# MANUAL DO EQUIPAMENTO "DIATHERAPIC MICROWAVE"

## REGISTRO ANVISA nº: 80212480004

**HTM Indústria de Equipamentos Eletro-Eletrônicos Ltda.**
Av. Carlos A. do A. Sobrinho, 186 CEP:13901-160 Amparo SP Brasil
Tel/Fax (19) 3808-7741 CNPJ: 03.271.206/0001-44 IE: 168.041.609.112
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.: Adriano P. de Moraes CREA/SP. nº 50.623.806-47

Revisão: 10 - 04/072011

# ÍNDICE


**1**

**APRESENTAÇÃO**

**1.1** CARO CLIENTE ..... 6
**1.2** O MANUAL ..... 6
**1.3** SOBRE O EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 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 DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 10

**4**

**INSTALAÇÃO**

**4.1** INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 11
**4.2** CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO ..... 11
**4.3** INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA ..... 12

# ÍNDICE

## 5

## CONSIDERAÇÕES SOBRE MICROONDAS


**5.1** DEFINIÇÃO ..... 13
**5.2** GERAÇÃO DE MICROONDAS ..... 13
**5.3** COMO AS MICROONDAS GERAM CALOR ..... 14
**5.4** PROFUNDIDADE DE PENETRAÇÃO ..... 15
**5.5** EFEITOS DA DIATERMIA ..... 16
**5.5.1** Efeitos Sobre o Sistema Circulatório ..... 16
**5.5.2** Efeitos Sobre o Sangue ..... 17
**5.5.3** Efeitos no Metabolismo ..... 17
**5.5.4** Efeitos Sobre o Sistema Nervoso Central ..... 17
**5.5.5** Efeitos Sobre o Sistema Nervoso Periférico ... 18
**5.6** EFEITOS TERAPÊUTICOS DA DIATERMIA ..... 18
**5.6.1** Efeito Antiinflamatório ..... 18
**5.6.2** Efeito Analgésico ..... 19
**5.7** INDICAÇÕES ..... 19
**5.8** CONTRA-INDICAÇÕES ..... 20
**5.8.1** Contra-Indicações Absolutas ..... 20
**5.8.2** Contra-Indicações Relativas ..... 21
**5.8.3** Contra-Indicações por Precauções ..... 22
**5.9** SOBREDOSIFICAÇÃO ..... 22
**5.10** PROCESSO DE APLICAÇÃO DE MICROONDAS ..... 23
**5.10.1** Preparação do Equipamento ..... 23
**5.10.2** Realização da Aplicação ..... 23
**5.10.3** Cuidados na Aplicação de MICROONDAS .... 24


## 6

## DOSIMETRIA


**6.1** INTENSIDADE DE POTÊNCIA USADA EM TERAPIA ..... 25
**6.2** TEMPO DE APLICAÇÃO ..... 25
**6.3** NÚMERO DE APLICAÇÕES ..... 26

# ÍNDICE

## 7

## COMANDOS E INDICAÇÕES DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE


**7.1** PAINEL DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 27
**7.1.1** Descrição dos Comandos e Indicações do Equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 27
**7.2** PARTE TRASEIRA DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 29
**7.1.1** Descrição das Entradas e Saídas na parte traseira do DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 29


## 8

## ENTRADAS E SAÍDAS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE


**8.1** ENTRADAS E SAÍDAS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 30
**8.1.1** Descrição das Entradas e Saídas do Equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 30


## 9

## OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO


**9.1** OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 31


## 10

## MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE


**10.1** MANUTENÇÃO CORRETIVA ..... 33
**10.2** MANUTENÇÃO PERIÓDICA ..... 35
**10.3** ENVIO DE EQUIPAMENTO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA ..... 35
**10.4** MEIO AMBIENTE ..... 36

# ÍNDICE

## 11

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE


**11.1** CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE 120 VOLTS ..... 37

**11.2** CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE 220 VOLTS ..... 38

**11.3** FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE ..... 39

**11.4** CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE QUANTO AS NORMAS NBR IEC 60601-1 E IEC 60601-2-6 ..... 39

**11.5** DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO ..... 40

**11.5.1** Precauções na presença do símbolo de Radiação não-ionizante ..... 40

**11.6** DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM ..... 41

**11.7** ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTAS DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIBRAÇÃO ..... 42


## 12

## CERTIFICADO DE GARANTIA


**12** CERTIFICADO DE GARANTIA ..... 43

# 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 DIATHERAPIC MICROWAVE, além de importantes considerações sobre o MICRO-ONDAS, no tangente a sua geração, forma de onda, indicações, contra-indicações, entre outras informações.

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

## 1.3 SOBRE O EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE

O DIATHERAPIC MICROWAVE é um equipamento com controle digital que permite tratamento com MICROONDAS. Caracteriza-se ainda por apresentar as seguintes vantagens:

**þ** Equipamento projetado para atender as necessidades referente a terapia por MICROONDAS, atendendo a Norma Geral NBR IEC 60601-1 e Norma Específica NBR IEC 60601-2-6 ambas exigidas pelo Ministério da Saúde.

**þ** É um equipamento de MICROONDAS pequeno e portátil.

**þ** É desenvolvido com a mais alta tecnologia digital, sendo seus controles realizados por um microcontrolador de última geração.

**þ** É um equipamento que permite alterar qualquer função sem a necessidade de refazer a programação de todas as outras funções do equipamento. Isto se deve ao sistema de projeto de funções independentes.

# 2 CUIDADOS NECESSÁRIOS COM O EQUIPAMENTO

## 2.1 CUIDADOS TÉCNICOS

**þ** 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 DIATHERAPIC MICROWAVE.

**þ** Não abra o equipamento em hipótese alguma, pois, além de perder a garantia, você estará pondo em risco a sua saúde. Qualquer defeito, envie o equipamento à Assistência Técnica Autorizada HTM Eletrônica mais próxima de sua cidade.

**þ** Mantenha as áreas destinadas a ventilação do equipamento desobstruídas. Com isso você estará evitando um super aquecimento do equipamento.

**þ** Não substitua o fusível por outro de valor diferente do especificado no item Especificações Técnicas do Equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE ou na etiqueta do equipamento.

**þ** O equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE não pode ser ligado em estabilizadores ou No-breaks, sob pena de danos elétricos irreversíveis.

**þ** Nunca desconecte o plug da tomada puxando pelo cabo de força.

**þ** Evite manusear o cabo do refletor quando o mesmo estiver quente.

**þ** Não torcer o Cabo de RF equipamento-refletor esférico. Quando necessitar dobrar este cabo, manter um raio de curvatura mínimo de 15cm.

**þ** Nunca utilize o equipamento sem aterramento de proteção.

**þ** Manusear o refletor com cuidado, visto que manuseios rudes podem mudar suas características de modo desfavorável.

## 2.2 CUIDADOS COM A LIMPEZA

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

## 2.3 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO

**þ** Não armazene o equipamento em locais úmidos ou sujeitos a condensação.

**þ** Não armazene o equipamento em ambiente com temperatura superior a 60ºC ou inferior a -20ºC.

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

## 2.4 CUIDADOS NO TRANSPORTE

**þ** 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.

**þ** Na remessa de equipamento entre localidades, recomendamos o uso de transportadoras para os seguintes modelos:
- DIATHERAPIC MICROWAVE
- DIATHERAPIC SHORTWAVE
- BEAUTY DERMO
- BEAUTY STEAM.

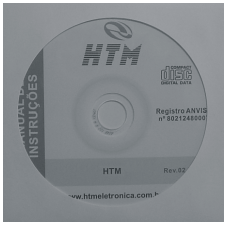
Demais equipamentos podem ser transportados, também, pelos Correios.

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

# 3 ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO

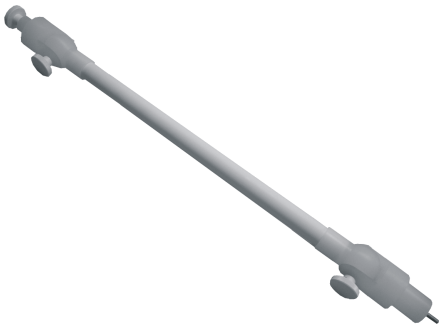
## 3.1 ACESSÓRIOS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE

þ 01 CD com o Manual de Instruções do equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE.




þ 01 Refletor esférico.

þ 01 Braço flexível.



# 4 INSTALAÇÃO

## 4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE

**1)** Fixe o braço flexível ao equipamento.

**2)** Conecte uma das extremidades do cabo de RF ao aparelho e a outra extremidade ao refletor esférico.

**3)** Conecte o cabo do sensor de temperatura do cabo de RF ao aparelho.

**4)** Ligue o cabo de força a tomada (Certifique-se que a tensão da tomada corresponde a tensão do equipamento).

**Atenção: O equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE não pode ser ligado em estabilizadores ou No-breaks, sob pena de danos elétricos irreversíveis.**

## 4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

**þ** Caso exista uma variação grande e frequente em suas instalações, solicite a correção junto a sua concessionária de energia elétrica.

**þ** Utilize sempre um aterramento de boa qualidade para ligar ao equipamento (consulte um eletricista de sua confiança). Isto garantirá sua segurança.

**þ** O uso de instalações elétricas precárias podem causar riscos de segurança.

**þ** Recomenda-se que o equipamento seja instalado em lugares que trabalham de acordo com a norma NBR 13534, que diz respeito a instalações de clínicas e hospitais.

## 4.3 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA

O equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE causa interferência em outros equipamentos, podendo auterar os controles dos mesmos de modo a produzir resultados indesejáveis. Com base nesta informação devemos tomar as seguintes precauções:

**þ** O equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE não deve ser ligado fisicamente próximo a outros equipamentos.

**þ** O sistema de alimentação (fases e neutro) do equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE deve ser separado do sistema utilizado pelos outros equipamentos.

**þ** O equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE deve ser utilizado dentro de uma Gaiola de Faraday para não causar interferências em outros equipamentos.

# 5 CONSIDERAÇÕES SOBRE MICROONDAS

## 5.1 DEFINIÇÃO

Dá se o nome de MICROONDAS as ondas eletromagnéticas de pequenos comprimentos de onda ($\lambda$). O comprimento de onda de uma onda eletromagnética é obtido em função da freqüência da onda e da velocidade de propagação desta onda em um meio. Para ilustrarmos estas definições, vamos verificar qual o comprimento de onda gerado pelo equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE. Considerando o meio como sendo o ar, onde a velocidade de propagação da onda eletromagnética é de aproximadamente 300.000.000m/s e sabendo que a freqüência da onda emitida pelo equipamento é de 2450MHz, temos que:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300000000}{2450000000} = 0{,}12245\text{m} = 12{,}245\text{cm}$$

Observe que o valor do comprimento de onda apresentado no DIATHERAPIC MICROWAVE ($\lambda$=0,12245m) é muito menor que o apresentado em um equipamento de ondas curtas ($\lambda$=11,062m) e muito maior que o apresentado em um equipamento de laser infravermelho ($\lambda$=0,000000904m).

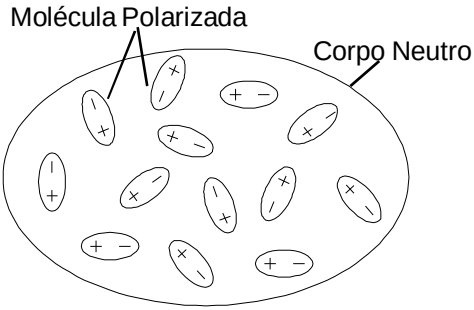
## 5.2 GERAÇÃO DE MICROONDAS

O processo de geração de MICROONDAS se resume em excitar uma válvula chamada de Magnetron com cavidade ressonante. Esta válvula quando excitada emite ondas eletromagnéticas na freqüência de ressonância, que para o DIATHERAPIC MICROWAVE é de 2450MHz. Estas ondas são conduzidas por meio de guias de onda até um cabo de RF que interliga o equipamento à antena que se encontra no interior de um refletor esférico. Este por sua vez tem por

função dirigir o feixe de ondas em direção a área de aplicação, evitando que estas se dispersem.

### 5.3 COMO AS MICROONDAS GERAM CALOR

Em um corpo qualquer, em estado neutro, a eletricidade não se manifesta porque suas moléculas, que são polarizadas, se distribuem de modo a cancelar as cargas (figura 1).




As moléculas estão em posição aleatórias
Figura 1

Ao submetermos um corpo neutro à ação de um campo eletromagnético intenso, suas moléculas se orientam, conforme a polaridade do campo aplicado (figura 2).

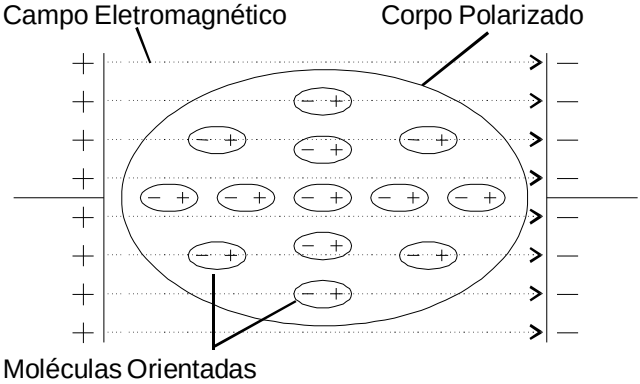
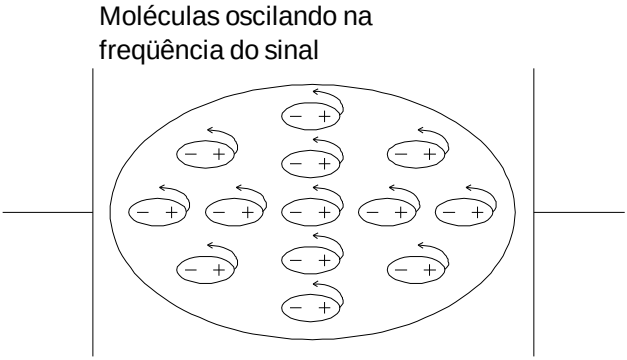



Figura 2

Porém, se o campo eletromagnético for gerado por um sinal alternado (ex. MICROONDAS), ele irá inverter sua polaridade em função do tempo, e as moléculas que estão sob a ação deste campo irão oscilar na freqüência da oscilação do sinal (figura 3).




Oscilação das Moléculas

Figura 3

Assim, quando submetemos um corpo a ação de MICROONDAS, suas moléculas ficam mudando de posição rapidamente, tentando acompanhar as modificações do campo. Então o corpo se aquece em função da energia despendida pela vibração de suas moléculas.

## 5.4 PROFUNDIDADE DE PENETRAÇÃO

A profundidade de penetração das ondas eletromagnéticas depende de sua freqüência e da natureza do material que as absorve.
Na freqüência de 2450MHz das MICROONDAS, a penetração no corpo humano não ultrapassa 3cm de profundidade.

## 5.5 EFEITOS DA DIATERMIA

A observação de que correntes trabalhando em altas freqüências tinham as propriedades terapêuticas de gerar calor foi realizada primeiramente em 1892 pelo médico e fisiologista D'Arsonval ao verificar que correntes com freqüências de 10KHz ou mais não causavam contração muscular, mas sim aquecimento dos tecidos. Essa técnica passou a ser utilizada a partir da verificação de que o calor gerado nestas condições se mantinha por um tempo maior que o método de banho de luz até então utilizado. Para se ter uma noção, enquanto a temperatura permanece em torno de 15 minutos após um banho de luz, o método utilizando altas freqüências mantém a temperatura por até 90 minutos após o tratamento. A partir dessa comprovação a utilização das altas freqüências para obtenção de efeitos térmicos tem sido a técnica mais utilizada.
Os efeitos fisiológicos causados pelas MICROONDAS assemelha-se ao efeito fisiológico causados pelas ondas curtas, distinguindo-se pela profundidade de ação, já que os equipamentos de ondas curtas possui uma maior capacidade de penetração se comparado com um equipamento de MICROONDAS. Entre os principais efeitos pode-se destacar:

### 5.5.1 Efeitos Sobre o Sistema Circulatório

A aplicação de ondas eletromagnéticas contínuas em doses terapêuticas, atua no sistema circulatório da região de aplicação. O principal efeito no sistema circulatório é a vasodilatação, que eleva a irrigação sangüínea, removendo grande parte da linfa, permitindo um aumento da reabsorção do tecido.
Deve-se tomar cuidado para que não ocorra aquecimento excessivo da região de tratamento, pois este pode levar a uma vaso constrição ou êxtase do sangue. Outra precaução a se tomar é no que se refere ao tratamento de defeitos das artérias fazendo uso de equipamentos de diatermia.

### 5.5.2 Efeitos Sobre o Sangue

A ação dos equipamentos de diatermia no sangue caracteriza-se pelas seguintes alterações:

- Aumento da fagocitose.
- Aumento da BSE.
- Aumento das descargas de leucócitos dos vasos sangüíneos para o tecido que os rodeiam.
- Redução do tempo de coagulação.
- Alteração dos níveis de glicose no sangue.
- Leucopenia, seguida pela leucocitose que persiste por até 24 horas após o tratamento.

Todas essas alterações somadas a hiperemia são responsáveis pelos seguintes efeitos:

- Aumento do fornecimento de oxigênio e nutrientes.
- Aumento no número de anticorpos.

Estes efeitos resultam em um aumento geral no mecanismo de defesa do organismo contra infecções, principalmente as infecções causadas por bactérias.

### 5.5.3 Efeitos no Metabolismo

O processo metabólico é afetado pela variação de temperatura que altera a velocidade das reações químicas, além de causar a vasodilatação que permite um maior fornecimento de nutrientes e oxigênio, e eliminação dos produtos metabólicos.
Estudos demonstram também que aplicações diretas em glândulas endócrinas tem como conseqüência o renascimento das atividades das mesmas.

### 5.5.4 Efeitos Sobre o Sistema Nervoso Central

Aplicações diretas sobre a glândula hipófise afetam diretamente suas atividades.

### 5.5.5 Efeitos Sobre o Sistema Nervoso Periférico

São grandes as controvérsias entre os pesquisadores a respeito do efeito dos equipamentos de diatermia sobre o sistema nervoso periférico. Alguns pesquisadores associam a diminuição da dor pela ação dos equipamentos de diatermia, devido a vasodilatação que aumenta a drenagem dos resíduos metabólicos causadores da dor e diminuição da pressão do tecido dando a sensação de alívio.

Outros pesquisadores, além de apoiar essa teoria, argumentam que o calor decorrente da aplicação é responsável pelo relaxamento dos músculos lateralmente transversais, alem de aumentar a velocidade de condução das fibras do nervo periférico.

## 5.6 EFEITOS TERAPÊUTICOS DA DIATERMIA

### 5.6.1 Efeito Antiinflamatório

A inflamação é uma reação dos tecidos a presença de bactérias. Nesta reação podemos destacar o processo de ativação do sistema circulatório com a vasodilatação, aumentando a drenagem de resíduos metabólicos indesejáveis além do aumento da concentração de leucócitos no tecido. Todo esse processo natural pode ser acelerado e reforçado se associado aos efeitos fisiológicos da diatermia, que também provoca vasodilatação, aumento da oxigenação, drenagem de fluídos e aumento da concentração de anticorpos e leucócitos no tecido.

Os processos inflamatórios mais profundos devem ser tratados com ondas curtas, por possuir maior capacidade de penetração. As inflamações superficiais devem ser tratadas com MICROONDAS, pois estas não possuem capacidade de atingir grandes profundidades, não atingindo assim regiões profundas sadias.

As inflamações sub-agudas não devem ser submetidas a grandes quantidades de calor. Para estes casos deve-se administrar pequenas doses. Já as inflamações crônicas devem receber uma maior quantidade de calor por um intervalo de tempo maior. As inflamações em estado agudo não devem ser submetidas a terapias de diatermia.

São inúmeros os processos inflamatórios tratados com auxílio dos efeitos da diatermia. Trata-se desde inflamações em ligamentos articulares, artrite reomatóide, tendinites, até furúnculos, carbúnculos e abcessos.

### 5.6.2 Efeito Analgésico

O efeito térmico da diatermia provoca um efeito sedativo na região de aplicação. Este efeito, segundo pesquisadores, é resultado referente aos mecanismos ascendente e descendente envolvidos no controle espinhal e sub-cortical da dor. Outros pesquisadores associam o alivio a dor a eliminação de resíduos metabólicos, causadores de dor, pelo processo de vasodilatação. O processo de vasodilatação contribui também para diminuir a pressão do tecido causado pelo acumulo de fluidos.

O aquecimento provocado pela diatermia produz ainda um relaxamento da musculatura.

## 5.7 INDICAÇÕES

A terapia utilizando equipamentos para diatermia é destinada ao tratamento de inflamações como:

- Artrite reumática.
- Inflamações em ligamentos articulares.
- Capsulites.
- Tendinites.
- Furúnculos.
- Carbúnculos.
- Abcessos.
- Ostite crônica.
- Bursite.
- Inflamações por bactérias.

## 5.8 CONTRA-INDICAÇÕES

### 5.8.1 Contra-Indicações Absolutas

É absolutamente contra indicada a utilização de equipamentos de terapia por diatermia nos seguintes casos:

**þ Gestantes**

Gestantes não devem ser submetidas a tratamento por diatermia como também operar ou ficar próxima aos equipamentos de diatermia.

**þ Portadores de marca-passos ou outros dispositivos elétricos implantados**

A irradiação eletromagnética dos equipamentos de diatermia podem vir a interferir no ritmo do marca-passos e no funcionamento de dispositivos elétricos implantados. Por isso pacientes portadores de marca-passos e de dispositivos elétricos implantados não devem ser submetidos a tratamento por diatermia como também operar ou ficar próximos aos equipamentos de diatermia.

**þ Aparelhos auditivos**

As pessoas que fazem uso de aparelhos auditivos, devem retirá-los para serem tratadas com MICROONDAS.

**þ Tuberculose**

O aquecimento em tecidos profundos pode gerar uma diminuição do número de leucócitos em certas formas de tuberculose.

**þ Artrite reumatóide**

Pesquisadores revelaram que o aquecimento profundo nas juntas leva a destruição das enzimas nessa região pelo fato de aumentar muito a atividade da cartilagem colagenase.

**þ Febre**

Como se sabe, a terapia por diatermia eleva o metabolismo. Se esta for associado a um paciente em estado febril o resultado poderá ser uma elevação ainda maior da temperatura do paciente.

**þ Olhos e Testículos**
Os olhos e os testículos não devem ser expostos a MICROONDAS em momento algum. Recomenda-se que o paciente utilize protetor ocular para MICROONDAS.

**þ Tumores malignos**
A terapia por diatermia não deve ser administrada sobre tumores malignos pela suposição que esta pode acelerar a atividade das células do tumor e multiplicá-las.

**þ Crianças**
Devido a necessidade de uma resposta fiel sobre as sensações do paciente, não deve-se realizar tratamentos de diatermia em crianças e pacientes com distúrbio mental.

**þ Associação de outros equipamentos com MICROONDAS**
As funções de outros equipamentos conectados a um paciente podem ser afetadas negativamente pela operação conjunta de um equipamento de MICROONDAS.

### 5.8.2 Contra-Indicações Relativas

**þ Doenças infecciosas agudas e inflamações agudas**
Com o aumento da circulação nas aplicações de diatermia, esta pode drenar sangue com bactérias para outras regiões do corpo. Aconselha-se nestes casos administrar pequenas quantidades de calor, trabalhando com baixas intensidades.

**þ Implantes metálicos**
Os metais tem grande capacidade de acumular calor. Por isso aplicações de elevada quantidade de calor em regiões com implantes metálicos podem resultar em queimaduras nos tecidos próximos a ele.

**þ Graves problemas circulatórios**
Pacientes com problemas circulatórios como por exemplo arteriosclerose, trombose e outros, não devem ser submetidos a terapia de diatermia se a região a ser tratada for próxima à área afetada com o problema circulatório.

### 5.8.3 Contra-Indicações por Precauções

Estas contra-indicações não foram comprovadas, contudo devem ser respeitadas para que não exponha o paciente a condições experimentais.

**þ Tecido com elevada taxa de divisão celular**

A terapia por diatermia pode estimular a divisão das células do disco da epífase, glândulas sexuais, etc.

**þ Pacientes hemofílicos**

Pela falta de informações sobre a atuação da diatermia sobre essa patologia.

**þ Concomitante com drogas anticoagulantes**

Por não haver estudos sobre a aplicação de diatermia em pacientes usuários desse tipo de drogas.

**þ Osteoporose**

Acredita-se que a terapia por diatermia acelera o desenvolvimento da doença.

## 5.9 SOBREDOSIFICAÇÃO

A utilização, sem controle, de doses muito elevadas; bem como a exposição por tempo prolongado e a realização de inúmeras aplicações de MICROONDAS em um curto intervalo de tempo podem ocasionar uma **sobredosificação**.

**NOTA!**

Durante a aplicação de MICROONDAS, em momento algum, o paciente deve ser exposto a quantidades de calor intenso (desconfortável).

## 5.10 PROCESSO DE APLICAÇÃO DE MICROONDAS

### 5.10.1 Preparação do Equipamento

**1)** Ligue o equipamento.

**2)** Selecione o tempo de aplicação em função da patologia do paciente.

**3)** Direcione o refletor esférico à região destinada a aplicação de MICROONDAS sem aplicar potência de saída.

A distância do refletor esférico até a área de aplicação não deve ser superior a 2 cm, para que não ocorra a divergência da onda e o tratamento atinja regiões indesejáveis. Nessa distância, você estará garantindo plena eficiência na aplicação.

**NOTA!**

Durante a aplicação de MICROONDAS, em momento algum, o paciente deve entrar em contato com as partes metálicas do equipamento ou do refletor.

### 5.10.2 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)** Inicie a aplicação apertando a tecla START/STOP.

**3)** Aumente a intensidade gradualmente, questionando o paciente sobre a intensidade de calor que ele está sentindo.

**4)** Aumente a potência até que o paciente relate a você que o calor está de baixa intensidade, ou seja, ele está sentindo um calor agradável e confortante. **Em momento algum o paciente deverá ser submetido a elevada intensidade de calor**.

**5)** Após o tempo programado o equipamento interrompe a dose automaticamente e um alarme sonoro soará para informar que a aplicação terminou.

### 5.10.3 Cuidados na Aplicação de MICROONDAS

As aplicações de MICROONDAS tem por objetivo gerar calor (diatermia). Este calor deve ser administrado corretamente ao paciente para evitar possíveis queimaduras. Para isso siga as recomendações a seguir:

**1)** Remova a umidade da pele na região do corpo destinada a receber a aplicação. Assim você estará evitando a concentração de calor na superfície da pele.

**2)** Solicite que o paciente retire todos os objetos metálicos que possa possuir (brincos, relógio, alnel, aparelhos auditivos, etc).

**3)** Não direcione o refletor esférico para os testículos ou os olhos do paciente. Mesmo que a aplicação seja em outra região do corpo, os olhos e os testículos não devem ser atingidos por MICROONDAS.

**4)** O operador e outras pessoas devem se afastar do paciente, pelo menos 1,5m, durante a aplicação, evitando receber energia indesejada.

5**)** Esteja atendo aos relatos do paciente sobre a quantidade de calor que ele está recebendo. Nunca aplique quantidade de calor relatada como desconfortável. Agindo desta maneira você estará evitando queimar o paciente.

**6)** Seja cauteloso ao aplicar MICROONDAS em pacientes com baixa sensibilidade.

# 6 DOSIMETRIA

## 6.1 INTENSIDADE DE POTÊNCIA USADA EM TERAPIA

A quantidade de energia aplicada ao paciente é diretamente proporcional ao tempo de aplicação e a potência que está sendo emitida pelo equipamento. Contudo, a região destinada a receber energia em forma de calor varia de aplicação para aplicação. Assim a maneira mais segura e eficiente de administrarmos quantidades de calor ao paciente é recebermos informações, quanto a intensidade do calor sentido, do próprio paciente. Para isso, instrua o paciente da seguinte maneira:
Informe ao paciente os possíveis níveis de calor que ele poderá sentir:

**þ** Baixa intensidade de calor: onde o paciente sente calor, agradável e confortante.

**þ** Média intensidade calor: onde o paciente sente um calor suportável porém elevado.

**þ** Alta intensidade de calor, onde o paciente sente um calor intenso que lhe causa desconforto.

A potência a ser aplicada deve ser suficiente para que o paciente relate a você que o calor que ele está sentindo é de baixa intensidade, ou seja, ele está sentindo um calor agradável e confortante. **Em momento algum o paciente deverá ser submetido a elevada intensidade de calor**.

## 6.2 TEMPO DE APLICAÇÃO

Pesquisadores têm demonstrado que durante o tratamento por diatermia em tecidos vascularizados, os efeitos terapêuticos desejados são obtidos quando o tecido alcança temperaturas de 42 a 44 ºC. Essa temperatura é alcançada em função da intensidade de potên-

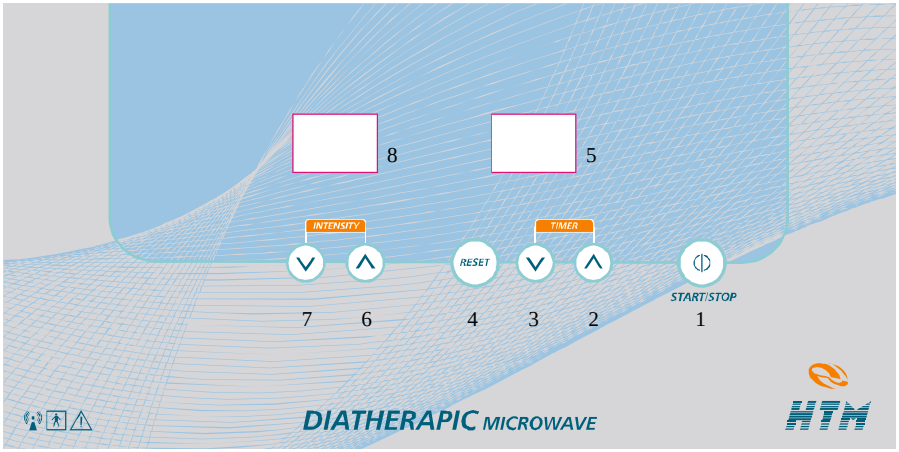
cia e do tempo de aplicação. Porém se considerarmos uma intensidade de potência que produza calor confortável, o tempo de aplicação será em torno de 15 minutos, sendo esse tempo considerado ideal pelos terapeutas para terapia por diatermia.

### 6.3 NÚMERO DE APLICAÇÕES

O número de aplicações varia conforme a patologia e a evolução do paciente. Porém para início de tratamento sugere-se aplicações diárias com diminuição progressiva.

# 7 COMANDOS E INDICAÇÕES DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE

## 7.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE




### 7.1.1 Descrição dos Comandos e Indicações do Equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE

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

**1- Tecla START/STOP.**
Responsável pela inicialização da aplicação e pela iterrupção da aplicação antes que a mesma se encerre pelo tempo de aplicação.

**2- Tecla Up do TIMER.**
Responsável pelo aumento do tempo de aplicação.

**3- Tecla Down do TIMER.**
Responsável pela diminuição do tempo de aplicação.

**4- Tecla RS.**
Responsável pela reinicialização (reset) da contagem do tempo que está indicado no display do TIMER.

**5- Display do TIMER.**
Display que indica o tempo (em minutos) de aplicação. Terminado esse tempo, o equipamento deixará de emitir potência e um sinal sonoro (beep) será emitido para avisar.

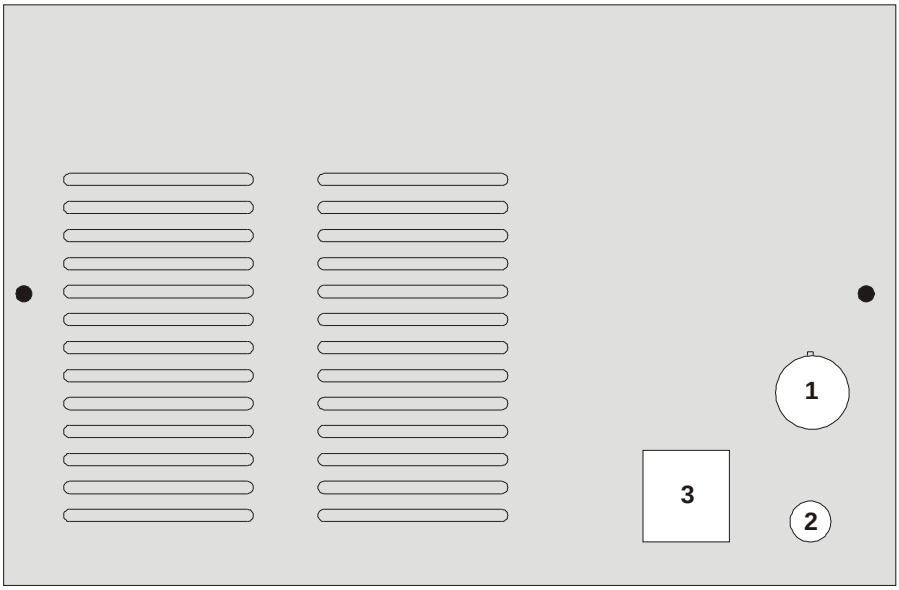
**6- Tecla Up do POWER.**
Responsável pelo aumento da potência emitida.

**7- Tecla Down do POWER.**
Responsável pela diminuição da potência emitida.

**8- Display do POWER.**
Display que enumera a potência emitida, sendo esta graduada de 0 a 20. Os números indicados no display são adimensionais, não quantificando a potência emitida em watts, mas sim graduando-a em uma escala.
Quando o sensor de temperatura do cabo de RF detecta um sobre aquecimento o mesmo é indicado neste display pelas letras HI.

## 7.2 PARTE TRASEIRA DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE

### 7.2.1 Descrição das Entradas e Saídas na parte Traseira do DIATHERAPIC MICROWAVE



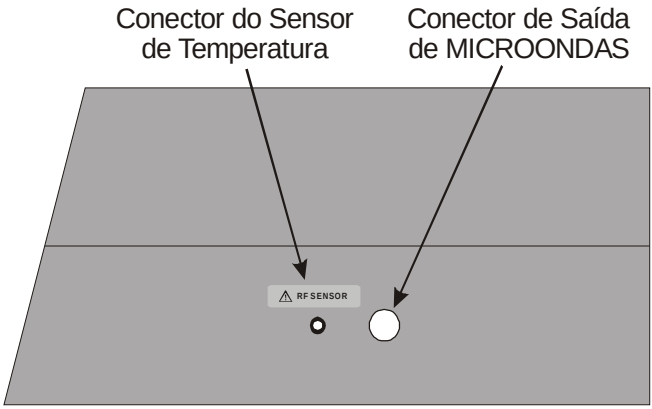

**1- Chave Liga-Desliga.**
Chave que coloca equipamento em modo stand-by.

**2- Cabo de Força**
Cabo de ligação do equipamento com a tomada.

**3- Fusíveis Fase 1 e Fase 2.**
Fusível de proteção da fase 1 e da fase 2.

# 8 ENTRADAS E SAÍDAS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE

## 8.1 ENTRADAS E SAÍDAS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE




### 8.1.1 Descrição das Entradas e Saídas do Equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE

**Conector de Saída de MICROONDAS**
Conector onde deve ser conectato o cabo de RF equipamento-refletor esférico.

**Conector do Sensor de Temperatura**
Conector onde deve ser conectato o cabo do sensor que monitora a temperatura do cabo de RF equipamento-refletor esférico. Caso a temperatura exceda o limite especificado por norma, o aparelho indicará em seu display HI, um bib soará alertando o fato e a potência de Microondas será suspensa até que o sensor libere o funcionamento.

# 9 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO

## 9.1 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE

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

**1) Ligar o equipamento.**
Ligue a chave liga-desliga, localizada na parte traseira do equipamento. Com isso, o equipamento é ligado e o Led ON acende indicando esta condição.
**Atenção: O equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE não pode ser ligado em estabilizadores ou No-breaks, sob pena de danos elétricos irreversíveis.**

**2) Posicione o refletor esférico.**
A forma com que o refletor esférico pode ser posicionado está descrito no item Processo de Aplicação de MICROONDAS.

**3) Selecione o tempo de aplicação.**
Utilizando as teclas Up e Down do TIMER selecione o tempo de aplicação desejado. O tempo de aplicação pode ser adotado conforme especificado no ítem Dosimetria.

**NOTA:** O tempo programado no TIMER regride eletronicamente com desligamento automático, mas no display aparece somente o tempo programado originalmente, sem o decréscimo.

**4) Inicie a aplicação.**
Pressionando a tecla START/STOP iniciando a aplicação.

**5) Selecione a potência a ser aplicada.**
Utilizando as teclas Up e Down do POWER selecione a potência desejada. A escolha da potência pode ser feita conforme descrito no item Realização da Aplicação.

**6) Finalização da aplicação.**
Após a contagem do tempo de aplicação, o equipamento zera a potência e emite um sinal sonoro (beep) indicando que a aplicação está finalizada. Para que o equipamento pare de emitir o beep deve-se apertar qualquer tecla.

**7) Após a aplicação.**
Caso o tempo entre uma aplicação e outra seja superior a 3 minutos o equipamento pode ser desligado para economia de energia elétrica.

**NOTA!**

**þ** Durante a aplicação de MICROONDAS, em momento algum, o paciente deve ser exposto a intensidades de calor intenso (desconfortável).

# 10 MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE

## 10.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA

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

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

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

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

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

**Solução 2:** Para substituir o fusível desconecte o plug da tomada, abra a tampa do porta fusível com o auxílio de uma chave de fenda, saque o fusível e substitua-o por outro de mesmo tipo e valor (conforme especificações técnicas).

**2º) PROBLEMA: O cabo de RF está super aquecendo e o sensor de temperatura está sempre atuando.**

**Motivo 1:** Os conectores do cabo de RF não estão bem apertados.

**Solução 1:** Rosqueie os conectores no sentido horário até certificar-se que os mesmos estão bem conectados.

**Motivo 2:** O refletor está sendo direcionado para um anteparo metálico.

**Solução 2:** Reposicione o aplicador para que o mesmo não atinja anteparos metálicos.

**Motivo 3:** Entre uma aplicação e outra o aparelho deve permanecer pelo menos 10 minutos sem dose para que o cabo não sobreaqueça.

**Soução 3:** Respeite o intervalo de tempo de 10 minutos entre as aplicações.

## 10.2 MANUTENÇÃO PERIÓDICA

Os equipamentos de MICROONDAS devem ser submetidos a manutenção periodicamente, para realização de aferições. Estas manutenções devem ser realizadas no mínimo 1 vez a cada 2 anos.

## 10.3 ENVIO DE EQUIPAMENTO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Caso seu equipamento não esteja funcionando conforme as características deste manual, e você já verificou o item MANUTENÇÃO CORRETIVA e não obteve êxito, envie o equipamento a uma Assistência Técnica HTM Eletrônica mais próxima de sua cidade.
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 Assistência Técnica por telefone, é importante ter em mãos os seguintes dados:

- Modelo do equipamento;
- Número de série do equipamento;
- 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.

## 10.4 MEIO AMBIENTE

Quando terminar a vida útel 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 procedimento de reciclagem.

# 11 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE

## 11.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE 120 VOLTS

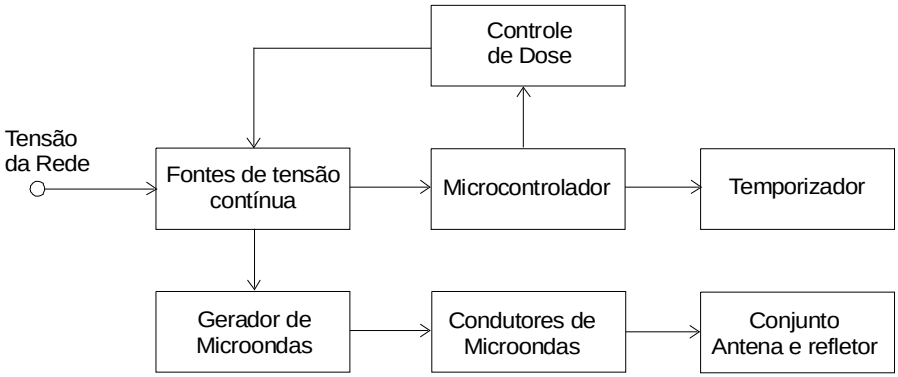
| | |
|---|---|
| Tensão AC de Alimentação | 120V ±10% |
| Freqüência da Tensão de Alimentação | 60Hz ±10% |
| Máxima Corrente Nominal AC Consumida | 6A |
| Fusível de Proteção (20 x 5mm) | 8A / 250V |
| Máxima Potência AC Consumida | 762VA |
| Freqüência do Sinal Emitido | 2,45GHz ±20% |
| Potência Máxima de MICROONDAS | 70W ±30% |
| Temporizador | 1min a 59min ±5% |
| Peso do Equipamento sem Acessórios | 14,500Kg |
| Dimensões (LxAxP) | 280x160x340mm |
| Temperatura de armazenagem. | -20ºC a 60ºC |
| Umidade relativa em torno de | 60% |
| Armazenagem para Transporte | Utilizar a original |

## 11.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE 220 VOLTS

| | |
|---|---|
| Tensão AC de Alimentação | 220V ±10% |
| Freqüência da Tensão de Alimentação | 60Hz ±10% |
| Máxima Corrente Nominal AC Consumida | 3,5A |
| Fusível de Proteção (20 X 5mm) | 5A / 250V |
| Máxima Potência AC Consumida | 762VA |
| Freqüência do Sinal Emitido | 2,45GHz ±20% |
| Potência Máxima do Feixe Emitido | 70W ±30% |
| Temporizador | 1min a 59min ±5% |
| Peso do Equipamento sem Acessórios | 13,850Kg |
| Dimensões (LxAxP) | 280x160x340mm |
| Temperatura de armazenagem. | -20ºC a 60ºC |
| Umidade relativa em torno de | 60% |
| Armazenagem para Transporte | Utilizar a original |

## 11.3 FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE

O funcionamento do equipamento DIATHERAPIC MICROWAVE pode ser entendido através do seguinte diagrama em blocos.




## 11.4 CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO DIATHERAPIC MICROWAVE QUANTO AS NORMAS NBR IEC 60601-1 E IEC 60601-2-6

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

Equipamento classe I.

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

Equipamento tipo B.

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

Equipamento comum (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.

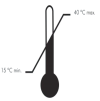
### 11.5 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO

| Símbolo | Norma IEC | Descrição |
|---|---|---|
| | 348 | **ATENCÃO!** Consultar documentos acompanhantes |
| | 878-03-04 | Radiação não-ionizante |
| | 878-02-02 | EQUIPAMENTO DE TIPO B |
| | 878-02-08 | Tensão elétrica perigosa |

#### 11.5.1 Precauções na presença do símbolo de Radiação não-ionizante

A presença do símbolo de Radiação não-ionizante, significa dizer que a densidade de potência de MICROONDAS pode ser superior a 10mW/cm$^2$. Sob está condição deve-se tomar todas as precauções referente a radiação não ionizante citadas no item **5.8 CONTRA INDICAÇÕES e 5.10.3 Cuidados na Aplicação de MICROONDAS**.

## 11.6 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM

| Símbolo | Norma IEC | Descrição |
|---|---|---|
| | 780 | Este lado para cima |
| | 780 | Frágil |
|  | 780 | Limite de Temperatura |
| | 780 | Proteja contra a chuva |
| | 780 | Umidade |
| | 780 | Empilhamento máximo 2 caixas |

## 11.7 ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIRAÇÃO

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 CERTIFICADO DE GARANTIA

**NÚMERO DE SÉRIE / DATA DE INÍCÍO 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 a Assistência Técnica por ela autorizada sem custo algum para o cliente.

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

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

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

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

**þ** 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:**

**þ** 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.

**þ** 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 cobre:**

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

**þ** Defeitos de fabricação.

**A garantia adicional cobre:**

**þ** Defeitos de fabricação.

**A garantia adicional não cobre:**

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

**þ** Transporte do equipamento para conserto.

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

**þ** 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.

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

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

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

**NOTA!**

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

**þ** Para sua tranqüilidade, guarde este Certificado de Garantia e Manual.

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