST:                                                                                                                                                                                                     | 8Hz $\pm$ 10%                                     |

|                                                                                 |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Peso do Equipamento sem Acessórios:                                             | 0,200Kg             |
| Dimensões (LxAxP):                                                              | 70x30x130mm         |
| Temperatura de Armazenamento:                                                   | -20°C a 60°C        |
| Faixa de Umidade Relativa do ar recomendada<br>para Armazenamento e Transporte: | 10% a 60%           |
| Embalagem para Transporte:                                                      | Utilizar a original |

## 12.3 EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS PARA O TENS-FES HTM

| Guia e Declaração do Fabricante - Emissões Eletromagnéticas                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O TENS-FES HTM é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do TENS-FES HTM garanta que ele seja utilizado em tal ambiente. |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Emissão de RF<br>ABNT NBR IEC CISPR 11                                                                                                                                                            | Grupo 1  | O TENS-FES HTM utiliza 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<br>ABNT NBR IEC CISPR 11                                                                                                                                                            | Classe A | O TENS-FES HTM é adequado para utilização em todos os estabelecimentos que não sejam domésticos e podem ser utilizados em estabelecimentos residenciais e aqueles diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica de baixa tensão que alimente edificações para utilização doméstica., desde que o seguinte aviso seja entendido:         |
| Emissões de harmônicos<br>IEC 61000-3-2                                                                                                                                                           | Classe A | <b>Aviso:</b> Este equipamento/sistema é destinado para utilização apenas pelos profissionais da área da saúde. Este equipamento/sistema pode causar rádiointerferência ou interromper operações de equipamentos nas proximidades. Pode ser necessário adotar procedimentos de mitigação, tais como reorientação ou relocação do TENS-FES HTM ou blindagem do local |
| Flutuações de tensão /<br>Emissões de Flicker<br>IEC 61000-3-3                                                                                                                                    | Conforme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 12.4 IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICA PARA O TENS-FES HTM

| Guia e Declaração do Fabricante - Imunidade Eletromagnética                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O TENS-FES HTM é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do TENS-FES HTM garanta que ele seja utilizado em tal ambiente. |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ensaio de Imunidade                                                                                                                                                                               | Nível de Ensaio da ABNT NBR IEC 60601                                                                                                                                                                                                                                      | Nível de Conformidade                                                                                                                                                                                                                                                      | Ambiente Eletromagnético Diretrizes.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Descarga eletrostática (ESD)<br>IEC 61000-4-2                                                                                                                                                     | ±6KV por contato<br>±8KV pelo ar                                                                                                                                                                                                                                           | ±6KV por contato<br>±8KV pelo ar                                                                                                                                                                                                                                           | Piso deveria ser de madeira, concreto ou cerâmica. Se os pisos forem cobertos com material sintético, a umidade relativa deveria ser de pelo menos 30%.                                                                                                                                               |
| Transitórios elétricos rápidos / Trem de pulsos ("Burst")<br>IEC 61000-4-4                                                                                                                        | ±2KV nas linhas de alimentação<br>±1KV nas linhas de entrada/saída                                                                                                                                                                                                         | ±2KV nas linhas de alimentação<br>Não aplicável:<br>±1KV nas linhas de entrada/saída                                                                                                                                                                                       | Recomenda-se que a qualidade do fornecimento de energia seja aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.<br>Não possui linhas de saída.                                                                                                                                                     |
| Surtos<br>IEC 61000-4-5                                                                                                                                                                           | ±1KV linha(s) a linha(s)                                                                                                                                                                                                                                                   | ±1KV linha(s) a linha(s)                                                                                                                                                                                                                                                   | Recomenda-se que a qualidade do fornecimento de energia seja aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.                                                                                                                                                                                    |
| Quedas de tensão, interrupções, curtas e variações de tensão nas linhas de entrada de alimentação<br>IEC 61000-4-11                                                                               | < 5% $U_T$<br>(> 95% de queda de tensão em $U_T$ ) por 0,5 ciclo.<br>40% $U_T$<br>(60% de queda de tensão em $U_T$ ) por 5 ciclos.<br>70% $U_T$<br>(30% de queda de tensão em $U_T$ ) por 25 ciclos.<br>< 5% $U_T$<br>(> 95% de queda de tensão em $U_T$ ) por 5 segundos. | < 5% $U_T$<br>(> 95% de queda de tensão em $U_T$ ) por 0,5 ciclo.<br>40% $U_T$<br>(60% de queda de tensão em $U_T$ ) por 5 ciclos.<br>70% $U_T$<br>(30% de queda de tensão em $U_T$ ) por 25 ciclos.<br>< 5% $U_T$<br>(> 95% de queda de tensão em $U_T$ ) por 5 segundos. | Recomenda-se que a qualidade do fornecimento de energia seja aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico. Se o usuário do TENS-FES HTM exige operação continuada durante interrupção de energia, é recomendado que o TENS-FES HTM seja alimentado por uma fonte de alimentação ininterrupta. |
| Campo magnético na frequência de alimentação (50/60Hz)<br>IEC 61000-4-8                                                                                                                           | 3A/m                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3A/m                                                                                                                                                                                                                                                                       | Campos magnéticos na frequência da alimentação deveriam estar em níveis característicos de um local típico em um local típico em um ambiente hospitalar ou comercial típico.                                                                                                                          |

| Guia e Declaração do Fabricante - Imunidade Eletromagnética                                                                                                                                       |                                       |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O TENS-FES HTM é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do TENS-FES HTM garanta que ele seja utilizado em tal ambiente. |                                       |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ensaio de Imunidade                                                                                                                                                                               | Nível de Ensaio da ABNT NBR IEC 60601 | Nível de Conformidade | Ambiente Eletromagnético Diretrizes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| RF Conduzida<br>IEC 61000-4-6                                                                                                                                                                     | 3 Vrms<br>150KHz até 80MHz            | 3 Vrms                | <p>Recomenda-se que equipamento de comunicação por RF portátil ou móvel não sejam usados próximos a qualquer parte do TENS-FES HTM incluindo cabos, com distância de separação menor que a recomendada, calculada a partir da equação aplicável à frequência do transmissor.</p> <p>Distância de separação recomendada:</p> $d=1,2 ( P )^{1/2}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| RF Radiada<br>IEC 61000-4-3                                                                                                                                                                       | 3 V/m<br>80MHz até 2,5GHz             | 3 V/m                 | <p><math>d=1,2 ( P )^{1/2}</math> 80MHz até 800MHz</p> <p><math>d=2,3 ( P )^{1/2}</math> 800MHz até 2,5GHz</p> <p>onde P é a potência máxima nominal de saída do transmissor em Watts (W), de acordo com o fabricante do transmissor, e d é a distância de separação recomendada em metros (m).</p> <p>É recomendada que a intensidade de campo estabelecida pelo transmissor de RF, como determinada através de uma inspeção eletromagnética no local<sup>a</sup>, seja menor que o nível de conformidade em cada faixa de frequência.<sup>b</sup></p> <p>Pode ocorrer interferência ao redor do equipamento marcado com o seguinte símbolo:</p> |

NOTA 1 Em 80 MHz e 800MHz, aplica-se a faixa de frequência mais alta.

NOTA 2 Estas diretrizes podem não ser aplicáveis em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.

a As intensidades de campo estabelecidas pelos transmissores fixos, tais como estações rádio base, telefone (celular/sem fio) rádios móveis terrestres, rádio amador, transmissão rádio AM e FM e transmissão de TV não podem ser previstos teoricamente com precisão. Para avaliar o ambiente eletromagnético devido a transmissores de RF fixos, recomenda-se considerar uma inspeção eletromagnética do local. Se a medida da intensidade de campo no local em que o TENS-FES HTM é usado excede o nível de conformidade de RF aplicável acima, o TENS-FES HTM deveria ser observado para verificar se a operação está Normal. Se um desempenho anormal for observado, procedimentos adicionais podem ser necessários, tais como a reorientação ou recolocação do TENS-FES HTM.

b Acima da faixa de frequência de 150KHz até 80 MHz, a intensidade do campo deveria ser menor que 3 V/m.

## 12.5 DISTÂNCIAS DE SEPARAÇÃO RECOMENDADAS ENTRE EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO DE RF, PORTÁTIL E MÓVEL E O TENS-FES HTM

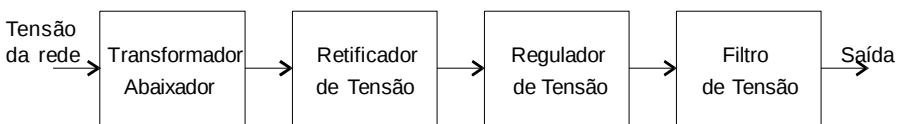
| Distâncias de separação recomendadas entre equipamentos de comunicação de RF, portátil e móvel, e o TENS-FES HTM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                       |                                           |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| O TENS-FES HTM é destinado para utilização em ambiente eletromagnético no qual perturbações de RF radiadas são controladas. O cliente ou usuário do TENS-FES HTM deve ajudar a prevenir interferência eletromagnética mantendo uma distância mínima entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel (transmissores) e o TENS-FES HTM como recomendado abaixo, de acordo com a potência máxima de saída dos equipamentos de comunicação. |                                                                       |                                           |                                            |
| Potência máxima nominal de saída do transmissor<br>W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Distância de separação de acordo com a frequência do transmissor<br>m |                                           |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 150 KHz até 80 MHz<br>$d=1,2 ( P )^{1/2}$                             | 80 MHz até 800 MHz<br>$d=1,2 ( P )^{1/2}$ | 800 MHz até 2,5 GHz<br>$d=2,3 ( P )^{1/2}$ |
| 0,01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,12                                                                  | 0,12                                      | 0,23                                       |
| 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,38                                                                  | 0,38                                      | 0,73                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,2                                                                   | 1,2                                       | 2,3                                        |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3,8                                                                   | 3,8                                       | 7,3                                        |
| 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12                                                                    | 12                                        | 23                                         |
| Para transmissores com uma potência máxima nominal de saída não listada acima, a distância de separação recomendada d em metros (m) pode ser determinada utilizando-se a equação aplicável a frequência do transmissor, onde P é a potência máxima nominal de saída do transformador em watts (W), de acordo com o fabricante do transmissor.                                                                                                       |                                                                       |                                           |                                            |
| NOTA 1 Em 80 MHz e 800MHz, aplica-se a distância de separação para a faixa de frequência mais alta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |                                           |                                            |
| NOTA 2 Estas diretrizes podem não se aplicar a todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                                           |                                            |

---

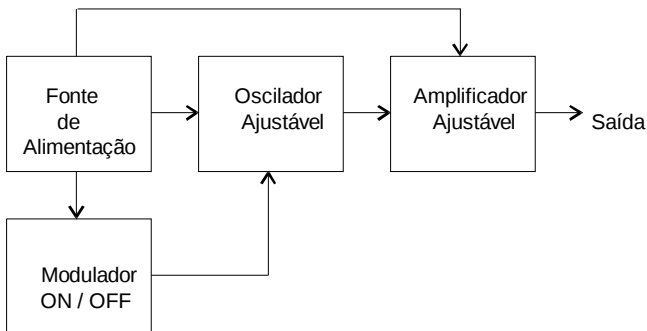
## 12.6 FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM

O funcionamento do equipamento TENS-FES HTM pode ser entendido através dos seguintes diagramas em blocos.

### 12.6.1 Diagrama em blocos da Fonte de Alimentação do Equipamento TENS-FES HTM



### 12.6.2 Diagrama em blocos do Equipamento TENS-FES HTM



---

## **12.7 CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO TENS-FES HTM QUANTO A NORMA NBR IEC 601-1**

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

Equipamento classe II e energizado internamente.

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

Equipamento tipo BF.

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

Equipamento comum - IPX0 (equipamento fechado sem proteção contra penetração de água).

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

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

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

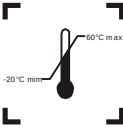
Equipamento para operação contínua.

---

## 12.8 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO

| Símbolo                                                                             | Descrição                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|    | <b>ATENÇÃO!</b> Consultar documentos acompanhantes |
|    | EQUIPAMENTO DE CLASSE II                           |
|    | PARTE APLICADA TIPO BF                             |
|    | Tecla para subir/aumentar um parâmetro/dose        |
|  | Tecla para descer/diminuir um parâmetro/dose       |

## 12.9 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM

| Símbolo                                                                             | Descrição                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|    | Este lado para cima             |
|    | Frágil                          |
|    | Limite de Temperatura           |
|    | Proteja contra a chuva          |
|    | Empilhamento máximo 8 caixas    |
|  | Não descartar em lixo doméstico |
|  | Embalagem Reciclável            |
|  | Mantenha Afastado da Luz Solar  |

---

### **12.10 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.

### **12.11 DECLARAÇÃO DE BIOCOMPATIBILIDADE**

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

---

# 13

## CERTIFICADO DE GARANTIA

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

|  |
|--|
|  |
|--|

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:**

**p** O equipamento for utilizado fora das especificações técnicas citadas neste manual.

**p** O número de série do equipamento for retirado ou alterado.

**p** O equipamento sofrer quedas, for molhado, riscado, ou sofrer maus tratos.

**p** O lacre do equipamento estiver violado ou se a Assistência Técnica HTM Eletrônica constatar que o equipamento sofreu alterações ou consertos por técnicos não credenciados pela HTM Eletrônica.

---

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

**p** 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.

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

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

**p** Transporte do equipamento para conserto (Com autorização prévia da HTM).

**p** Defeitos de fabricação do aparelho e dos acessórios que o acompanham.

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

**p** Defeitos de fabricação do aparelho.

### **A garantia adicional não cobre:**

**p** Todos os termos não cobertos pela garantia legal.

**p** Transporte do equipamento para conserto.

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

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

**p** Danos causados por catástrofes da natureza (ex: descargas atmosféricas).

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

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

---

## **NOTA!**

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

**p** Para sua tranquilidade, guarde este Certificado de Garantia e Manual.

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