

# NEUROVECTOR

## Manual de Operação



2<sup>a</sup> edição

(09/2009)

### **Estimulação Elétrica Nervosa Trascutânea (Correntes Interferenciais)**

**Registro Anvisa nº 10360310009**

**ATENÇÃO:**

ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES FAZ MENÇÃO AO EQUIPAMENTO **NEUROVECTOR V2.0** FABRICADO PELA IBRAMED.



***SOLICITAMOS QUE SE LEIA CUIDADOSAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES ANTES DE UTILIZAR O APARELHO E QUE SE FAÇA REFERÊNCIA AO MESMO SEMPRE QUE SURGIREM DIFICULDADES. MANTENHA-O SEMPRE AO SEU ALCANCE.***

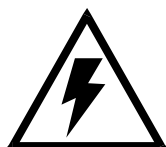
## ÍNDICE

Cuidados Gerais com o Equipamento-----	5
Explicação dos símbolos utilizados-----	6
Observações Preliminares-----	8
Descrição do <b>NEUROVECTOR V2.0</b> -----	8
<b>NEUROVECTOR V2.0</b> - Desempenho Essencial-----	8
<b>NEUROVECTOR V2.0</b> - Alimentação Elétrica-----	9
Corrente INTERFERENCIAL-----	11
Estimulação por Correntes INTERFERENCIAIS-----	12
<b>NEUROVECTORV 2.0</b> – Controles, indicadores e instruções de uso-----	18
Aprendendo a usar o <b>NEUROVECTOR V2.0</b> -----	21
Indicações-----	33
Cuidados e Contra-Indicações-----	33
Colocação dos Eletrodos-----	34
Eletrodos – Recomendações-----	37
Proteção ambiental-----	38
Limpeza dos Eletrodos-----	38
Manutenção-----	38
Garantia-----	39
Localização de Defeitos-----	39
Termo de Garantia-----	40
Acessórios que acompanham o <b>NEUROVECTOR V2.0</b> -----	41

Características Técnicas NEUROVECTOR V2.0-----	43
Referências Bibliográficas-----	45
Compatibilidade Eletromagnética-----	46



**ATENÇÃO**  
RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO  
NÃO ABRIR



O símbolo de um raio dentro de um triângulo é um aviso ao usuário sobre a presença de "tensões perigosas", sem isolamento na parte interna do aparelho que pode ser forte o suficiente a ponto de constituir um risco de choque elétrico.



Um ponto de exclamação dentro de um triângulo alerta o usuário sobre a existência de importantes instruções de operação e de manutenção (serviço técnico) no manual de instruções que acompanha o aparelho.

**ATENÇÃO:** Para prevenir choques elétricos, não utilizar o plugue do aparelho com um cabo de extensão, ou outros tipos de tomada a não ser que os terminais se encaixem completamente no receptáculo. Desconecte o plugue de alimentação da tomada quando não utilizar o aparelho por longos períodos.

## Cuidados Gerais com o Equipamento:

O NEUROVECTOR V2.0 não necessita de providências ou cuidados especiais de instalação. Sugerimos apenas alguns cuidados gerais:

- ◆ Evite locais sujeitos às vibrações.
- ◆ Instale o aparelho sobre uma superfície firme e horizontal, em local com perfeita ventilação.
- ◆ Em caso de armário embutido, certifique-se de que não haja impedimento à livre circulação de ar na parte traseira do aparelho.
- ◆ Não apóie sobre tapetes, almofadas ou outras superfícies fofas que obstruam a ventilação.
- ◆ Evite locais úmidos, quentes e com poeira.
- ◆ Posicione o cabo de rede de modo que fique livre, fora de locais onde possa ser pisoteado, e não coloque qualquer móvel sobre ele.
- ◆ Não introduza objetos nos orifícios do aparelho e não apóie recipientes com líquido.
- ◆ Não use substâncias voláteis (benzina, álcool, thinner e solventes em geral) para limpar o gabinete, pois elas podem danificar o acabamento. Use apenas pano macio, seco e limpo.

## Explicação dos símbolos utilizados:



- **ATENÇÃO!** Consultar e observar exatamente as instruções de uso contidas no manual de operação.



- Equipamento CLASSE II. Equipamento no qual a proteção contra choque elétrico não se fundamenta apenas na isolação básica, mas incorpora ainda precauções de segurança adicionais, como isolação dupla ou reforçada, não comportando recursos de aterramento para proteção, nem dependendo de condições de instalação.



- Equipamento com parte aplicada de tipo BF.



- Risco de choque elétrico.

**IPX0** - Equipamento não protegido contra penetração nociva de água.



- Indica sensibilidade à descarga eletrostática.



- Indica início da ação (START)



- Indica término da ação (STOP)



- Indica: Desligado (sem tensão elétrica de alimentação)

**V~** - Volts em corrente alternada.

**~ line** - Rede elétrica de corrente alternada.

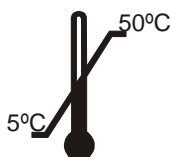
## Na Caixa de Transporte:



-FRÁGIL: O conteúdo nesta embalagem é fragil e deve ser transportado com cuidado.



-ESTE LADO PARA CIMA: Indica a correta posição para transporte da embalagem.



-LIMITES DE TEMPERATURA: Indica as temperaturas limites para transporte e armazenagem da embalagem.



- MANTENHA LONGE DA CHUVA: A embalagem não deve ser transportada na chuva.



- EMPILHAMENTO MÁXIMO: Número máximo de embalagens idênticas que podem ser empilhadas uma sobre as outras. Neste equipamento, o número limite de empilhamento é 5 unidades.

## Observações Preliminares:

O **NEUROVECTOR V 2.0** é um estimulador elétrico utilizado nas terapias por correntes interferenciais de média frequência. Trata-se de técnica não invasiva, sem efeitos sistêmicos, não causa dependência e não tem efeitos colaterais indesejáveis.

Quanto ao tipo e o grau de proteção contra choque elétrico, o **NEUROVECTOR V2.0** corresponde a **EQUIPAMENTO DE CLASSE II** com parte aplicada de tipo **BF** de segurança e proteção. Deve ser operado somente por profissionais qualificados e dentro dos departamentos médicos devidamente credenciados. *Não está previsto o uso destas unidades em locais onde exista risco de explosão, tais como departamentos de anestesia, ou na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nítrico.*

**INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA POTENCIAL:** *Quanto aos limites para perturbação eletromagnética, o Neurovector V2.0 é um equipamento eletro-médico que pertence ao Grupo 1 Classe A. A conexão simultânea do paciente ao estimulador Neurovector V2.0 e a um equipamento cirúrgico de alta frequência podem resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos e possível dano ao estimulador. A operação a curta distância (1 metro, por exemplo) de um equipamento de terapia por ondas curtas ou micro ondas pode produzir instabilidade na saída do aparelho. Para prevenir interferências eletromagnéticas, sugerimos que se utilize um grupo da rede elétrica para o Neurovector V2.0 e outro grupo separado para os equipamentos de ondas curtas ou micro ondas. Sugerimos ainda que o paciente, o Neurovector V2.0 e cabos de conexão sejam instalados pelo menos 3 metros dos equipamentos de terapia por ondas curtas ou micro ondas.*

*Equipamentos de comunicação por radio frequência, móveis ou portáteis, podem causar interferência e afetar o funcionamento do Neurovector V2.0.*

## Descrição do **NEUROVECTOR V2.0**:

O **NEUROVECTOR V2.0** foi projetado seguindo as normas técnicas existentes de construção de aparelhos médicos (NBR IEC 60601-1 NBR IEC 60601-1-2 e NBR IEC 60601-2-10).

**DESEMPENHO ESSENCIAL:** O Neurovector V2.0 é um equipamento para aplicação de corrente elétrica via eletrodos em contato direto com o paciente para terapia de disfunções neuromusculares. Trata-se de um estimulador transcutâneo neuromuscular que utiliza tecnologia de microcomputadores, ou seja, é **microcontrolado**. Este equipamento é destinado às terapias por correntes interferenciais e correntes alternadas de média frequência.



Esta técnica é não invasiva, sem efeitos sistêmicos, não causa dependência e não tem efeitos colaterais indesejáveis. A intensidade de corrente necessária ao tratamento depende da sensação do paciente. Sendo assim, o tratamento deverá ser iniciado com níveis de intensidade mínimos (bem baixos), aumentando-se cuidadosamente até se conseguir os efeitos adequados ao procedimento e de acordo com a reportagem do paciente.

É indiscutível a importância na eletroterapia das correntes alternadas de média frequência. No Neurovector V 2.0, estas correntes alternadas têm frequência de operação de 2.000 Hz, 4.000 Hz ou 8.000 Hz que penetram profundamente nos tecidos produzindo uma grande variedade de efeitos fisiológicos. Permitem altas densidades de corrente com pequeno efeito sensorial na pele, tornando-se bastante agradável ao paciente. O perigo de queimaduras debaixo dos eletrodos é mínimo. A chamada corrente interferencial é uma técnica onde duas correntes alternadas de média frequência, de fases ou frequências diferentes se cruzam. A sobreposição das amplitudes resulta em uma nova frequência, chamada de "Frequência de Batimento" ou "Frequência de Amplitude Modulada" (AMF).

Destacamos as seguintes características do NEUROVECTOR V 2.0:

- Operação via teclado de toque com as informações mostradas em visor de cristal líquido alfanumérico.
- Modo de estimulação interferencial:  
*Bipolar* (pré-modulado)- modo contínuo ou surge;  
*Tetrapolar*- normal ou com exploração manual ou automática do vetor.
- Possibilidade de escolha da faixa de varredura automática da Frequência de Amplitude Modulada - **SWEEP** (também conhecido por  $\Delta$ AMF).
- Possibilidade de escolha da frequência da portadora em 2.000 Hz, 4.000 Hz ou 8.000 Hz.
- On, Off, Rise e Decay para exercícios musculares (modo surge).
- Possibilita a escolha do tempo de aplicação, desligando automaticamente a emissão da corrente ao término do tempo programado.

## NEUROVECTOR V 2.0 - ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA



O NEUROVECTOR V 2.0 é um equipamento monofásico de CLASSE II com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção.

Funciona em tensões de rede na faixa de 100 - 240 volts 50/60 Hz. Portanto, não é necessário se preocupar com a tensão de rede local. Basta ligar o aparelho na "tomada de força" e ele fará a seleção 110/220 volts automaticamente.

O cabo de ligação à rede elétrica é destacável.

O equipamento utiliza o plugue de rede como recurso para separar eletricamente seus circuitos em relação à rede elétrica em todos os pólos.

**ATENÇÃO:** Na parte traseira do Neurovector V 2.0, encontra-se o fusível de proteção. Para trocá-lo, *desligue o aparelho da tomada de rede*, e com auxílio de uma chave de fenda pequena, remova a tampa protetora, desconecte o fusível, faça a substituição e recoloque a tampa no lugar.

Colocar os fusíveis adequados:

**Usar fusível para corrente nominal de 5.0A, tensão de operação 250V~ e ação rápida modelo 20AG (corrente de ruptura de 50A).**

*RISCOS DE SEGURANÇA PODERÃO OCORRER SE O EQUIPAMENTO NÃO FOR DEVIDAMENTE INSTALADO.*

OBS.: Dentro do equipamento, existem tensões perigosas. *Nunca abra o equipamento.*



- *Atenção: A aplicação dos eletrodos próximos ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.*

## CORRENTE INTERFERENCIAL -

**Resistência da Pele:** Como já é de conhecimento, nossos sistemas biológicos respondem as baixas frequências, ou seja, dentro de uma faixa de aproximadamente 0,1Hz a 200Hz. A isto chamamos de faixa ou alcance biológico. Portanto os estimuladores de corrente trabalham dentro desta faixa. Contudo, a pele humana oferece uma alta resistência a passagem destas correntes de baixa frequência e de duração relativamente longa do pulso. Sendo alta a resistência da pele, uma voltagem maior deverá ser aplicada à pele para se conseguir adequada e necessária corrente nos tecidos. Quanto maior esta voltagem aplicada, maior será a intensidade de corrente, e o estímulo poderá se tornar desagradável ao paciente. Se a resistência da pele for baixada, uma menor voltagem será então necessária. Porém, a pele é uma resistência biológica complexa, tornando-se difícil prever o valor exato da resistência em qualquer parte do corpo. A pele age como uma resistência linear e também como um capacitor. A resistência oferecida por um capacitor à passagem de corrente alternada é chamada de reatância capacitiva. Ela age em combinação com a resistência linear da pele. A reatância capacitiva tem uma característica útil, ou seja, ela *decrece a medida que a frequência da corrente aplicada aumenta*. Então, se tivermos uma corrente de frequência mais alta, a resistência da pele irá baixar, proporcionando uma estimulação mais eficiente. Além disso, frequências mais altas têm duração de pulso mais curtos, levando a um estímulo mais agradável. Na eletroterapia, o "spectrum" da frequência pode ser dividido como a seguir:

Alta Frequência : > 100.000 Hz (100KHz)

Média Frequência : 1.000 a 100.000 Hz (1KHz a 100KHz)

Baixa Frequência : < 1.000 Hz (1KHz)

Se aumentarmos a frequência, a resistência da pele cairá drasticamente. As pesquisas mostram que a resistência da pele é muito pequena quando a corrente alternada aplicada for da ordem de 2.000 Hz a 10.000 Hz. Estas correntes alternadas de *Média Frequência* de operação (2.000 Hz a 10.000 Hz) penetram profundamente nos tecidos produzindo uma grande variedade de efeitos fisiológicos. Como neste caso a resistência da pele é pequena, permitem altas densidades de corrente com pequeno efeito sensorial na pele, tornando-se bastante agradável ao paciente. O perigo de queimaduras debaixo dos eletrodos é mínimo.

Contudo, temos um problema. Como visto, para podermos baixar a resistência da pele, utilizamos corrente de Média Frequência na faixa de 2.000 Hz a 10.000 Hz.

Mas não é sabido que a "faixa biológica" que os tecidos respondem é de 0,1 Hz a 200 Hz (Baixa Frequência)?

As correntes de Média Frequência estão muito fora da faixa biológica dos tecidos!

E agora?

### Estimulação por CORRENTES INTERFERENCIAIS:

“Corrente Interferencial” é o fenômeno que ocorre quando duas ou mais oscilações são aplicadas simultaneamente em um mesmo ponto.

Na terapia interferencial, dois estímulos de corrente alternada de frequência média (4.000 Hz a 4.100 Hz, por exemplo), são aplicados ao mesmo tempo num mesmo ponto. Um destes estímulos de corrente alternada é fixado em 4.000 Hz, enquanto que o outro estímulo pode ser escolhido de 4.001 Hz a 4.100 Hz. Uma terceira frequência chamada de “Frequência de Batimento” ou “Frequência de Amplitude Modulada (AMF)” é criada onde estes dois estímulos de frequência média se cruzam.

Por exemplo : Um equipamento de correntes interferenciais possui dois canais de saída. O canal 1 é fixo em 4.000 Hz e o canal 2 é variável de 4.001 Hz a 4.100 Hz, ou seja, esta frequência do canal 2 é escolhida pelo operador dentro desta faixa de 4.001 Hz a 4.100 Hz.

Então supondo que a frequência escolhida no canal 2 é 4.050 Hz e como a frequência do canal 1 é fixa em 4.000 Hz, uma terceira frequência (AMF) de 50 Hz será gerada no ponto de intercessão destas duas correntes geradas em cada canal. Na terapia interferencial a AMF (frequência de tratamento) corresponde às frequências normalmente utilizadas na eletroterapia por baixa frequência. Portanto, temos as vantagens das frequências de média frequência (4.000 Hz - resistência da pele baixa), e estamos dentro da faixa biológica 0,1 a 200 Hz (AMF).

$$AMF = f2 - f1$$

$$f2 = 4.050 \text{ Hz} \quad \text{e} \quad f1 = 4.000 \text{ Hz}$$

$$AMF = 4.050 - 4.000 = 50 \text{ Hz (frequência de tratamento)}$$

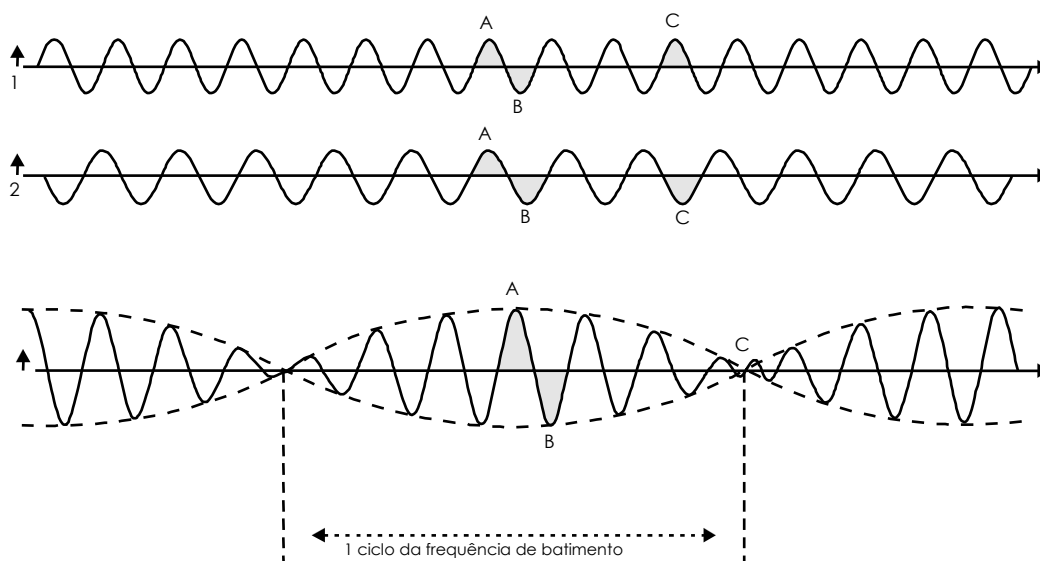


Figura 1 - Nos diagramas acima, 1 é o canal fixo em 4.000Hz e 2 é o canal onde a frequência foi escolhida de 4.050Hz. Em certos pontos as duas fases serão idênticas (A e B) e em tais situações a soma resultante produzirá um aumento total da amplitude. No ponto ( C ) as duas correntes são iguais e opostas, cancelando-se mutuamente. O "envelope" (linha pontilhada) mostra a forma do ciclo da frequência de batimento. O número de envelopes por segundo representa a AMF, ou seja,  $4.050\text{Hz} - 4.000\text{Hz} = 50\text{Hz}$  (frequência de tratamento).

### CAMPO INTERFERENCIAL ESTÁTICO (tetrapolar normal ou estandar)

No tratamento interferencial conhecido como tetrapolar normal ou estandar, são necessários quatro eletrodos (dois por canal). Estes quatro eletrodos são usualmente aplicados no paciente da maneira vista na figura 2.

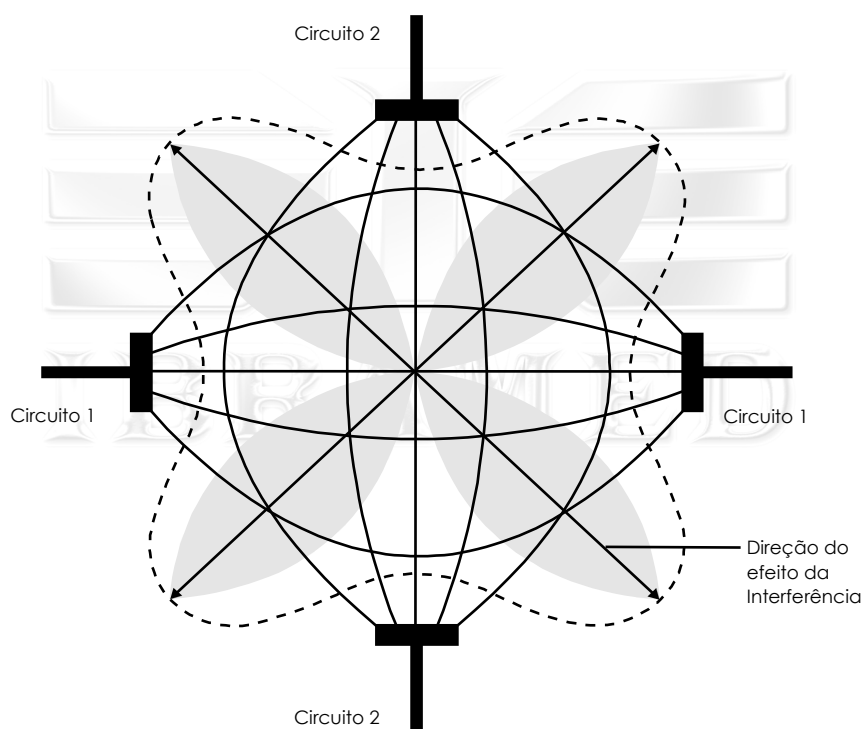


Figura 2

Os dois circuitos são colocados na diagonal da melhor maneira possível. O efeito da interferência ocorre somente nas áreas sombreadas. No entanto, as áreas sombreadas na figura são aplicadas somente para tecidos homogêneos.

Na maioria das situações clínicas os tecidos dos pacientes não são homogêneos e a área representada na figura provavelmente será modificada.

O campo visto na figura 2 é conhecido como ***Campo Interferencial Estático***.

Neste ponto é importante fazer algumas considerações a respeito da aplicação dos eletrodos na terapia interferencial. Um tratamento efetivo somente ocorre quando o paciente percebe uma sensação dominante concentrada na área onde o problema se encontra. Em outras palavras, o paciente irá sentir uma significativa sensação de formigamento ao redor e na área onde o problema se encontra.

Um ajuste da posição dos eletrodos na pele é importante para se conseguir os melhores resultados. Uma das razões encontradas quando o resultado não é satisfatório na terapia interferencial é a posição inadequada dos eletrodos. O paciente deve experimentar uma sensação de formigamento de preferência agradável (como “delicadas agulhadas”). É possível para o paciente experimentar a sensação debaixo do eletrodo; mas deve também sempre que possível sentir este “formigamento” na área onde o problema se localiza.

O modelo em “forma de folha” mostrado na figura 2, representa o chamado ***Campo Interferencial Estático*** e é comumente utilizado para descrever a área de efeito da interferência. Porém, existem outros aspectos na forma e distribuição deste campo. Desde que não existe maneira prática de se medir a área de efeito da interferência, o profissional tem que contar com a reportagem do paciente da área e extensão da estimulação.

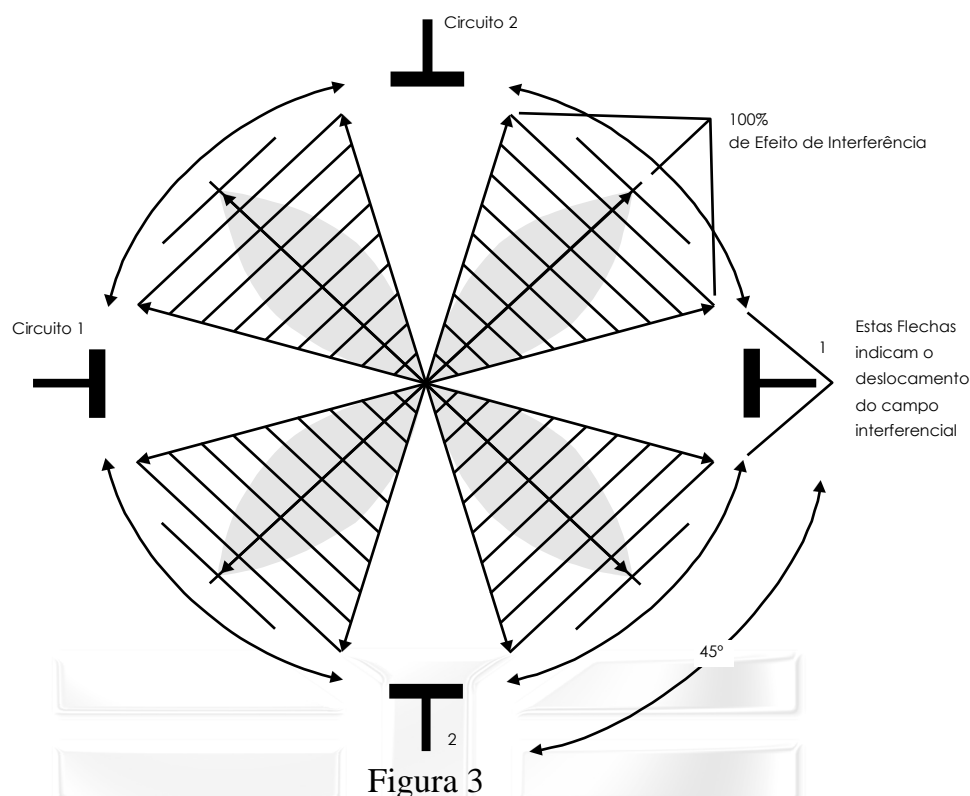
É relativamente fácil localizar o efeito quando os quatro eletrodos estão pertos um do outro; mas isto serve para uma comparação superficial do tratamento. Existem métodos matemáticos para descrever o efeito da interferência e sua distribuição, mas o seu uso é clinicamente limitado devido a determinadas situações que se encontra o paciente.

### **CAMPO INTERFERENCIAL DINÂMICO** (tetrapolar com vetor manual ou automático)

O Campo Interferencial Estático descrito representa o modo tetrapolar-normal ou estandar de aplicação de correntes interferenciais. Através dos anos, este processo básico sofreu interessantes desenvolvimentos. O maior deles foi o chamado "Vetor Manual" e "Vetor Automático". Este modo Vetor Manual ou Automático nada mais é que o fluxo de corrente produzido acrescentando-se vetorialmente os dois circuitos (canais) juntos. Uma descrição técnica melhor colocada seria o conceito de sistema de ***vetor “rotacional” ou “dinâmico”***. O conceito de sistema de vetor “dinâmico” é basicamente simples, ou seja, implica numa rotação do Campo Interferencial Estático de zero a aproximadamente 45 graus retornando novamente para zero. A área de influência do campo no tecido passa a ser mais extensa do que no Campo Interferencial Estático.

Este “movimento” é produzido ritmicamente pelo desequilíbrio das correntes, alterando a posição da área de máxima estimulação. A figura 3 ilustra este princípio.





No caso onde o paciente apresente sintomas não bem localizados, o sistema de vetor dinâmico (vetor automático) pode ser um meio útil para este problema. No entanto, deve-se entender que, como o campo de influência está “varrendo” os tecidos, uma parte do tempo de tratamento pode não ser gasto sobre a lesão.

O sistema de “vetor automático” (vetor dinâmico) não deve ser visto como um atalho a fim de permitir o terapeuta tratar o problema sem localizá-lo corretamente. Estando os eletrodos bem colocados antes de iniciar o tratamento, os sistemas de vetor dinâmico poderão aumentar a eficácia do tratamento. Portanto esta eficácia de tratamento depende muito da correta colocação dos eletrodos. Vale enfatizar aqui que os efeitos vistos na figura 3 ocorrem num meio homogêneo. É difícil e quase impossível prever com exatidão o padrão de efeito interferencial num paciente submetido a campos interferenciais estáticos ou dinâmicos. Não existe uma evidência segura de que o modo “vetor manual ou automático” seja significativamente melhor do que o modo “normal ou estandar”.

### EQUILÍBRIO DOS CIRCUITOS (“BALANÇO DOS CANAIS”)

O “Balanço dos Canais” é utilizado no modo Interferencial Tetrapolar normal (campo interferencial estático). Para se conseguir um máximo efeito terapêutico, é necessário assegurar que a corrente que flui pelos dois canais sejam iguais. Desde que os tecidos do corpo não são homogêneos, é necessário ajustar a corrente dos canais de -

maneira a ficarem equilibradas (“balanceadas”). Alguns equipamentos realizam este “balanço” automaticamente; outros o ajuste deve ser feito externamente pelo terapeuta através de um controle denominado balanço ou ajustando-se a mesma corrente nos dois canais.

O Neurovector V 2.0 utiliza tecnologia de corrente constante de saída para o paciente. Sendo assim o balanço é conseguido colocando-se a mesma corrente (mA) nos dois canais. Vale lembrar que o nível de corrente a ser aplicado pode ser diferente para cada paciente. Portanto a intensidade deve ser “sentida”, porém, agradável ao paciente.

Ainda no modo Tetrapolar normal, o Neurovector V 2.0 permite realizar exploração manual (VETOR MANUAL), onde o terapeuta “rotaciona” manualmente o campo interferencial “procurando localizar”, de acordo com a reportagem do paciente, o exato local do problema.

Para isso, basta desequilibrar (desbalancear) os canais, ou seja, deixar um canal com corrente menor ou maior que o outro. Por exemplo: Supondo que você está com uma intensidade de corrente de 30 mA no canal 1 e 30 mA no canal 2 (circuito equilibrado, balanceado). Se você diminuir e aumentar somente o canal 2, você estará “rotacionando” o vetor. No Neurovector V 2.0 você pode ainda selecionar o modo de estimulação vetor automático, onde o equipamento estará fazendo a “rotação do vetor” automaticamente. Lembre-se que a técnica de “vetor manual” ou “vetor automático” é válida apenas no modo Interferencial Tetrapolar normal.

### **CORRENTES INTERFERENCIAIS PRÉ-MODULADAS (bipolar)**

É possível emitir correntes interferenciais ao paciente utilizando dois eletrodos em vez dos quatro convencionais. Neste sistema, as duas correntes são mixadas dentro do aparelho e transmitidas ao paciente por dois eletrodos. Existe uma significativa diferença entre esta técnica e o modo tetrapolar-normal que usa quatro eletrodos. No modo convencional (tetrapolar-normal) a corrente interferencial é produzida endogenamente (dentro, profundamente) no paciente. No modo bipolar (pré-modulado) a corrente interferencial é aplicada através dos eletrodos para a pele do paciente. É pouco provável que haja uma diferença clínica entre os dois métodos, a não ser a óbvia facilidade de aplicação do modo pré-modulado. Para muitas situações, o modo pré-modulado é o mais escolhido, por exemplo: na estimulação do músculo.

Os equipamentos que possuem o modo Bipolar (pré-modulado), normalmente requerem o uso de somente um dos dois canais. Os termos “dois polos” ou “bipolar” podem ser enganosos, pois eles podem implicar em dois polos diferentes. Como na terapia interferencial são usadas correntes alternadas (sem polaridade fixa) o termo “pré-modulado” ou “pré-mixado” descreve com maior clareza a técnica de aplicação.



## CONTROLE DA AMF - Frequência de tratamento (frequência de batimento)

A AMF, conhecida também por frequência de batimento ou frequência de tratamento, pode ser controlada de duas maneiras básicas, sendo conhecidas como modo "Contínuo" (constante) e modo "Sweep" ( $\Delta$  AMF). No modo Contínuo (constante), o equipamento gera uma única frequência de batimento que pode ser selecionada pelo operador. Neste método, o aparelho gera uma diferença constante na frequência entre os dois canais. Por exemplo: como já mencionado a frequência de um canal é sempre 4.000 Hz; e a frequência do outro o canal varia de 4.001 Hz a 4.100 Hz. No modo Contínuo (constante) se o operador escolher uma frequência de 4.050 Hz, o equipamento gera a diferença entre os dois canais (4.050 - 4.000), ou seja uma frequência de tratamento - AMF (frequência de batimento) fixa de 50 Hz.

Um método mais útil de se controlar a frequência de batimento é o modo "Sweep" ( $\Delta$  AMF). Neste caso, o equipamento gera automaticamente a frequência de batimento dentro de uma faixa pré- selecionada. Esta faixa pré-selecionada é conhecida como "extensão da frequência". A palavra extensão pode ser interpretada como sendo a faixa da frequência de tratamento. Esta faixa de frequência é automaticamente e rítmicamente aumentada e diminuída dentro de uma faixa de AMF pré-estabelecida.

Por exemplo: Uma AMF (frequência básica de tratamento) de 20 Hz é escolhida e uma extensão, ou seja, Sweep ( $\Delta$  AMF) de 50 Hz é requerida. A corrente liberada ao paciente começa com uma AMF (frequência de tratamento) de 20 Hz e (com uma extensão de 50 Hz) passa sucessivamente através das outras frequências até alcançar a frequência de 70 Hz, depois decrescendo gradualmente até 20 Hz. Este processo é repetido automaticamente.

O modo "SWEEP" é muito utilizado para se evitar a acomodação. Uma "larga" extensão vai prevenir acomodações mais eficientemente do que uma "estreita" extensão. Usando uma extensão larga de frequência, notáveis sensações e ou contrações ocorrerão.

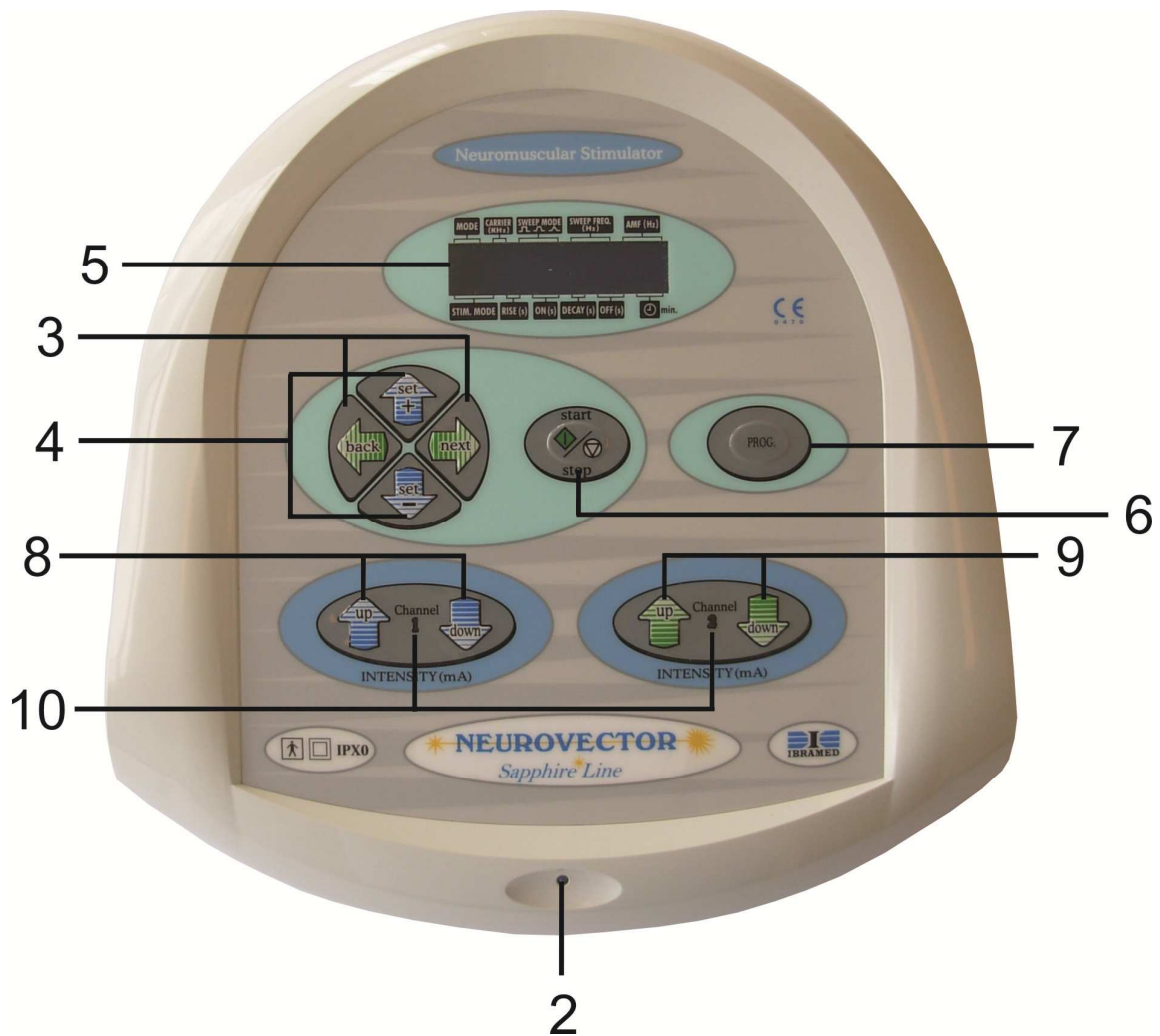
**Escolha da AMF ou Frequência de Tratamento:** A escolha da AMF depende da natureza, estágio, gravidade e do local do problema. As sensações experimentadas pelo paciente nas diversas AMF devem ser consideradas. Frequências altas são sentidas como "agradáveis e mais leves". AMF altas (75 Hz a 200 Hz) são aconselháveis para problemas agudos, grande dor, hipersensitividade. Quando o paciente demonstra um certo receio da estimulação elétrica, uma AMF alta deve ser usada no início do tratamento. Em frequências baixas a sensação é mais "áspera e pesada". Frequências entre 25 Hz e 50 Hz tendem a produzir contrações (tetânicas).

Nas contrações musculares, problemas crônicos ou sub-agudos, uma AMF baixa é bem adequada. Frequências abaixo de 50 Hz produzem contrações pulsadas e fibriladas.

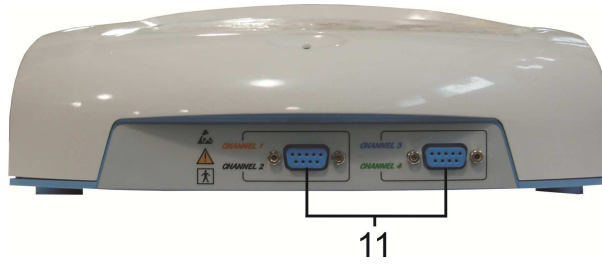
## NEUROVECTOR

### Controles, indicadores e instruções de uso.

#### VISÃO SUPERIOR



**VISÃO FRONTAL**



**VISÃO TRASEIRA**



**VISÃO INFERIOR**

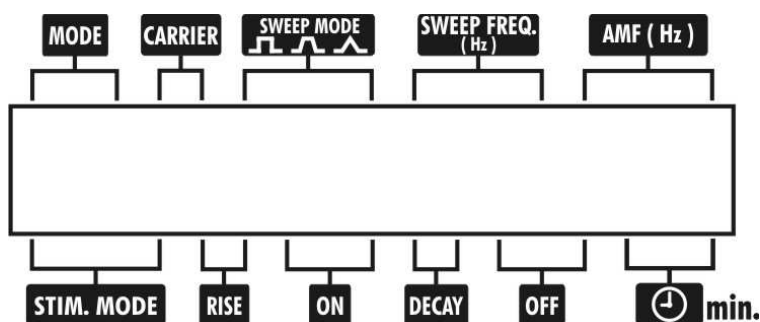


- 1- Chave **liga-desliga**
- 2- Indicador luminoso da condição "ligado".
- 3- Teclas de controle **BACK** e **NEXT**.
- 4- Teclas de controle **SET+** e **SET-**.
- 5- **VISOR** de cristal líquido alfanumérico.
- 6- Tecla de controle **START** e **STOP**.
- 7- Tecla de controle **PROGRAM**.
- 8- Teclas de controle **UP** e **DOWN** – intensidade do canal 1.
- 9- Teclas de controle **UP** e **DOWN** – intensidade do canal 2.
- 10- Indicadores luminosos (amarelo) do canal 1 e canal 2 da presença de uma intensidade de corrente de saída para o paciente que possa entregar para uma resistência de carga de 1000 ohms uma tensão maior que 10 V ou uma corrente maior que 10 mA eficazes. No modo de interferência bipolar SURGE, este indicador “pisará” de acordo com os tempos On Time, OFF Time, Rise e Decay.
- 11- Conexão dos cabos de saída para o paciente - **CANAL 1** e **CANAL 2**.
- 12- Conexão do cabo de força a ser conectado na rede elétrica.
- 13- Porta Fusível - Ver capítulo Neurovector – Alimentação elétrica..
- 14- Placa de características de tensão de rede.
- 15- Etiqueta com as características da corrente de saída do NEUROVECTOR V 2.0.
- 16- Etiqueta de características gerais.
- 17- Etiqueta Atenção: Não abrir. Risco de choque elétrico.

## Aprendendo a usar o Neurovector V 2.0:

Como descrito anteriormente, todos os parâmetros são programados por teclado de toque e indicados em visor de cristal líquido. Sendo assim, segue abaixo os passos necessários para se operar o equipamento.

Visor de cristal líquido:



**MODE** Campo destinado a escolha do modo de interferência: Tetrapolar (TP) ou Bipolar (BP).

**CARRIER** Campo destinado a escolha da frequência da portadora em 2000 Hz, 4000 Hz ou 8000 Hz..

**SWEEP MODE** Campo destinado a escolha do modo de varredura de SWEEP .

**SWEEP FREQ. (Hz)** Campo destinado a escolha da faixa de frequência de varredura de SWEEP (▲ AMF) 1 a 100Hz.

**AMF (Hz)** Campo destinado a escolha da frequência de modulação (frequência de batimento): 1 a 100Hz.

**STIM. MODE** Campo destinado a escolha do modo de estimulação: Tetrapo normal; Tetrapolar com vetor automático; Bipolar Contínuo e Bipolar Surge.

**RISE (s)** Quando em modo Bipolar Surge - campo destinado a escolha do parâmetro **TEMPO de SUBIDA do PULSO** (tempo para ir do repouso a contração máxima - rampa de subida do pulso), variável de 1 a 9 segundos.

**ON (s)** Quando em modo Bipolar Surge - campo destinado a escolha do parâmetro **TEMPO LIGADO** (tempo de sustentação da máxima contração muscular), variável de 1 a 60 segundos.



Quando no modo Bipolar Surge - campo destinado a escolha do parâmetro **TEMPO de DESCIDA do PULSO** (tempo para ir da contração máxima ao repouso - rampa de descida do pulso), variável de 1 a 9 segundos.

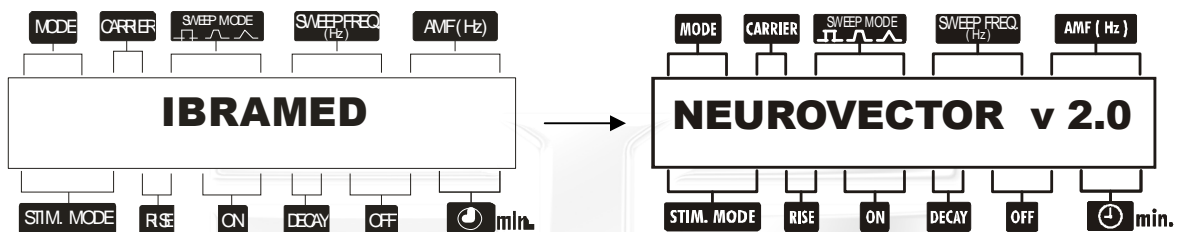


Quando no modo Bipolar Surge - campo destinado a escolha do parâmetro **TEMPO de REPOUSO** da contração muscular, variável de 1 a 60 segundos.

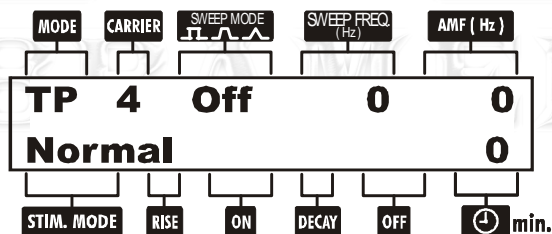


Campo destinado a escolha do parâmetro **TEMPO de APLICAÇÃO (TIMER)**. Permite selecionar o tempo de aplicação de 1 a 60 minutos.

**1º passo** : Chave **liga-desliga (1)**. Ao ligar o equipamento, o visor de cristal líquido (5) mostrará durante alguns segundos as seguintes mensagens de apresentação:



Após esta apresentação, um sinal sonoro ("bip") será ouvido e o visor (5) entrará em operação indicando agora:



Note que o campo **MODE - TP** (TETRAPOLAR) está piscando.

**2º passo** : Tecla de controle **BACK e NEXT (3)** : Estas teclas servem para selecionar os parâmetros necessários ao tratamento. Ao apertar a tecla **NEXT** você estará avançando para outro parâmetro. Ao apertar a tecla **BACK** você estará retrocedendo para o parâmetro anterior. Note que a cada seleção feita através das teclas **BACK e NEXT**, o parâmetro escolhido ficará piscando.

**3º passo** : Tecla de controle **SET + e SET - (4)** : Estas teclas servem para você escolher os valores de cada parâmetro necessários à terapia.

SET + → valores crescentes.

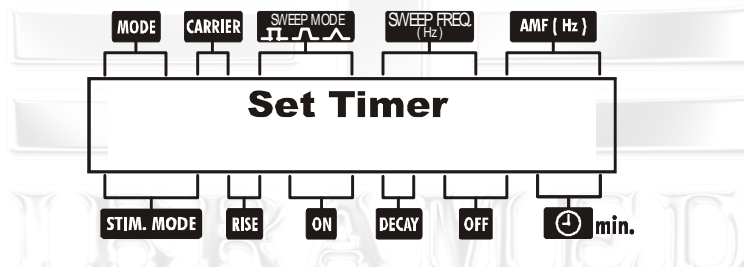
SET - → valores decrescentes.



**4º passo :** Tecla de controle **START / STOP (6)** - Uma vez selecionado e escolhido respectivamente os parâmetros e seus valores (como descrito nos parágrafos anteriores), pressione a tecla **START**. Note agora que os parâmetros param de piscar. A programação estará neste momento em execução. Escolha agora a intensidade de corrente necessária ao tratamento. Se você quiser interromper a aplicação basta agora apertar a tecla **STOP**. A corrente será interrompida e os parâmetros voltarão a piscar para poder ser feita nova programação. Ao término do tempo programado, será ouvido um sinal sonoro (vários "bips") e a corrente cessará. Aperte a tecla **STOP** para que o sinal sonoro seja desligado e o equipamento volte a condição de programação. Como você notou, a mesma tecla tem duas funções. **START** - iniciar o tratamento. **STOP** - parar o tratamento.

**OBS.:**

1- Se durante a programação você se esquecer de colocar o tempo de aplicação, também será emitido sinal sonoro ("bips") indicando erro de operação. Neste momento o visor (5) estará indicando:



Aperte a tecla **STOP (6)** e note que a mensagem de erro desapareceu. Escolha então o tempo necessário e continue o seu trabalho.

2- Uma vez dado o "Start" no tratamento, as teclas **BACK** e **NEXT (3)**, **SET+** e **SET-** (4) não funcionam mais, não podendo ser selecionados e escolhidos novos valores para os parâmetros durante a aplicação. Neste caso deverá ser dado "Stop" no tratamento, e então, modificar o parâmetro.

3 - Se o operador desejar interromper o tratamento ou depois que soar o alarme de final da aplicação escolher um novo tempo ou modo de operação, deverá então pressionar a tecla **STOP (6)** para que o equipamento volte à condição de programação de novos parâmetros. O aparelho está desta maneira pronto para receber uma nova programação.

4- Quando o tipo de estimulação selecionado (**STIM. MODE**) for **SURGE**, os indicadores luminosos dos canais 1 e 2 "piscam" de acordo com o tempo **Rise**, **On**, **Decay** e **Off** escolhido (on- indicadores acesos, off- indicadores totalmente apagados).

Sugerimos aumentar a intensidade dos canais somente quando os indicadores estiverem acesos (máxima contração). O modo SURGE funciona apenas quando o modo de interferência escolhido for o Bipolar (BP).

5- Se por acaso a rede elétrica parar (“falta de luz”), o equipamento é desligado automaticamente. Sendo assim, quando a energia da rede “voltar”, você deverá executar novamente a programação necessária ao tratamento.

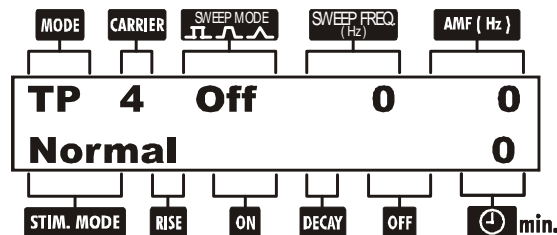
Como visto até aqui, o painel do Neurovector V 2.0 é auto-explicativo, bastando alguns minutos de manuseio para se familiarizar com a maneira de programá-lo.

**OBS.: Sugerimos que os procedimentos de preparo do paciente e colocação dos eletrodos sejam feitos antes de se ligar e programar o aparelho.**

Exemplo 1: Vamos supor que a prática clínica ou literatura existente sugira para determinada patologia o modo de interferência BP (Bipolar) com modo de estimulação Surge, com os seguintes parâmetros:

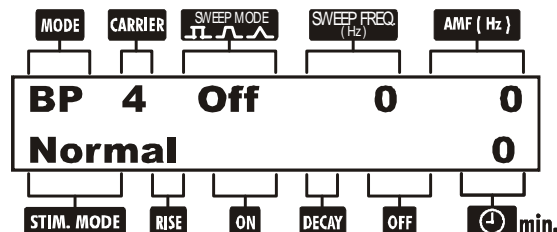
- frequência de portadora (Carrier) = 2 KHz
- frequência de modulação (AMF) = 50 Hz
- modo de varredura (sweep mode) = off
- rise = 2 segundos
- on = 5 segundos
- decay = 2 segundos
- off = 10 segundos
- tempo de tratamento = 20 minutos

Ligue o equipamento. A programação “default” descrita na página 21 será executada. Note o cursor piscando no campo MODE:



1- Escolhendo o modo de interferência BP (Bipolar):

Pressione a tecla SET+ até que no campo MODE seja exibido BP. Neste momento o visor de cristal líquido passa a indicar:

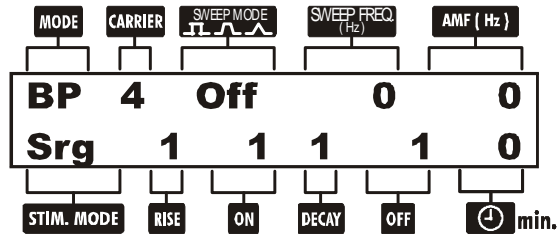




## 2- Escolhendo o modo de estimulação Surge:

Pressione a tecla BACK até que o cursor seja posicionado (piscando) no campo STIM.MODE. Pressione agora a tecla SET+ até que seja exibido a palavra Srg.

Neste momento o visor de cristal líquido passa a indicar:

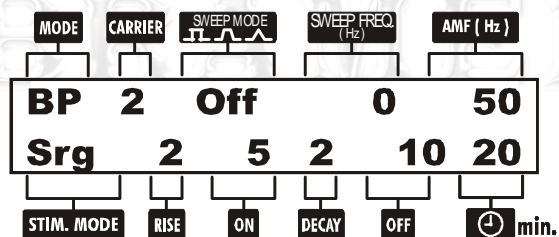


3- Escolhendo agora os demais parâmetros - frequência de portadora (Carrier) = 2 KHz, frequência de modulação (AMF) = 50 Hz, modo de varredura (sweep mode) = off, rise = 2 segundos, on = 5 segundos, decay = 2 segundos, off = 10 segundos, tempo de tratamento = 20 minutos:

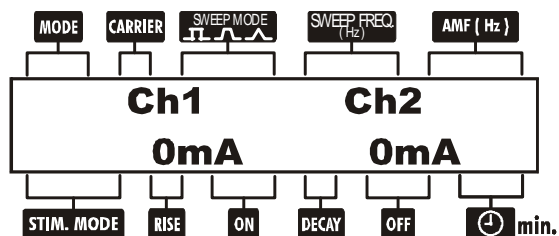
Pressione a tecla NEXT até que o cursor seja posicionado (piscando) no campo RISE(s). Pressione agora a tecla SET+ até que nesse campo seja exibido 2 segundos. Proceda da mesma maneira para os demais campos e sempre através da tecla NEXT e SET+ escolher os outros parâmetros.

Obs.: Caso o valor seja ultrapassado sem querer, uso a tecla SET- para decrescer o valor.

Muito bem, a programação de todos os parâmetros necessários foi escolhida. As informações exibidas no visor de cristal líquido ficaram da seguinte maneira:




Pressione agora a tecla START para início e execução da programação que foi feita. Note que o cursor “piscante” desaparece e o visor de cristal líquido passa a indicar as informações de intensidade de corrente:

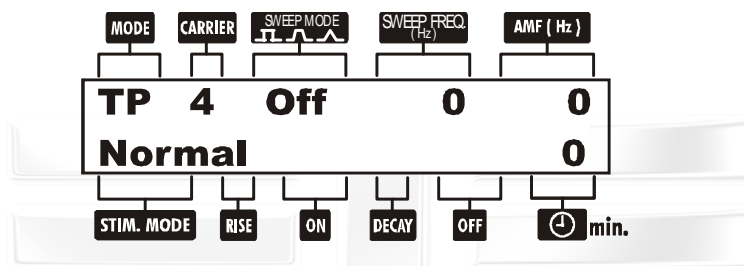


Pressione agora as teclas UP ou DOWN do canal que estiver sendo usado para selecionar a intensidade de corrente necessária ao tratamento.

Ao final do tempo programado, a emissão de corrente será interrompida e um alarme sonoro indicará final de tratamento. Pressione a tecla STOP para parar o alarme. Neste momento o equipamento poderá ser desligado ou estará pronto para repetir a programação feita ou fazer nova programação.

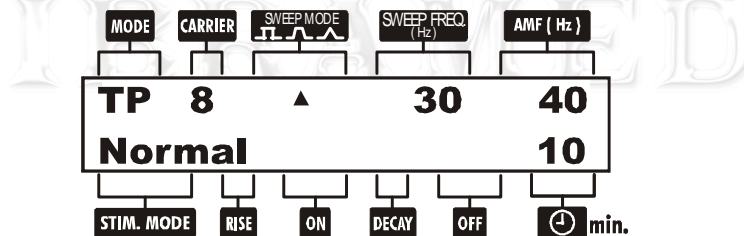
Exemplo 2: Vamos supor agora que a prática clínica ou literatura existente sugira para determinada patologia o modo de interferência TP (Tetrapolar) com modo de varredura de Sweep =  com faixa de frequência de varredura Sweep ( $\blacktriangle$  AMF) = 30Hz e AMF = 40Hz. Usaremos frequência de portadora (Carrier) = 8KHz, frequência de modulação = 40Hz, modo de estimulação normal e tempo de tratamento = 10 minutos.


Ligue o equipamento e a programação “default” descrita na página 21 será executada. Note o cursor piscando no MODE:



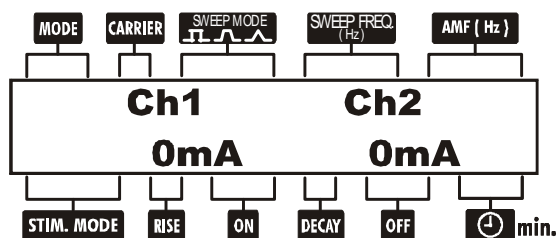
1- Sempre através das teclas BACK/NEXT e SET+/SET- escolha os parâmetros necessários ao tratamento (descritos no exemplo 2).

Então, o visor de cristal líquido passa a indicar:



Obs.: No campo SWEEP MODE note que é uma pequena seta que indica qual programa é escolhido: 

Muito bem, a programação de todos os parâmetros necessários foi escolhida. Pressione agora a tecla START para início e execução da programação que foi feita. Note que o cursor “piscante” desaparece e o visor de cristal líquido passa a indicar as informações de intensidade de corrente:



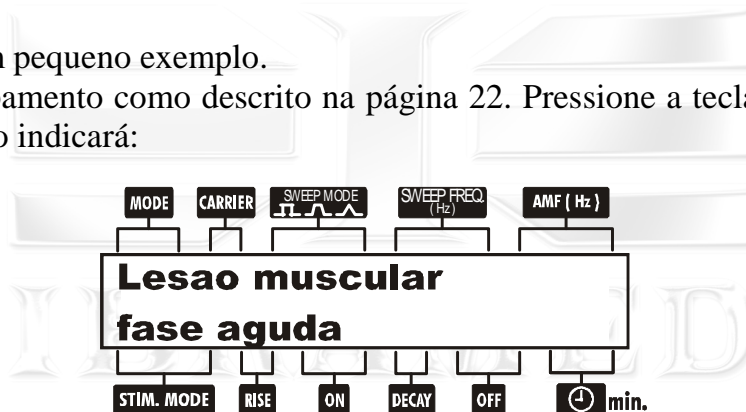
Pressione agora as teclas UP ou DOWN do canal que estiver sendo usado para selecionar a intensidade de corrente necessária ao tratamento. Ao final do tempo programado, a emissão de corrente será interrompida e um alarme sonoro indicará final de tratamento. Pressione a tecla STOP para parar o alarme. Neste momento o equipamento poderá ser desligado ou estará pronto para repetir a programação feita ou fazer nova programação.

Observa-se que a maneira de se programar o equipamento no exemplo 1 é quase idêntica a no exemplo 2. Então, a maneira de se programar os parâmetros do Neurovector V 2.0 é sempre igual, bastando apenas exercitar um pouco e adquirir prática em seu manuseio

Tecla de controle **PROG. (7)** (Program) – esta tecla permite ao operador selecionar protocolos de tratamento. São programas prontos para tratamento, que estão armazenados na memória do equipamento.


Vamos fazer um pequeno exemplo.

Ligue seu equipamento como descrito na página 22. Pressione a tecla PROG. O visor de cristal líquido indicará:




Através da tecla SET+/SET- você poderá selecionar 8 programas prontos de tratamento (protocolos). São eles:


### 1- Lesão muscular fase aguda:

Portadora 4.000Hz, AMF 5Hz e  $\Delta$ AMF 20Hz, Sweep  (6/6), técnica Tetrapolar, Intensidade Estim. Sensorial intensa. Tempo 20 minutos. Mecanismo ativado para a modulação da dor: liberação de opióides endógenos.


### 2- Lesão muscular fase sub-aguda e regenerativa:

Portadora 4.000Hz, AMF 50Hz e  $\Delta$ AMF 100Hz, Sweep  (5/1/5), técnica Tetrapolar, Intensidade Estim. Sensorial intensa. Tempo – \* duração da técnica associada. \* Este protocolo terapêutico envolvendo a terapia interferencial deve ser utilizado junto a técnicas cinesioterapêuticas como alongamento, massagem transversa, stretching ou técnicas terapêuticas manuais. Mecanismo ativado para a modulação da dor: comporta de dor.


**3- Dor muscular tardia pós-atividade física:**

Portadora 4.000Hz, AMF 10Hz e  $\Delta$ AMF 20Hz, Sweep  (1/1), técnica Tetrapolar, Intensidade Estim. Sensorial intensa. Tempo – Tempo 20 minutos. Mecanismo ativado para a modulação da dor: liberação de opióides endógenos.


**4- Aumento do fluxo sanguíneo cutâneo:**

Portadora 4.000Hz, AMF 10Hz e  $\Delta$ AMF 10Hz, Sweep  (6/6), técnica Tetrapolar (os eletrodos devem ser fixados na pele próximos aos gânglios nervosos do sistema nervoso simpático, preferencialmente paralelos à coluna vertebral) , Intensidade Estim. Sensorial intensa. Tempo 12 minutos. Mecanismo ativado para o aumento do fluxo sanguíneo: redução do tônus simpático sobre a parede do endotélio vascular periférico com subsequente vasodilatação. Esse protocolo pode ser utilizado em situações de doenças vasculares periféricas ou precedendo técnicas terapêuticas como a massoterapia ou a drenagem linfática.


**5- Modulação da dor aguda:**

Portadora 4.000Hz, AMF 60Hz e  $\Delta$ AMF 100Hz, Sweep  (6/6), técnica Tetrapolar, Intensidade Estim. sensorial intensa. Tempo – 20 minutos. Mecanismo ativado para a modulação da dor: comporta de dor. A modulação da dor nessa situação permanece pelo tempo de uso da corrente elétrica terapêutica.


**6- Modulação da dor crônica:**

Portadora 4.000Hz, AMF 5Hz e  $\Delta$ AMF 20Hz, Sweep  (5/1/5), técnica Tetrapolar, Intensidade Estim. sensorial intensa. Tempo – 30 minutos. Mecanismo ativado para a modulação da dor: liberação de opióides endógenos. A analgesia tem início após 10 a 20 minutos do término da estimulação e permanece ativa por um período de 2 a 3 horas.

**7- Modulação da dor em pacientes portadores de osteoartrite de joelho:**


Portadora 4000Hz, AMF 3Hz e  $\Delta$ AMF 7Hz, Sweep  (6/6), técnica Tetrapolar, Intensidade Estim. sensorial intensa. Tempo – 40 minutos. Mecanismo ativado para a modulação da dor: liberação de opióides endógenos. A analgesia tem início após 10 a 20 minutos do término da estimulação e permanece ativa por um período de 2 a 3 horas.

**8- Modulação da dor e controle do edema em pós operatório imediato de ligamentoplastia do LCA, menistectomia e condroplastia:**


Portadora 4.000Hz, AMF 5Hz e  $\Delta$ AMF 15Hz seguido de AMF 70Hz e  $\Delta$ AMF 80Hz Sweep  (6/6), técnica Tetrapolar, Intensidade Estim. sensorial intensa. Tempo – 30 minutos. Mecanismo ativado para a modulação da dor: comporta de dor e liberação

de opióides endógenos. A analgesia tem início após 10 a 20 minutos do término da estimulação e permanece ativa por um período de 2 a 3 horas.


**9- Recuperação funcional para músculos com predominância de fibras tipo I (RF músculos pred. tipo I):**

Portadora 2.000Hz, AMF 5Hz e  $\Delta$ AMF 7Hz, Sweep 1/1, técnica Bipolar (pré-modulado), intensidade acima do limiar motor tempo igual a 20 minutos ou o número de contrações desejadas.

**10-Recuperação funcional para músculos mistos IIa e IIb (RF músculos mistos IIa e IIb):**

Portadora 2.000Hz, AMF 35Hz e  $\Delta$ AMF 15Hz, Sweep 1/1, técnica Bipolar (pré-modulado), intensidade acima do limiar motor tempo igual a 20 minutos ou o número de contrações desejadas.

**11-Recuperação funcional para músculos com predominância de fibras tipo II b (RF músculos pred. tipo II b):**

Portadora 2.000Hz, AMF 50Hz e  $\Delta$ AMF 20Hz, Sweep 1/1, técnica Bipolar (pré-modulado), intensidade acima do limiar motor tempo igual a 20 minutos ou o número de contrações desejadas.

A evolução do tratamento deve ser feita modificando-se os tempos da modulação em rampa: subida (rise), descida (decay), sustentação (on) e repouso (off). Deve-se buscar sempre o aumento do tempo de contração com manutenção ou leve aumento do tempo de repouso. A subida e a descida ficam a critério do terapeuta.


Uma vez escolhido um protocolo pressione novamente a tecla PROG. Pressione agora a tecla START. Escolha a intensidade necessária ao tratamento.

**NEUROVECTOR V 2.0 - Modo de Interferência Bipolar:**


1- Possibilita escolha da **AMF** (frequência de tratamento) de 1 Hz a 200 Hz (steps de 1Hz).

2- **Sweep** ou  $\Delta$  **AMF** (faixa de varredura da AMF) - Com o passar do tempo, um paciente submetido à estimulação elétrica, irá aos poucos senti-la com menos intensidade, podendo até mesmo parar de sentir a sensação provocada por aquela corrente. Este processo é chamado de “acomodação” e ocorre porque os sensores estimulados passam informações relativas às mudanças externas em grau decrescente. A acomodação pode ser evitada pela variação da AMF (frequência de tratamento).


Modo de varredura de SWEEP ( $\Delta$  AMF):

 A AMF permanece na frequência básica por um segundo e então muda abruptamente para a frequência mais alta, na qual permanece também por um segundo. Isto se repete automaticamente. Esta forma de tratamento tem um efeito agressivo e torna-se mais agressivo ainda se for escolhida uma extensão “larga” de varredura da AMF. Um efeito que pode ser observado logo depois do tratamento com este tipo de programa é uma hiperemia superficial. Este programa é recomendado para problemas crônicos e subagudos.

Exemplo: Se a AMF básica escolhida for 20 Hz e a extensão escolhida (sweep) for 50 Hz, então usando este programa, a AMF permanece um segundo em 20 Hz, muda abruptamente para 70 Hz, permanece um segundo em 70 Hz, muda abruptamente para 20 Hz e recomeça novo ciclo.

 A AMF permanece na frequência básica por cinco segundos, passa por todas as outras frequências (dentro da extensão escolhida) em um segundo até alcançar a frequência mais alta, na qual permanece também cinco segundos. Isto se repete automaticamente. Esta forma de tratamento possui características mais brandas e bastante toleradas pelo paciente nas desordens agudas.

Exemplo: Se a AMF básica escolhida for 20 Hz e a extensão escolhida for 50 Hz, então usando este programa, a AMF permanece por cinco segundos em 20 Hz, passa por todas as frequências dentro da extensão escolhida (21 a 69 Hz) em um segundo até alcançar a frequência de 70 Hz, permanece cinco segundos em 70 Hz, volta por todas as frequências novamente (69 a 21 Hz) em um segundo até chegar novamente em 20 Hz e recomeça novo ciclo.

 A AMF nunca está “parada” como nos outros programas. Ela está continuamente variando, ou seja, nos primeiros seis segundos ela cresce passando por todas as frequências dentro da extensão escolhida até alcançar a frequência mais alta, e decresce imediatamente nos próximos seis segundos. Isto se repete automaticamente. Dos três tipos de programas, este é o mais agradável de todos. Este modo é bastante utilizado para se evitar a acomodação.

Exemplo: Se a AMF básica escolhida for 20 Hz, e a extensão escolhida for 50 Hz, então usando este programa, a “varredura” da frequência começa em 20 Hz crescendo e passando por todas as frequências dentro da extensão em seis segundos até a frequência mais alta 70 Hz e decresce imediatamente em mais seis segundos passando novamente por todas as frequências até 20 Hz e recomeça novo ciclo.



### 3- **STIM. MODE** (Modo de estimulação):

**Contínuo** - AMF constante: o equipamento gera uma única frequência de batimento que pode ser selecionada pelo operador. Neste método, o aparelho gera uma diferença constante na frequência entre os dois canais. Neste modo de estimulação (contínuo) você pode ainda utilizar os programas de Sweep.

**Srg** - Uma vez escolhido a AMF e/ou SWEEP, quando no modo de estimulação SURGE o equipamento introduz as conhecidas "rampas" rise, on, decay e off .

Obs.: Vale à pena lembrar que o modo Contínuo ou Srg funciona somente na técnica com dois eletrodos (Bipolar) e é geralmente utilizado para fortalecimento muscular.

### 4 - **Carrier** - Frequência de portadora:

Podem ser escolhidas as frequências de 2KHz, 4KHz e 8KHz. O uso clínico tem demonstrado que as frequências aproximadas a 2.000Hz produzem maior atividade motora. A corrente é menos suave e produz máxima estimulação a nível muscular. A frequência de 2KHz deve ser utilizado somente nas condições não dolorosas. De maneira geral, todas outras aplicações se utiliza a frequência de 4KHz (4.000Hz) ou 8KHz (8.000Hz).

### **NEUROVECTOR V 2.0** - Modo de Interferência **Tetrapolar**:

- **AMF** e **Sweep** ( $\Delta$ AMF) igual ao modo bipolar.

- Possibilidade de escolha do modo de interferência Tetrapolar: **Normal** (Estandar), **Vetor manual** (desbalancear canais) ou **Autom. Vetor** (vetor automático). Consultar página 14/15 deste manual.

Anotações: Lembre-se que para executar o modo Tetrapolar com Vetor Manual, você tem que desbalancear os canais (intensidades de corrente diferentes). É a intensidade de corrente diferente nos canais que "rotacionam" o vetor.

Na terapia por correntes interferenciais o modo bipolar é preferencial, pois neste caso a modulação em profundidade é sempre 100%. No modo tetrapolar a modulação em profundidade pode variar de 100% a 45%. Na terapia interferencial, 100% de modulação em profundidade é muito importante pois garante um ótimo efeito de estimulação. Na prática é mais fácil e rápido a colocação de dois eletrodos do que quatro. Por essas razões o método bipolar é preferido.

O método tetrapolar é usado para grandes áreas. A técnica do vetor produz uma estimulação efetiva dentro de uma grande área. Se a localização do problema for clara, o método de vetor manual é preferido. Usa-se desta maneira o desbalancear de canais

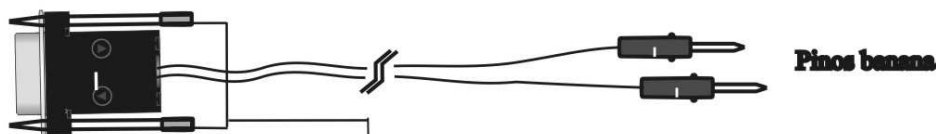
para conseguirmos uma modulação em profundidade de 100% no local em questão. Não havendo uma localização perfeita, usa-se o método de vetor automático, que ficará "passando" pelo local em questão.

Lembretes:

1- O conector de fixação do cabo dos eletrodos possui parafusos que devem ser fixados no conector de saída (11) localizado no painel do aparelho. *Para uma perfeita eletroestimulação, sempre aperte os parafusos de fixação deste conector.*

2- Para retirar os pinos bananas dos eletrodos, basta puxá-los pela sua capa protetora. *Nunca puxar pelo cabo.*

**Conector de fixação  
do cabo dos eletrodos.**



**Sempre aperte os parafusos  
de fixação deste conector.**

3- Sugerimos que os procedimentos de preparo do paciente e colocação dos eletrodos sejam feitos antes de se ligar e programar o aparelho.

4- A técnica utilizada no tratamento por correntes interferenciais é não invasiva, sem efeitos sistêmicos, não causa dependência e não tem efeitos colaterais indesejáveis. A intensidade de corrente necessária ao tratamento depende da sensação do paciente. Sendo assim, o tratamento deverá ser iniciado com níveis de intensidade mínimos (bem baixos), aumentando-se cuidadosamente até se conseguir os efeitos adequados ao procedimento e de acordo com a reportagem do paciente.

**Precauções:** A terapia interferencial não é uma modalidade perigosa de tratamento. Porém, salientamos os seguintes cuidados:

- Interferência de equipamentos de diatermia: é de extrema importância que o profissional saiba do perigo ao se usar aparelhos de corrente como o interferencial perto de unidades de diatermia por ondas curtas. A radiofrequência emitida pelas ondas curtas poderá modificar as características da corrente interferencial podendo ocasionar riscos ao paciente. Sugerimos uma distância entre os dois equipamentos de pelo menos 2 a 3 metros de distância.



- Quando utilizado altas densidades de corrente, verificar sempre se não está ocorrendo reações na pele do paciente. Estas reações poderão ocorrer se o tamanho do eletrodo for inadequado (pequeno).

#### **Indicações:**

- Alívio da dor - aguda e crônica.
- Redução de edema aguda ou crônico.
- Re-educação e fortalecimento muscular.
- Redução de espasmos musculares.
- Melhoramento na função dos órgãos abdominais, particularmente no tratamento de incontinência.
- Estimulação e melhoramento da circulação superficial e profunda.
- Geral efeito curativo.



#### **CUIDADOS E CONTRA-INDICAÇÕES**

As precauções e contra-indicações para corrente INTERFERENCIAL não são diferentes de outras formas de corrente para estimulação elétrica. Assim sendo, não existe até hoje contra-indicações absolutas para o uso dessa corrente. Apenas algumas precauções devem ser tomadas:

#### **Não Aplicar:**

- Condições febris.
- Áreas de tumor (câncer).
- Áreas com infecções purulentas.
- Menstruação
- Áreas com grandes feridas abertas.

**Não Aplicar em Dores Não Diagnosticadas:** pode motivar uma atividade física mais vigorosa antes que uma lesão esteja recuperada ou mascarar uma doença grave.

**Dispositivo Eletrônico Implantado:** recomenda-se que um paciente com um dispositivo eletrônico implantado (por exemplo, um marca-passo cardíaco) não seja submetido à estimulação, a menos que uma opinião médica especializada tenha sido anteriormente obtida.

**Pacientes Cardíacos:** podem apresentar reações adversas. Tome muito cuidado e redobre a atenção durante a aplicação.

**Gravidez:** evite a aplicação durante os três primeiros meses, principalmente em regiões lombar e abdominal.

**Não Estimular Sobre os Seios Carotídeos:** pode exacerbar reflexos autonômicos vagal.

**Estimular Com Intensidades Reduzidas as Regiões do Pescoço e da Boca:** para evitar espasmos dos músculos laríngeos e faríngeos.

**Cuidados** nas aplicações em crianças, pacientes senis e epiléticos.

**Equipamentos de monitoração:** Evite o uso do equipamento de eletro estimulação em salas de recuperação pós-cirúrgicas quando o paciente estiver sendo monitorado por monitor cardíaco ou qualquer outro tipo de monitoração eletrônica.

**Condições da pele:** O uso contínuo da estimulação elétrica pode ocasionar irritação perigosa da pele. Se erupção ou outro sintoma raro aparecer, desligue o aparelho, remova os eletrodos e notifique o seu fisioterapeuta ou médico.

**Não coloque os eletrodos sobre a boca ou pescoço:** Espasmos musculares podem ocorrer e ocasionar bloqueamento das vias respiratórias.

**Aversão ao uso de estimulação elétrica:** Algumas pessoas acham a estimulação elétrica extremamente desagradável. Estes pacientes provavelmente deverão ser excluídos do tratamento por estimulação elétrica.

Fatores gerais que interferem com estimulação:

- \* Obesidade
- \* Presença de neuroplastia periférica
- \* Diminuição da capacidade sensorial
- \* Aceitação e tolerância da corrente estimuladora pelo paciente

Em obesos: a espessura do tecido adiposo isola o nervo motor.

Em pacientes com neuroplastia periférica: não existe resposta a estímulos elétricos de curta duração.

Na deficiência sensorial: pode haver irritação da pele.

O paciente: deve progressivamente se acostumar à sensação produzida pela estimulação.

### **Colocação dos Eletrodos**

- A chave para o sucesso na utilização da estimulação elétrica esta na correta colocação dos eletrodos. Às vezes é necessário experimentar vários lugares antes de determinarmos a melhor colocação e bloquearmos a dor.

- Antes de colocar os eletrodos, limpe a área com sabão suave e água, removendo desta maneira a oleosidade e possíveis fragmentos da pele, reduzindo desta maneira a resistência a passagem da corrente elétrica. Enxágüe e enxugue a área antes de colocar os eletrodos.
- Aplique o gel condutor apropriado, fornecido pelo fabricante, em camada homogênea de aproximadamente 1 a 2 mm de espessura, na parte inferior de cada eletrodo. Alguns eletrodos são auto-adesivos e não necessitam do gel. Os eletrodos devem ser colocados com fita adesiva (exceto auto-adesivos). Certifique-se de que todos os lados estão bem firmes e ajustados à pele.
- Terminado o tempo da aplicação, retire os eletrodos, lave a pele e os eletrodos com água e sabão, enxágüe e enxugue.

**Localização dos eletrodos (Controle da dor):** O ideal é colocar os eletrodos sobre o local da dor, a fim de se ativar as fibras nervosas sensoriais nas proximidades, e obter-se um máximo efeito bloqueador. A colocação dos eletrodos é normalmente, no tratamento da dor aguda ou crônica, próxima à região da dor, de modo a não agravar as condições locais.

**Colocação dos eletrodos que são mais frequentemente utilizadas na maior parte das síndromes dolorosas, tanto agudas quanto crônicas:**

**Unilateral:** colocação em um dos lados de uma articulação, da coluna, da face, da cabeça ou de uma extremidade. Pode ser realizada com um ou dois eletrodos.

**Bilateral:** os eletrodos de um ou dos dois canais são colocados em ambos os lados da coluna, da face, da cabeça ou das articulações. Com dois canais, um par pode ser colocado no lado oposto ao outro par, ou de forma a estimular um determinado nervo periférico em extremidades opostas. Obs : Um canal pode ser usado para estimular o sítio de dor relacionado e o outro canal, um sítio não relacionado.

**Proximal:** todos os eletrodos são colocados acima do nível da lesão. Eficiente nas lesões de nervos periféricos, lesões medulares e na dor de membro fantasma.

**Distal:** envolve pelo menos a colocação de um eletrodo na periferia da dor referida para assegurar a percepção da parestesia através de toda região dolorosa.

**Linear :** envolve a colocação dos eletrodos de forma proximal e distal, assim como em sítios referentes aos pontos gatilhos ou raízes nervosas relacionadas à dor.

**Alternada:** envolve a colocação alternada dos canais quando se estimula de forma linear, para assegurar uma melhor distribuição da parestesia na região dolorosa.

**Cruzada:** ocorre quando uma estimulação com dois canais cruza a área de dor, concentrando, dessa forma, a percepção da corrente na região dolorosa.

**Miótomo Segmentalmente Relacionado:** quando a estimulação é intolerável no local da dor, os eletrodos devem ser colocados em grupos musculares distantes, porém innervados pelos mesmos níveis medulares da região dolorosa. Sugere-se usar as formas de estimulação fortes e os trens de pulso.

**Remota:** os eletrodos de um ou dois canais são colocados em região segmentalmente relacionadas ou não com a área dolorosa. Um sítio remoto pode estar localizado proximal, distal ou contralateral à região de dor. geralmente emprega-se uma estimulação forte nessas áreas.

**Contralateral:** quando a estimulação que envolve uma extremidade ou um dos lados do corpo não pode ser realizada (geralmente em casos de queimaduras ou hiperestésias), a estimulação do mesmo nervo de forma contralateral pode ser benéfica. A estimulação contralateral não promoverá um alívio tão efetivo quanto o da estimulação ipsilateral e, deve ser usada somente como último recurso.

**Sítios não Relacionados:** quando as técnicas acima descritas não se mostrarem efetivas, bons resultados podem ser conseguidos através de estimulações de regiões superficiais dos nervos mediano, ulnar e ciático; das extremidades inferior e superior da coluna; das regiões cervical alta e transcraniana.

**Região Cervical Alta:** pode ser feita com um ou dois canais colocando-se os eletrodos atrás da orelha e imediatamente acima do processo mastóide.

**Transcraniana:** estimulação com um ou dois canais nas regiões de ambas as fossas temporais. O ponto exato situa-se uma polegada anterior e superior à orelha.

**Deve ser dada preferência às colocações de eletrodos que cubram automaticamente as regiões dolorosas.**

**Atenção: A aplicação dos eletrodos de silicone próximos ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.**

## ELETRODOS - RECOMENDAÇÕES

Como já visto, o NEUROVECTOR V 2.0 possibilita estimulação neuromuscular transcutânea com correntes Interferenciais.

Para isso utilizamos eletrodos de borracha de silicone especiais que são fornecidos com o equipamento.

O tamanho (área em  $\text{cm}^2$ ) dos eletrodos utilizados em eletro estimulação é muito importante;

- Recomendamos usar somente os eletrodos que são fornecidos como acessórios do NEUROVECTOR V 2.0 nos tamanhos 30 X 50 mm e 50 X 50 mm. O método de aplicação destes eletrodos é muito simples. De maneira geral, os eletrodos utilizados de 50 X 50 mm se acomodam perfeitamente nas várias partes do corpo ocasionando um efeito profundo nos tecidos e um tratamento confortável ao paciente. Se um efeito mais localizado é requerido, os eletrodos de 30 X 50 mm podem ser utilizados, porém, o efeito é mais superficial.
- Se o usuário quiser utilizar outro tipo de eletrodo, recomendamos sempre os de tamanho maior que os fornecidos como acessório.
- Eletrodos de tamanho menor que os fornecidos como acessório, pode causar irritações e queimaduras na pele. Se for necessário, a utilização destes eletrodos menores, recomendamos que a densidade de corrente não ultrapasse 2 mA eficazes/ $\text{cm}^2$ . Se houver necessidade de ultrapassar estes valores, o usuário deverá ficar atento a possíveis efeitos danosos (NBR IEC 60601-2-10).
- Os valores máximos de corrente de saída para o paciente, fornecidos por este equipamento não ultrapassam o limite de densidade de corrente especificado pela norma NBR IEC 60601-2-10. Sendo assim, com os eletrodos recomendados, o equipamento pode ser operado com a saída no máximo, caso seja necessário.
- Alguns produtos químicos (gel, cremes, etc) podem causar danos aos eletrodos, diminuindo a sua vida útil. Utilize sempre o gel fornecido como acessório.
- Depois de usar os eletrodos, limpe-os com água corrente. Sempre limpe os eletrodos antes de guardá-los.

**Atenção: A aplicação dos eletrodos de silicone próximos ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.**

**ELETRODOS - BIOCOMPATIBILIDADE (ISO 10993-1):** A Ibramed declara que os eletrodos de borracha de silicone fornecidos com o equipamento não ocasionam reações alérgicas. Estes eletrodos devem ser somente colocados em contato com a superfície intacta da pele, respeitando-se um tempo limite de duração deste contato de 24 horas. Não existe risco de efeitos danosos às células, nem reações alérgicas ou de sen -

sibilidade. Os eletrodos de borracha de silicone não ocasionam irritação potencial na pele.

**Eletrodos auto-aderentes** (descartáveis): O material utilizado na fabricação destes eletrodos elimina riscos e técnicas especiais para sua eliminação. Sugerimos seguir instruções do fabricante escolhido pelo usuário.

### **Durabilidade dos eletrodos de borracha de silicone:**

É normal o desgaste com o tempo de utilização dos eletrodos de silicone.

Um eletrodo desgastado perderá a homogeneidade da condução à corrente elétrica, dando a sensação de que o aparelho está fraco. Poderá ainda haver a formação de pontos de condução elétrica, onde a densidade de corrente será muito alta, podendo causar sensação desconfortável ao paciente. Substituir os eletrodos de silicone no máximo a cada seis meses, mesmo que não seja utilizado, ou até mensalmente em caso de uso intenso. Quando aparecer fissuras, o eletrodo deve ser substituído imediatamente.

**Proteção ambiental:** A IBRAMED declara que não existem riscos ou técnicas especiais associados com a eliminação deste equipamento e acessórios ao final de suas vidas úteis.

**LIMPEZA DOS ELETRODOS** - Depois de usar os eletrodos, limpe-os com água corrente. Sempre limpe os eletrodos antes de guardá-los.

### **MANUTENÇÃO**



Sugerimos que o usuário faça uma inspeção e manutenção preventiva na IBRAMED ou nos pontos de venda a cada 12 meses de utilização do equipamento. Como fabricante, a IBRAMED se responsabiliza pelas características técnicas e segurança do equipamento somente nos casos onde a unidade foi utilizada de acordo com as instruções de uso contidas no manual do proprietário, onde manutenção, reparos e modificações tenham sido efetuados pela fábrica ou agentes expressamente autorizados; e onde os componentes que possam ocasionar riscos de segurança e funcionamento do aparelho tenham sido substituídos em caso de avaria, por peças de reposição originais. *Se solicitado, a IBRAMED poderá colocar à disposição a documentação técnica (esquemas dos circuitos, lista de peças e componentes, etc) necessária para eventuais reparações do equipamento.* Isto, no entanto, não implica numa autorização de reparação. Não assumimos nenhuma responsabilidade por reparações efetuadas sem nossa explícita autorização por escrito.



## GARANTIA

A IBRAMED Indústria Brasileira de Equipamentos Médicos Ltda., aqui identificada perante o consumidor pelo endereço e telefone: av. Dr. Carlos Burgos, 2800 - Amparo-SP; fone (19) 38179633 garante este produto pelo período de dezoito (18) meses, observadas as condições do termo de garantia anexo a documentação deste aparelho.

**ASSISTÊNCIA TÉCNICA** - Qualquer dúvida ou problema de funcionamento com o seu equipamento entre em contato com nosso departamento técnico pelo telefone (19) 3817 9633.

**LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS** - O que pode inicialmente parecer um problema nem sempre é realmente um defeito. Portanto, antes de pedir assistência técnica, verifique os itens descritos na tabela abaixo.

Problemas	Solução
O aparelho não liga 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>O cabo de alimentação está devidamente conectado? Caso não esteja, é preciso conectá-lo. Verifique também a tomada de força na parede.</li> </ul>
O aparelho não liga 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Você verificou o fusível de proteção? Verifique se não há mal contato. Verifique também se o valor está correto como indicado no manual de operação.</li> </ul>
O aparelho esta ligado, mas não emite corrente para o paciente 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Você seguiu corretamente as recomendações e instruções do manual de operação? Verifique e refaça os passos indicados no item sobre <i>controles, indicadores e instruções de uso</i>.</li> </ul>
O aparelho esta ligado, mas não emite corrente para o paciente 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Você verificou eletrodos e cabos de conexão ao paciente? Verifique se o plugue do cabo está devidamente colocado ao aparelho. Verifique se os eletrodos estão devidamente colocados ao corpo do paciente.</li> </ul>

## Termo de Garantia

1-) O seu produto IBRAMED é garantido contra defeitos de fabricação, se consideradas as condições estabelecidas por este manual, por 18 meses corridos.

2-) O período de garantia contará a partir da data da compra ao primeiro adquirente consumidor, mesmo que o produto venha a ser transferido a terceiros. Compreenderá a substituição de peças e mão de obra no reparo de defeitos devidamente constatados como sendo de fabricação.

3-) O atendimento em garantia será feito **EXCLUSIVAMENTE** pelo ponto de venda IBRAMED, pela própria IBRAMED ou outro especificamente designado por escrito pelo fabricante.

4-) A GARANTIA NÃO ABRANGERÁ OS DANOS QUE O PRODUTO VENHA A SOFRER EM DECORRÊNCIA DE :

O produto não for utilizado exclusivamente para uso médico.

Na instalação ou uso não forem observadas as especificações e recomendações deste Manual.

Acidentes ou agentes da natureza, ligação a sistema elétrico com voltagem imprópria e/ou sujeitas a flutuações excessivas ou sobrecargas.

O aparelho tiver recebido maus tratos, descuido ou ainda sofrer alterações, modificações ou consertos feitos por pessoas ou entidades não credenciadas pela IBRAMED.

Houver remoção ou adulteração do número de série do aparelho.

Acidentes de transporte.

5-) A garantia legal não cobre : despesas com a instalação do produto, transporte do produto até a fábrica ou ponto de venda, despesas com mão de obra, materiais, peças e adaptações necessárias à preparação do local para instalação do aparelho tais como rede elétrica, alvenaria, rede hidráulica, aterramento, bem como suas adaptações. A garantia não cobre também peças sujeitas à desgaste natural tais como botões de comando, teclas de controle, puxadores e peças móveis, cabo de força, cabos de conexão ao paciente, cabo do transdutor, eletrodos de borracha de silicone condutivo, eletrodos para diatermia, eletrodos de vidro para microdermoabrasão, pilhas e baterias de 9 volts, transdutor ultra-sônico (quando constatado o uso indevido ou queda do mesmo), gabinetes dos aparelhos.



6-) Nenhum ponto de venda tem autorização para alterar as condições aqui mencionadas ou assumir compromissos em nome da IBRAMED.

**Aparelho:**

**Número de série:**

**Registro ANVISA (M.S.):**

**Data de fabricação:**

**Prazo de validade : 5 anos**

**Engenheiro responsável : Maicon Stringhetta**

**CREA - 5062850975**

### **Acessórios que acompanham o NEUROVECTOR V2.0:**



Os acessórios, eletrodos ou cabos utilizados com o equipamento estão em conformidade com as prescrições de compatibilidade eletromagnética para emissões e imunidade.



A utilização de acessórios, cabos e eletrodos diferentes daqueles para os quais o equipamento foi projetado pode degradar significativamente o desempenho das emissões e da imunidade.

*Lista de acessórios, eletrodos, cabos e seus comprimentos, projetados com o equipamento NEUROVECTOR V2.0 para atendimento aos requisitos de compatibilidade eletromagnética:*

- 1) 01 cabo de força destacável – Código C-008 (comprimento 1,5 metros).
- 2) 02 cabos (cada um com 2 fios e pinos banana nas pontas) de conexão ao paciente (canal 1- azul e canal 2 - verde) – Códigos K-303 e K-304 (comprimento 1,5 metros cada).

*Lista dos demais acessórios que não afetam os requisitos de compatibilidade eletromagnética:*

- 3) 02 pares de eletrodo de borracha de silicone 50 x 50 mm – Código E-116
- 4) 02 pares de eletrodo de borracha de silicone 30 x 50 mm – Código E-115
- 5) 01 CD manual de operação – Código M-124
- 6) 01 fusível 5A de proteção sobressalente, tensão de operação 250V~ e ação rápida modelo 20AG (corrente de ruptura de 50A) - Código F-019
- 7) 01 tubo de Gel (100g) – Codigo B-013
- 8) 01 bolsa para transporte (linha safira) – Código B-064



A utilização de acessórios, cabos e eletrodos diferentes daqueles para os quais o equipamento foi projetado pode degradar significativamente o desempenho das emissões e da imunidade. *Sendo assim, NÃO UTILIZAR acessórios, cabos e eletrodos do equipamento NEUROVECTOR V2.0 em outros equipamentos ou sistemas eletro médicos.*

Os acessórios, eletrodos e cabos descritos neste manual de operação são projetados e fabricados pela IBRAMED para uso somente com o equipamento NEUROVECTOR V2.0.

Lembre-se:

*O uso de cabos, eletrodos e outros acessórios diferentes daqueles nesta página especificados, pode resultar em aumento das emissões ou diminuição da imunidade do equipamento NEUROVECTOR V2.0.*

### **NEUROVECTOR V 2.0 - Características técnicas**

O NEUROVECTOR V 2.0 é um equipamento projetado para modo de operação contínua. Utiliza tecnologia de microcontroladores que garantem a precisão dos valores mostrados. Esta exatidão dos dados de operação esta de acordo com o prescrito na norma particular para segurança de equipamento para estimulação neuromuscular - NBR IEC 60601-2-10, cláusula 50 / subcláusulas 50.1 e 50.2. O controle de amplitude de saída controla continuamente a intensidade de corrente desde o mínimo até o máximo e o seu valor mínimo não excede 2% do valor na posição máxima. Os parâmetros, tais como, formas de onda de saída, duração de pulso, frequência de repetição do pulso, faixa de amplitude de corrente de saída não diferem por mais que  $\pm 30\%$  mencionados na descrição técnica a seguir.

Os valores das *durações dos pulsos e frequências de repetições dos pulsos* aqui descritas foram medidas a 50% da amplitude máxima de saída.

Estes parâmetros são válidos para uma faixa de impedância de carga de 820 ohms a 1200 ohms. O efeito da impedância de carga nos parâmetros descritos é muito importante. Se o aparelho for operado fora da faixa de impedância de carga especificada, poderá haver imprecisão nos valores dos parâmetros, bem como alteração das formas de onda aqui descritas.

O Neurovector V 2.0 é um equipamento monofásico de CLASSE II com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção.



Alimentação: -----tensão de rede na faixa de 100 – 240 volts 50/60 Hz

Potência de entrada - Consumo (máx.): -----85 VA

EQUIPAMENTO DE CLASSE II com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção.

Canais de saída: -----2 canais com controle independente da amplitude

Faixa de Amplitude (mA pico a pico):-----120mA por canal

Timer:-----variável de 1 a 60 minutos

Modo de interferência: -----Bipolar ou Tetra-polar

Frequência da portadora----2.000 Hertz, 4.000 Hertz ou 8.000 Hertz, onde:  
 canal 1 – fixa de 2.000 Hertz, 4.000 Hertz ou 8.000 Hertz  
 canal 2 – variável de 2.001 a 2.100 Hertz, 4.001 a 4.100 Hertz ou 8001 Hertz a 8100 Hertz

Forma do pulso-----Senoidal bifásico simétrico

Duração (largura - T) de um único Pulso da corrente a 50% da amplitude máxima para a frequência de portadora de 2.000 Hertz-500 useg

Duração (largura - T) de um único Pulso da corrente a 50% da amplitude máxima para a frequência de portadora de 4.000 Hertz-250 useg

Duração (largura - T) de um único Pulso da corrente a 50% da amplitude máxima para a frequência de portadora de 8.000 Hertz-125 useg

Faixa de Frequência de Tratamento (AMF):

variável de 1 a 100Hz (steps de 1 Hz)

Faixa da Frequência de Varredura- Sweep ( $\Delta$  AMF):

variável de 1 a 100Hz (steps de 1 Hz)

Para o modo de interferência Bipolar (modo de estimulação Surge):

ON Time:-----de 1 a 60 segundos

OFF Time:----- de 1 a 60 segundos

RISE (tempo de Subida do Trem de Pulso)-----de 1 a 9 segundos

DECAY (tempo de Descida do Trem de Pulso)-----de 1 a 9 segundos

Dimensões ( mm ):-----265 x 275 x 115 (L x P x A)

Peso (aprox. sem acessórios): -----1,1 Kg

Empilhamento máximo: -----5 caixas

Temperatura p/ transporte e armazenamento: -----5 a 50°C

Temperatura ambiente de trabalho: -----5 a 45°C

**mA** = miliampéres      **Hz** = Hertz      **useg** = **uS** = microsegundos      **min.** = minuto

**s** = segundos      **VA** = volt ampéres

**Nota:** O aparelho e suas características poderão sofrer alterações sem prévio aviso.

### Referências Bibliograficas

- Savage, Brenda : Interferential Therapy
- De Domenico, Giovanni : Interferential Stimulation
- Enraf-Nonius : Interferential Therapy
- J. Gareth Noble, Gail Helderson, A. Fiona L. Cramp, Deirdre M. Walsh, Andrea S. Lowe. The effect of interferential therapy upon cutaneous blood Flow in Humans. Clinical Physiology 20(1): 2 – 7, 2000.

### ***Compatibilidade Eletromagnética:***

O Neurovector V2.0 foi desenvolvido de forma a cumprir os requisitos exigidos na norma IEC 60601-1-2 de compatibilidade eletromagnética. O objetivo desta norma é:

- garantir que o nível dos sinais espúrios gerados pelo equipamento e irradiados ao meio ambiente estão abaixo dos limites especificados na norma IEC CISPR 11, grupo 1, classe A (Emissão radiada).
- garantir a imunidade do equipamento às descargas eletrostáticas, por contato e pelo ar, provenientes do acúmulo de cargas elétricas estáticas adquiridas pelo corpo (Descarga Eletrostática - IEC 61000-4-2).
- garantir a imunidade do equipamento quando submetido a um campo eletromagnético incidente a partir de fontes externas (Imunidade a RF Irradiado - IEC 61000-4-3).

#### Precauções:

*- A operação a curta distância (1 metro, por exemplo) de um equipamento de terapia por ondas curtas ou micro ondas pode produzir instabilidade na saída do aparelho.*

*- Para prevenir interferências eletromagnéticas, sugerimos que se utilize um grupo da rede elétrica para o Neurovector V2.0 e outro grupo separado para os equipamentos de ondas curtas ou micro ondas. Sugerimos ainda que o paciente, o Neurovector V2.0 e cabos de conexão sejam instalados pelo menos 3 metros dos equipamentos de terapia por ondas curtas ou micro ondas.*

*- Equipamentos de comunicação por radio frequência, móveis ou portáteis, podem causar interferência e afetar o funcionamento do Neurovector V2.0. Sempre instale este equipamento de acordo com o descrito neste manual de instruções.*

#### Atenção:

*- O Neurovector V2.0 atende às normas técnicas de compatibilidade eletromagnética se utilizado com os cabos, eletrodos e outros acessórios fornecidos pela IBRAMED descritos neste manual (capítulo: Acessórios e características técnicas).*

*- O uso de cabos, eletrodos e outros acessórios de outros fabricantes e/ou diferentes daqueles especificados neste manual, bem como a substituição de componentes internos do Neurovector V2.0, pode resultar em aumento das emissões ou diminuição da imunidade do equipamento.*

*- O Neurovector V2.0 não deve ser utilizado adjacente ou empilhado a outro equipamento.*

### Orientação e declaração do fabricante – emissões eletromagnéticas

O eletro-estimulador Neurovector V2.0 é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente.

Ensaio de emissão	Conformidade	Ambiente eletromagnético - orientações
Emissões de RF NBR IEC CISPR 11 IEC CISPR 11	Grupo 1	O eletro-estimulador Neurovector V2.0 utiliza energia de RF apenas para suas funções internas. No entanto, suas emissões de Rf são muito baixas e não é provável que causem qualquer interferência em equipamentos eletrônicos próximos.
Emissões de RF NBR IEC CISPR 11 IEC CISPR 11	Classe A	O eletro-estimulador Neurovector V2.0 é adequado para utilização em todos os estabelecimentos que não sejam residenciais e que não estejam diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica de baixa tensão que alimente edificações para utilização doméstica.
Emissões de Harmônicos IEC 61000-3-2	Classe A	
Emissões devido à flutuação de tensão/cintilação IEC 61000-3-3	Classe A	



### Orientação e declaração do fabricante – imunidade eletromagnética


O eletro-estimulador Neurovector V2.0 é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente.

Ensaio de imunidade	Nível de Ensaio IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente eletromagnético - orientações
Descarga eletrostática (ESD) IEC 61000-4-2	$\pm 6$ kV por contato $\pm 8$ kV pelo ar	$\pm 6$ kV por contato $\pm 8$ kV pelo ar	Pisos deveriam 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) IEC 61000-4-4	$\pm 2$ kV nas linhas de alimentação $\pm 1$ kV nas linhas de entrada / saída	$\pm 2$ kV nas linhas de alimentação $\pm 1$ kV nas linhas de entrada / saída	Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.
Surtos IEC 61000-4-5	$\pm 1$ kV modo diferencial $\pm 2$ kV modo comum	$\pm 1$ kV modo diferencial $\pm 2$ kV modo comum	Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.

Ensaio de imunidade	Nível de Ensaio IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente eletromagnético - orientações
<p>Quedas de tensão, interrupções curtas e variações de tensão nas linhas de entrada de alimentação</p> <p>IEC 61000-4-11</p>	<p><math>&lt; 5\% U_T</math> (<math>&gt; 95\%</math> de queda de tensão em <math>U_T</math>) por 0,5 ciclo</p> <p><math>40\% U_T</math> (60% de queda de tensão em <math>U_T</math>) por 5 ciclos</p> <p><math>70\% U_T</math> (30% de queda de tensão em <math>U_T</math>) por 25 ciclos</p> <p><math>&lt; 5\% U_T</math> (<math>&gt; 95\%</math> de queda de tensão em <math>U_T</math>) por 5 segundos</p>	<p><math>&lt; 5\% U_T</math> (<math>&gt; 95\%</math> de queda de tensão em <math>U_T</math>) por 0,5 ciclo</p> <p><math>40\% U_T</math> (60% de queda de tensão em <math>U_T</math>) por 5 ciclos</p> <p><math>70\% U_T</math> (30% de queda de tensão em <math>U_T</math>) por 25 ciclos</p> <p><math>&lt; 5\% U_T</math> (<math>&gt; 95\%</math> de queda de tensão em <math>U_T</math>) por 5 segundos</p>	<p>Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico. Se o usuário do equipamento exige operação continuada durante interrupção de energia, é recomendado que o equipamento seja alimentado por uma fonte de alimentação ininterrupta ou uma bateria.</p>
<p>Campo magnético na frequência de alimentação (50/60 Hz)</p> <p>IEC 61000-4-8</p>	<p>3 A/m</p>	<p>3 A/m</p>	<p>Campos magnéticos na frequência da alimentação deveriam estar em níveis característicos de um local típico num ambiente hospitalar ou comercial típico.</p>
<p>NOTA: <math>U_T</math> é a tensão de alimentação c.a. antes da aplicação do nível de ensaio</p>			

### Orientação e declaração do fabricante – imunidade eletromagnética

O eletro-estimulador Neurovector V2.0 é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente.

Ensaio de imunidade	Nível de Ensaio IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente eletromagnético - orientações
RF Conduzida IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz até 80 MHz	3 V	Equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel não devem ser utilizados próximos a qualquer parte do Neurovector V2.0, incluindo cabos, com distancia de separação menor que a recomendada, calculada a partir da equação aplicável à frequência do transmissor.  Distancia de separação recomendada $d = 1,2 \sqrt{P}$ $d = 0,35 \sqrt{P}$ 80 MHz até 800 MHz $d = 0,7 \sqrt{P}$ 800 MHz até 2,5 GHz
RF Radiada IEC 61000-4-3	10 V/m 80 MHz até 2,5 GHz	10 V/m	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 distancia de separação recomendada em metros (m). 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> .  Pode ocorrer interferência ao redor do equipamento marcado com o seguinte símbolo: 

NOTA 1: Em 80 MHz e 800 MHz 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.

<sup>a</sup> As intensidades de campo estabelecidas pelos transmissores fixos, tais como estações de rádio base, telefone (celular/sem fio) e 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 uma inspeção eletromagnética no local. Se a medida de intensidade de campo no local em que o Neurovector V2.0 é usado excede o nível de conformidade utilizado acima, o aparelho deve ser observado para se verificar se a operação está normal. Se um desempenho anormal for observado, procedimentos adicionais podem ser necessários, tais como a reorientação ou recolocação do equipamento.

<sup>b</sup> Acima da faixa de frequência de 150 KHz até 80 MHz, a intensidade do campo deve ser menor que 10 V/m.

### Distancias de separação recomendadas entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel e o Neurovector V2.0

O eletro-estimulador Neurovector V2.0 é destinado para uso em ambiente eletromagnético no qual perturbações de RF são controladas. O usuário do eletro-estimulador pode ajudar a prevenir interferência eletromagnética mantendo uma distancia mínima entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel (transmissores) e o Neurovector V2.0, como recomendado abaixo, de acordo com a potência máxima dos equipamentos de comunicação.

Potência máxima nominal de saída do transmissor W	Distancia de separação de acordo com a frequência do transmissor m		
	150 KHz até 80 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 MHz até 800 MHz $d = 0,35 \sqrt{P}$	800 MHz até 2,5 GHz $d = 0,7 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,035	0,07
0,1	0,38	0,11	0,22
1	1,2	0,35	0,7
10	3,8	1,1	2,2
100	12	3,5	7

Para transmissores com uma potência máxima nominal de saída não listada acima, a distancia de separação recomendada  $d$  em metros (m) pode ser determinada através da equação aplicável para a frequência do transmissor, onde  $P$  é a potência máxima nominal de saída em watts (W) de acordo com o fabricante do transmissor.

NOTA 1: Em 80 MHz até 800 MHz, aplica-se a distancia de separação para 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.

