

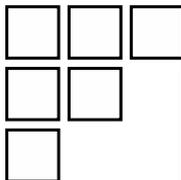
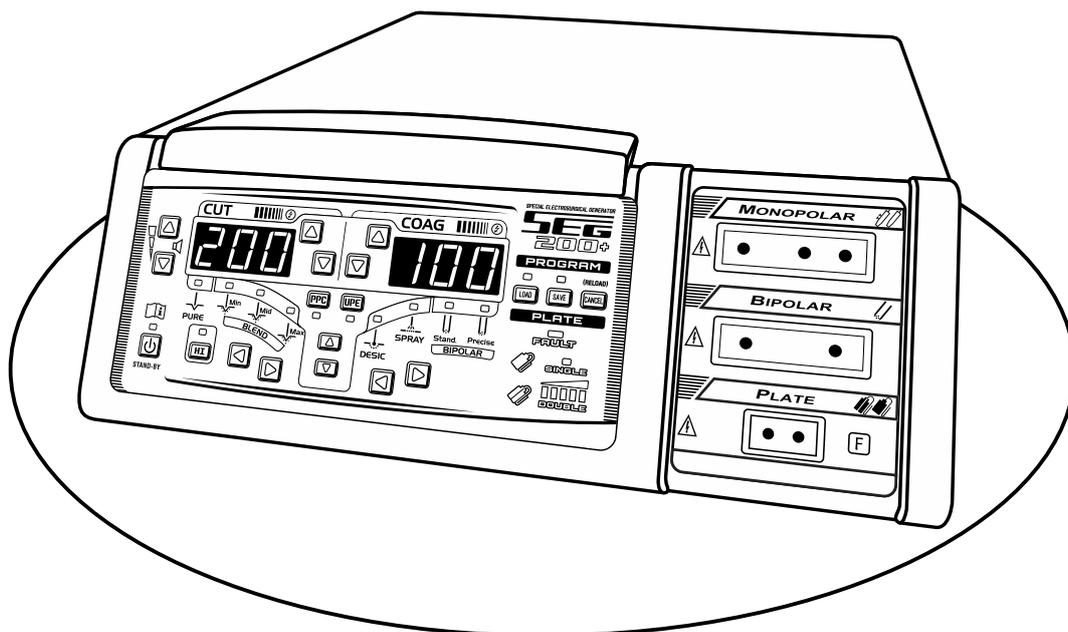
# Manual do Usuário

## Instruções de Uso

Guia prático para transporte, armazenagem, instalação, cuidados, utilização e manuseio dos Geradores Eletrocirúrgicos Microprocessados da Família SEG

### Família SEG de Geradores Eletrocirúrgicos

| SEG200 | SEG200+ | SEG150 | SEG150+ | SEG100+ | SEG100 | SEG Dental | SEG Bipo |



SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR

SEG

---

## INFORMAÇÕES DO FABRICANTE

**Marca:**

Deltronix Equipamentos Ltda.

**Fabricante do equipamento e detentora do registro:**

Deltronix Equipamentos Ltda.

**Responsável Técnico:**

Engº Carlos Alberto Paulin – CREA-SP nº 0685086790

**Nome técnico:**

Equipamento Eletrocirúrgico de Alta Frequência

**Nome comercial:**

Bisturi Eletrônico

**Modelos comerciais:**

SEG200, SEG200+, SEG150, SEG150+, SEG100, SEG100+, SEG Bipo e SEG Dental

**Registro ANVISA:**

Família SEG nº XXXXXXXXXXXXX

**Instruções para Utilização:**

- Este manual deve ser lido por todas as pessoas que preparam e utilizam este equipamento.
- Leia e entenda todas as instruções contidas neste Manual de Usuário antes de instalar ou operar este equipamento.
- Este equipamento é destinado para o uso somente por profissionais médicos qualificados e treinados para executarem procedimentos técnicos e cirúrgicos



### DELTRONIX Equipamentos LTDA



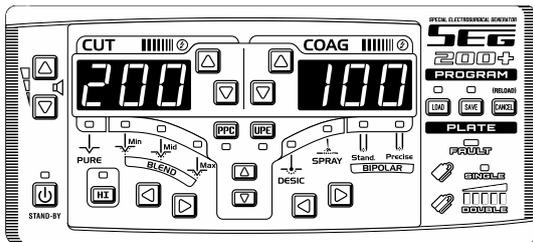
Rua Barão de Cotegipe, 776/800  
CEP 14050-420 - Ribeirão Preto - SP - Brasil  
PABX +55(16) 4009-5454 / Fax +55(16) 4009-5455  
Site: [www.deltronix.com.br](http://www.deltronix.com.br) / E-mail: [deltronix@deltronix.com.br](mailto:deltronix@deltronix.com.br)

# PREFÁCIO

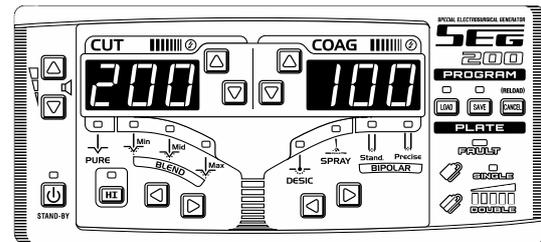
Este manual e a família de equipamentos descrita nele devem ser usados exclusivamente por profissionais qualificados e treinados para realizar os procedimentos cirúrgicos específicos. Ele deve ser usado exclusivamente como um guia para a família SEG de geradores eletrocirúrgicos. Informações técnicas adicionais, tais como manual de serviço e esquemas elétricos, podem ser disponibilizadas pelo fabricante mediante acordo.

Este manual se refere especificamente aos seguintes equipamentos pertencentes à família SEG de geradores eletrocirúrgicos:

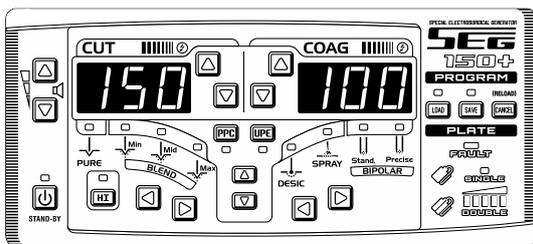
SEG200+



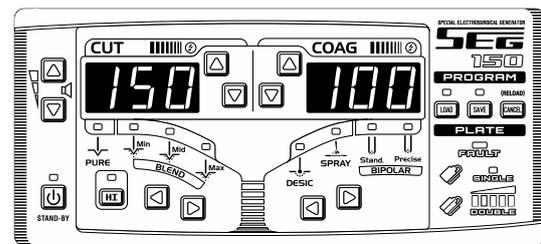
SEG200



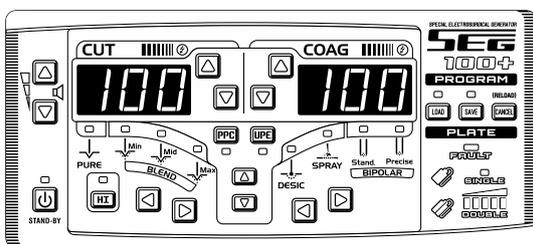
SEG150+



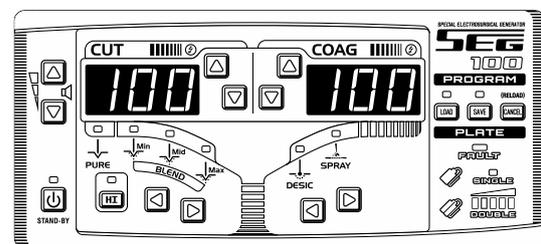
SEG150



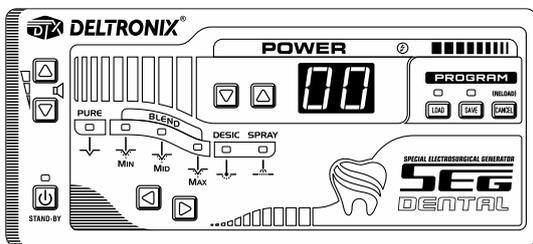
SEG100+



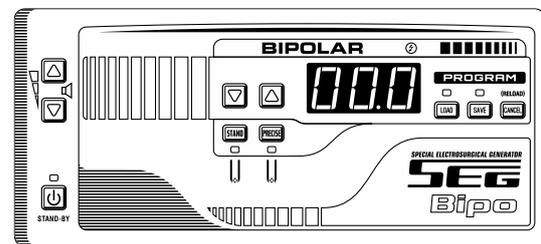
SEG100



SEG Dental



SEG Bipo



Editado: Agosto de 2016 / Versão: 1.05

Edição: Marcio Ribeiro e Souza

Diagramação: Fabiano Brandeker

Todos os direitos reservados a DELTRONIX EQUIPAMENTOS LTDA.

---

## CONVENÇÕES UTILIZADAS NESTE MANUAL

 <b>PERIGO</b>	Indica uma situação que pode resultar em morte ou ferimentos graves caso não seja evitada.
 <b>CUIDADO</b>	Indica uma situação que pode resultar em ferimentos leves ou moderados caso não seja evitada.
 <b>AVISO</b>	Indica uma situação que pode resultar em danos ao produto.
 <b>NOTA</b>	Indica sugestões de operação ou manutenção.

---

# SUMÁRIO

Informações do Fabricante.....	II
Prefácio .....	III
Convenções Utilizadas Neste Manual .....	IV
Sumário.....	V
Lista de Figuras.....	IX
Seção 1 - Apresentação do Equipamento.....	1
Usado Pretendido.....	2
Características.....	2
Tecnologia Feedback Power Adjustment (FPA).....	2
Modo Monopolar.....	2
Modo Bipolar.....	3
Modos Pulsáteis .....	3
Modo PPC®.....	3
Modo UPE® .....	5
Sistema MRP (Monitoração da Resistência de Placa).....	6
Sistema MRPGraph® .....	7
Programação de Procedimentos Cirúrgicos .....	7
Salvando Programas na Memória.....	7
Lendo Programas Gravados na Memória .....	8
Função RELOAD .....	8
Seção 2 - Controles, Indicadores e Tomadas.....	9
Painel Frontal.....	10
Painel Traseiro.....	12
Seção 3 - Transporte e Proteção Ambiental .....	14
Transporte do Gerador Eletrocirúrgico.....	15
Proteção Ambiental .....	15
Seção 4 - Segurança Do Paciente , Da Sala De Cirurgia E Contraindicação .....	16
Geral.....	17
Fumaça Eletrocirúrgica .....	18
Perigo de Incêndio e Explosão .....	18

Perigo de Incêndio Relacionado às Conexões do Circuito de Oxigênio.....	18
Queimaduras Não Intencionais Por Uso de Rádio Frequência .....	18
Conexões Apropriadas.....	19
Acessórios.....	19
Manutenção .....	19
<b>Antes da Cirurgia .....</b>	<b>20</b>
Acessórios Ativos .....	20
Eletrodos de Retorno do Paciente .....	20
Gerador Eletrocirúrgico .....	21
<b>Durante a Cirurgia.....</b>	<b>22</b>
Ajustes de Potência do Gerador Eletrocirúrgico .....	22
Acessórios Ativos .....	22
Eletrodos de Retorno do Paciente .....	22
Pinças.....	22
Procedimentos Laparoscópicos .....	22
Contato com Objetos Metálicos .....	23
<b>Após a Cirurgia .....</b>	<b>24</b>
<b>Seção 5 - Antes da Cirurgia.....</b>	<b>25</b>
Instruções para Instalação.....	26
Preparação para cirurgia monopolar e bipolar .....	26
Preparação do Gerador Eletrocirúrgico .....	26
Preparação para Cirurgia Bipolar .....	27
Conexões para Cirurgia Bipolar.....	27
Ajuste da Saída Bipolar.....	28
Preparação para Cirurgia Monopolar .....	29
Conexões para a Cirurgia Monopolar .....	29
Aplicação do Eletrodo de Retorno do Paciente .....	30
Marcapasso.....	31
Seleção dos modos de Corte e Coagulação .....	31
<b>Seção 6 - Durante da Cirurgia .....</b>	<b>32</b>
Verificação das Conexões dos Acessórios.....	33
Verificação do Eletrodo de Retorno do Paciente.....	33
Mudança do Modo .....	33
Seleção do Ajuste de Potência .....	33
Mudança do Ajuste de Potência .....	34
Ativação do Acessório.....	34
Ajuste do Volume dos Tons de Ativação.....	34

<b>Seção 7 - Após a Cirurgia .....</b>	<b>35</b>
Preparação do Gerador Eletrocirúrgico para Reutilização .....	36
Armazenamento do Gerador Eletrocirúrgico .....	36
<b>Seção 8 - Correção de Problemas .....</b>	<b>37</b>
Orientações Gerais.....	38
Correção da Condição de Alarme .....	38
Correção de Mau Funcionamento .....	38
Códigos de Erro do Self-Test.....	40
Procedimento para Substituição de Fusíveis.....	41
<b>Seção 9 - Manutenção e Consertos.....</b>	<b>42</b>
Responsabilidade do Fabricante .....	43
Manutenção Preventiva e Corretiva .....	43
Centros de Assistência Técnica .....	43
<b>Seção 10 - Especificações Técnicas .....</b>	<b>44</b>
Características Gerais.....	45
Características de Desempenho .....	45
Geral .....	45
Dimensões e Peso.....	45
Parâmetros de Operação .....	45
Transporte e Armazenamento .....	45
Ciclo de Trabalho.....	45
Memória Interna .....	45
Volume de Áudio .....	46
Tom de Ativação .....	46
Tom de Alarme .....	46
Monitoração de Resistência de Placa (MRP).....	46
Ativação do Alarme MRP .....	46
Porta Auxiliar/Ativação.....	47
Corrente de Fuga de Baixa Frequência (50-60 Hz).....	47
Corrente de Fuga de Alta Frequência .....	47
Tensão de Alimentação .....	47
Fusíveis.....	47
VA máximo na tensão nominal da linha – Inativo.....	47
Corrente de alimentação máxima – Inativo .....	48
VA máximo na tensão nominal da linha – Ativo .....	48
Corrente de alimentação máxima - Ativo .....	48

Padrões e Classificação IEC, ANVISA E MDD.....	48
Classificação.....	48
Tipos de proteção.....	49
Simbologia.....	49
Característica de Saída.....	51
Potências Máximas.....	51
Potências Máximas Modos PPC e UPE.....	51
Fator de Crista.....	52
Fator de Crista Modos PPC e UPE.....	52
Modo Monopolar.....	52
Modo Bipolar.....	53
Gráficos de Potência de Saída Versus Resistência.....	54
Modo Monopolar.....	54
Modo Bipolar.....	59
Modo PPC.....	60
Modo UPE.....	61
Compatibilidade Eletromagnética.....	62
Emissões Eletromagnéticas.....	62
Imunidade Eletromagnética.....	63
Distâncias recomendadas.....	64
<b>Seção 11 - Acessórios.....</b>	<b>66</b>
Acessórios DELTRONIX®.....	67
Esterilização.....	71
Biocompatibilidade.....	71
Recomendações.....	71
<b>Seção 12 - Garantia.....</b>	<b>72</b>
<b>Anexo 1 - Princípios Básicos Da Eletrocirurgia.....</b>	<b>73</b>
Histórico.....	74
Efeitos Biológicos.....	75
Princípios da Moderna Eletrocirurgia.....	76
Efeitos da Corrente Elétrica.....	77
Efeitos Térmicos.....	78
Técnica Monopolar.....	78
Função Corte.....	79
Função Coagulação.....	80
Função Blend.....	82

Importante .....	83
Técnica Bipolar .....	86

## LISTA DE FIGURAS

### Seção 1 - Apresentação do Equipamento

Figura 1.1 – Esquema do modo Pulsed Polypectomy Cut (PPC®) .....	4
Figura 1.2 – Esquema do modo Pulsed Polypectomy Coagulation (PPC®) .....	5
Figura 1.3 – Esquema do modo Pulsed Polypectomy Cut (UPE®) .....	6

### Seção 2 - Controles, Indicadores e Tomadas

Figura 2.1 – Controles de Corte Monopolar .....	10
Figura 2.2 – Controles de Coagulação Monopolar .....	10
Figura 2.3 – Tomadas para Acessórios Monopolar .....	11
Figura 2.4 – Controles de Coagulação Bipolar .....	11
Figura 2.5 – Tomada para Acessório Bipolar .....	11
Figura 2.6 – Controle dos Modos Pulsáteis .....	11
Figura 2.7 – MRP .....	12
Figura 2.8 – Controles de Armazenamento e Recuperação de Parâmetros em Memória .....	12
Figura 2.9 – Controles de Volume .....	12
Figura 2.10 – Tomada Para Pedal Monopolar .....	12
Figura 2.11 – Tomada Para Pedal Bipolar .....	12
Figura 2.12 – Tomada Para Cabo de Alimentação .....	13
Figura 2.13 – Terminal de Equipotencialização .....	13
Figura 2.14 – Tomada Auxiliar / Ativação .....	13

### Seção 5 - Antes da Cirurgia

Figura 5.1 – Conexões para cirurgia bipolar utilizando pedal bipolar .....	28
Figura 5.2 – Conexões para cirurgia bipolar utilizando pedal monopolar .....	28
Figura 5.3 – Conexões para cirurgia monopolar utilizando pedal ou acessório com comandos para ativação .....	30
Figura 5.4 – Conexões para cirurgia monopolar utilizando acessório com comandos para ativação .....	30

### Seção 10 - Especificações Técnicas

Figura 10.1 – Gráfico Pure Cut Hi - Máxima Potência .....	54
Figura 10.2 – Gráfico Pure Cut Hi - Meia Potência .....	54
Figura 10.3 – Gráfico Pure Cut Hi - Indicação x Potência .....	54
Figura 10.4 – Gráfico Pure Cut Hi - Pico de Tensão .....	54
Figura 10.5 – Gráfico Pure Cut Low - Máxima Potência .....	54
Figura 10.6 – Gráfico Pure Cut Low - Meia Potência .....	54
Figura 10.7 – Gráfico Pure Cut Low - Indicação x Potência .....	54

Figura 10.8 – Gráfico Pure Cut Low - Pico de Tensão .....	54
Figura 10.9 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Máxima Potência .....	55
Figura 10.10 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Gráfico Meia Potência.....	55
Figura 10.11 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Indicação x Potência.....	55
Figura 10.12 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Pico de Tensão .....	55
Figura 10.13 – Gráfico Blend1(Min) Low - Máxima Potência .....	55
Figura 10.14 – Gráfico Blend1(Min) Low - Meia Potência .....	55
Figura 10.15 – Gráfico Blend1(Min) Low - Indicação x Potência .....	55
Figura 10.16 – Gráfico Blend1(Min) Low - Pico de Tensão.....	55
Figura 10.17 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Máxima Potência.....	56
Figura 10.18 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Meia Potência.....	56
Figura 10.19 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Indicação x Potência.....	56
Figura 10.20 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Pico de Tensão .....	56
Figura 10.21 – Gráfico Blend2(Mid) Low - Máxima Potência.....	56
Figura 10.22 – Gráfico Blend2(Mid) Low - Meia Potência .....	56
Figura 10.23 – Gráfico Blend2(Mid) Low - Indicação x Potência.....	56
Figura 10.24 – Gráfico Blend2(Mid) Low - Pico de Tensão.....	56
Figura 10.25 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Máxima Potência .....	57
Figura 10.26 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Meia Potência .....	57
Figura 10.27 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Indicação x Potência .....	57
Figura 10.28 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Pico de Tensão.....	57
Figura 10.29 – Gráfico Blend3(Max) Low - Máxima Potência.....	57
Figura 10.30 – Gráfico Blend3(Max) Low - Meia Potência .....	57
Figura 10.31 – Gráfico Blend3(Max) Low - Indicação x Potência .....	57
Figura 10.32 – Gráfico Blend3(Max) Low - Pico de Tensão .....	57
Figura 10.33 – Gráfico Desiccate - Máxima Potência .....	58
Figura 10.34 – Gráfico Desiccate - Meia Potência .....	58
Figura 10.35 – Gráfico Desiccate - Indicação x Potência .....	58
Figura 10.36 – Gráfico Desiccate - Pico de Tensão .....	58
Figura 10.37 – Gráfico Spray - Máxima Potência.....	58
Figura 10.38 – Gráfico Spray - Meia Potência.....	58
Figura 10.39 – Gráfico Spray - Indicação x Potência.....	58
Figura 10.40 – Gráfico Spray - Pico de Tensão.....	58
Figura 10.41 – Gráfico Standard - Máxima Potência .....	59
Figura 10.42 – Gráfico Standard - Meia Potência.....	59
Figura 10.43 – Gráfico Standard - Indicação x Potência .....	59
Figura 10.44 – Gráfico Standard - Pico de Tensão .....	59
Figura 10.45 – Gráfico Precise - Máxima Potência .....	59
Figura 10.46 – Gráfico Precise - Meia Potência.....	59
Figura 10.47 – Gráfico Precise - Indicação x Potência .....	59

Figura 10.48 – Gráfico Precise - Pico de Tensão .....	59
Figura 10.49 - Gráficos para a função PPC1.....	60
Figura 10.50 - Gráficos para a função PPC2.....	60
Figura 10.51 - Gráficos para a função PPC3.....	60
Figura 10.52 - Gráficos para a função PPC4.....	60
Figura 10.53 - Gráficos para a função PPC5.....	60
Figura 10.54 - Gráficos para a função PPC DESICCATE .....	61
Figura 10.55 - Gráficos para a função PPC SPRAY .....	61
Figura 10.56 - Gráficos para a função UPE1 .....	61
Figura 10.57 - Gráficos para a função UPE2.....	61
Figura 10.58 - Gráficos para a função UPE3 .....	61
Figura 10.59 - Gráficos para a função UPE4 .....	62
Figura 10.60 - Gráficos para a função UPE5 .....	62
Figura 10.61 - Gráficos para a função UPE DESICCATE.....	62
Figura 10.62 - Gráficos para a função UPE SPRAY .....	62

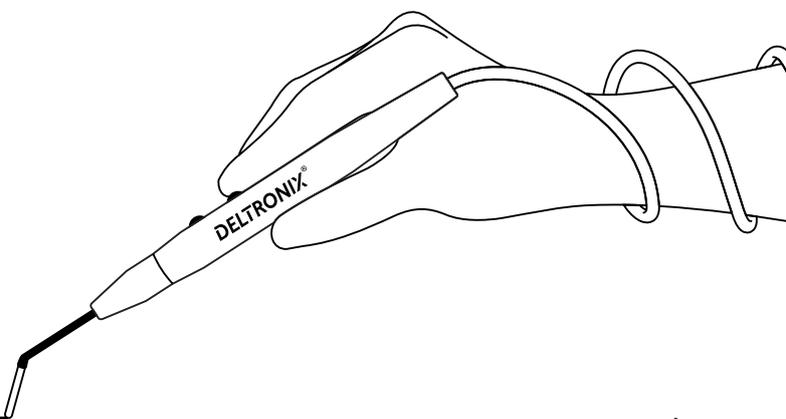
## Seção 12 - Princípios Básicos Da Eletrocirurgia

Figura 12.1 – Forma de onda contínua (C.C.) ou unidirecional .....	75
Figura 12.2 – Forma de onda quadrada ou retangular positiva e negativa.....	75
Figura 12.3 – Forma de onda senoidal alternadamente positiva e negativa. ....	75
Figura 12.4 – Forma de onda de corrente senoidal com amplitudes máximas e mínimas constantes. ....	76
Figura 12.5 – Forma de onda de corrente senoidal pulsante, com intervalos de repouso. ....	76
Figura 12.6 – Forma de onda senoidal, não amortecida, usada no corte.....	79
Figura 12.7 – Disposição do paciente em uma mesa cirúrgica .....	79
Figura 12.8 – Representação do processo de corte.....	80
Figura 12.9– Forma de onda senoidal amortecida, utilizada na coagulação .....	81
Figura 12.10 – Ilustração da técnica da DESSECAÇÃO .....	81
Figura 12.11 – Ilustração da técnica da FULGURAÇÃO .....	82
Figura 12.12 – Ilustração da técnica do SPRAY .....	82
Figura 12.13 – Situação de queimadura por falta de contato entre placa e paciente.....	84
Figura 12.14 – Situação de queimadura por rompimento do fio da placa .....	84
Figura 12.15 – Placa simples e placa dupla, descartáveis, auto-adesivas .....	85
Figura 12.16 – Forma esquemática das ligações ao gerador .....	86



## SEÇÃO 1

# APRESENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO



Esta seção trata dos seguintes assuntos:

- Uso Pretendido
- Tecnologia "FEEDBACK POWER ADJUSTMENT"
- Modos bipolares
- Modos monopolares
- Modo Pulsátil PPC®
- Modo Pulsátil UPE®
- Sistema de Monitoração da Resistência de Placa (MRP)
- Sistema MRPGraph®



Leia todas as orientações contidas neste manual antes de utilizar o equipamento eletrocirúrgico ao qual ele se refere.



Leia todas as instruções fornecidas com os acessórios eletrocirúrgicos antes de utilizá-los.

**SEG**

**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

## Uso Pretendido

Os geradores eletrocirúrgicos da família SEG destinam-se ao corte e à coagulação eletrocirúrgica de tecidos humanos vivos. Este objetivo é alcançado por meio da entrega de energia em alta frequência. Os geradores eletrocirúrgicos da família SEG podem coagular utilizando tanto a técnica monopolar quanto a técnica bipolar.

Os geradores eletrocirúrgicos da família SEG e os acessórios devem ser utilizados apenas por profissionais médicos qualificados e treinados no uso do equipamento eletrocirúrgico e na técnica cirúrgica que será realizada.

## Características

A família SEG de geradores eletrocirúrgicos conta com a tecnologia Feedback Power Adjust (FPA) para cortar, dessecar e fulgurar tecidos durante cirurgias monopolares e bipolares.

A família de geradores eletrocirúrgicos conta com as seguintes características:

- Feedback Power Adjust (FPA)
- Dois modos Bipolar: Precise e Standard
- Dois modos PULSÁTIL: PPC® e UPE®
- Quatro funções PURE, BLEND Min, BLEND Mid e BLEND Max para corte monopolar com fator de crista HI, quatro com fator de crista LOW e cinco para cada modo PULSÁTIL.
- Coagulação monopolar: DESICCATE, SPRAY(FULGURATE) e modos PULSÁTIL.
- Sistema de Monitorização da Resistência do Paciente (MRPGraph®)
- Ativação por comando manual e ou pedal
- Recuperação dos ajustes mais recentemente utilizados
- Ajuste do volume do tom de ativação
- Porta auxiliar / ativação
- Bornes retroiluminados por led

## Tecnologia Feedback Power Adjustment (FPA)

A família SEG de geradores eletrocirúrgicos mede continuamente a resistência oferecida pelo paciente à passagem da corrente elétrica e ajusta a tensão na saída do gerador eletrocirúrgico para manter constante a potência entregue pelo gerador eletrocirúrgico. Este mecanismo garante um efeito consistente em vários tipos de tecido. A tecnologia FPA também controla a tensão máxima de forma a limitar o centelhamento e as correntes de fuga de alta frequência que surgem devido à existência de acoplamentos capacitivos parasitas.

## Modo Monopolar

Os geradores eletrocirúrgicos da família SEG contam com quatro funções de corte monopolar com fator de crista HI, quatro funções de corte monopolar com fator de crista LOW: - (PURE, BLEND Min, BLEND Mid e BLEND Max) -, duas funções de coagulação monopolar - DESICCATE e SPRAY – além dos Modos Pulsáteis para cada função.

Os dois modos de coagulação ajudam a controlar o tamanho da área e a profundidade da penetração durante a coagulação do tecido.

**DESICCATE:** Desidrata e destrói o tecido sem centelhamento ou corte. Em função do fato de o eletrodo ativo tocar diretamente o tecido, mais corrente alcança o paciente. A dessecação impõe uma grande demanda no eletrodo de retorno do paciente.

**SPRAY:** Coagula o tecido por meio de centelhas entre o eletrodo ativo e o paciente, através do ar. Uma vez que o centelhamento pode partir do eletrodo ativo de forma imprevisível, o uso do modo spray para tecidos delicados ou em áreas confinadas podem complicar a cirurgia. Centelhamentos acidentais/indesejados para as áreas adjacentes podem ocorrer na medida em que o tecido do campo cirúrgico seca e se torna mais resistente à passagem da corrente elétrica. A penetração no tecido é mais superficial e a área do tecido atingida é maior que no modo DESICCATE.

## Modo Bipolar

Tecidos delicados requerem menos calor para dessecar rapidamente. Os geradores eletrocirúrgicos da família SEG fornecem baixa tensão e corrente constante para uma dessecação rápida e sem centelhamento.

A possibilidade de centelhamento cresce na medida em que os tecidos dessecados secam e se tornam mais resistentes à passagem da corrente elétrica. O gerador eletrocirúrgico impede o centelhamento limitando a tensão bipolar em níveis de resistência do tecido relativamente altos.

Os modos bipolares permitem a dessecação do tecido minimizando os danos aos tecidos adjacentes ao campo cirúrgico. Isso é possível graças à incorporação dos eletrodos ativo e de retorno no mesmo dispositivo. O uso da saída bipolar oferece as seguintes vantagens quando comparadas com a saída monopolar:

- Danos limitados nos tecidos laterais
- Redução da interferência eletromagnética tanto com vídeo quanto com outros equipamentos de monitoramento
- Acoplamento capacitivo reduzido

Estão disponíveis dois modos bipolares:

**PRECISE:** Pode ser usado quando um elevado grau de precisão e controle sobre a região dessecada são essenciais. A tensão é mantida baixa para prevenir o centelhamento. A potência é mantida constante sobre uma faixa específica de impedância do tecido.

**STANDARD:** Pode ser usado para coagulação rápida. A tensão é mais alta e a potência é mantida constante sobre uma faixa mais ampla de impedância do tecido.

## Modos Pulsáteis

### Modo PPC®

Os Modos PPC® são formas de utilizar as funções CUT e COAG em técnicas endoscópicas, com aplicações vantajosas em polipectomia, papilotomia, entre outras, entregando a energia de forma pulsada. Esta técnica permite ao cirurgião efetuar a remoção de um pólipó de forma mais segura e eficiente reduzindo a possibilidade de sangramento.

## Habilitando e Configurando o Modo PPC®

Para habilitar o funcionamento do gerador eletrocirúrgico no Modo PPC®, o usuário deverá pressionar a tecla **PPC**. O equipamento acenderá a indicação luminosa correspondente, indicando que o Modo PPC® está ativo, e exibirá o texto “PPC” seguido de um número que indicará o nível atualmente selecionado. Após 1 segundo de exibição desta mensagem, o painel voltará a exibir as potências selecionadas para as funções de corte e coagulação. O nível do Modo PPC® é um número entre 1 e 5, inclusive, que está relacionado com a duração do pulso de coagulação. A relação entre o nível do Modo PPC® e as respectivas durações dos pulsos de corte e coagulação está descrita na tabela que segue.

PPC Cut		
Nível	T Cut [ms]	T Coag [ms]
1	70	300
2	70	400
3	70	500
4	70	600
5	70	700

PPC Coag		
Nível	T Cut [ms]	T Coag [ms]
1	3	3
2	3	3
3	3	3
4	3	3
5	3	3

Uma vez no Modo PPC®, o usuário poderá ajustar o nível utilizando as teclas  e . Assim que o nível for modificado, o equipamento exibirá o texto “PPC” seguido de um número que indicará o nível atualmente selecionado. Após 1 segundo de exibição desta mensagem, o painel voltará a exibir as potências selecionadas para as funções de corte e coagulação.

O usuário poderá ajustar as potências de corte e coagulação de acordo com a necessidade do procedimento cirúrgico.

## Modo Pulsed Polypectomy CUT

Quando comando de corte for acionado no modo PPC®, a corrente de rádio frequência aplicada ao paciente consistirá de pacotes de energia formados por um pulso de coagulação com duração que pode variar de 300 milissegundos a 700 milissegundos conforme ajuste de nível feito pelo usuário, seguido por um pulso de corte com duração de 70 milissegundos.

As potências dos pulsos de corte e coagulação poderão ser ajustadas pelo usuário de acordo com a necessidade do procedimento cirúrgico. A função de corte selecionada será sempre PURE CUT e a função utilizada durante o pulso de coagulação do Modo PPC® quando o pedal do comando de corte for acionado será sempre do tipo DESICCATE, independentemente da função de coagulação selecionada no painel.

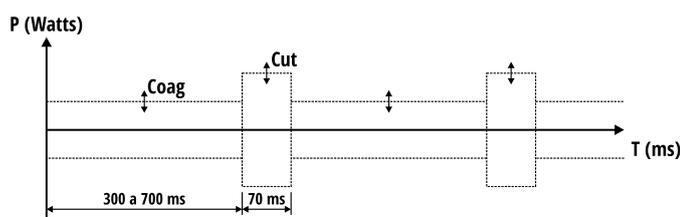


Figura 1.1 – Esquema do modo Pulsed Polypectomy Cut (PPC®)

Os pulsos do Corte terão a forma de onda do PURE CUT. O intervalo entre os pulsos de Corte serão preenchidos com a forma de onda da Coagulação DESICCATE. Os níveis de potência são ajustáveis.

## Modo Pulsed Polypectomy COAG

Quando comando de coagulação for acionado no modo PPC®, a corrente de rádio frequência aplicada ao paciente consistirá de pacotes de energia formados por pulsos de coagulação com duração de 3 milissegundos, espaçados por um intervalo inativo de 3 milissegundos. Estes pacotes de energia serão entregues com uma taxa de repetição de 6 milissegundos. Com isso a potência média efetivamente aplicada ao tecido será aproximadamente a metade da potência escolhida.

Os tempos dos intervalos dos pulsos do Modo PPC® quando o comando de coagulação for ativado independem do nível selecionado.

A potência e a função dos pulsos coagulação podem ser ajustadas pelo usuário de acordo com a necessidade do procedimento cirúrgico.

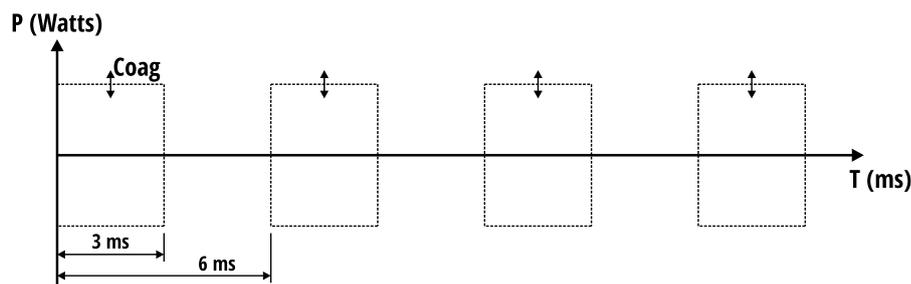


Figura 1.2 – Esquema do modo Pulsed Polypectomy Coagulation (PPC®)

Pulsos de Coagulação (com a forma de onda Desiccate ou Spray) com duração fixa de 3 milissegundos se repetem a cada 6 milissegundos. O nível de potência é ajustável.

## Desabilitando o Modo PPC®

Para sair do Modo PPC® e voltar ao modo normal de operação o usuário deverá pressionar novamente a tecla **PPC**. O equipamento apagará a indicação luminosa mostrando que o Modo PPC® foi desativado.



### Modo Pulsed Polypectomy CUT - PPC®

Transitoriamente os pulsos de corte têm uma elevada potência gerando risco de lesão por densidade de corrente.

Deve-se assegurar que o eletrodo ativo do instrumento não entrem em contato com outros instrumentos metálicos.

## Modo UPE®

O Modo UPE® é uma variante do Modo PPC® que flexibiliza a duração do pulso de corte. Enquanto no Modo PPC® a duração do pulso de corte é fixa e a duração do pulso de coagulação é variável quando o comando de corte é acionado, no Modo UPE® tanto a duração do pulso de corte quanto a duração do pulso de coagulação variam com o nível selecionado.

## Habilitando e Configurando o Modo UPE®

Para habilitar o funcionamento do gerador eletrocirúrgico no Modo UPE®, o usuário deverá pressionar a tecla **UPE**. O equipamento acenderá a indicação luminosa correspondente, indicando que o Modo UPE® está ativo, e exibirá o texto "UPE" seguido de um número que indicará o nível atualmente selecionado. Após 1 segundo de exibição desta mensagem, o painel voltará a exibir as potências selecionadas para as funções de corte e

coagulação. O nível do Modo UPE® é um número entre 1 e 5, inclusive, que está relacionado com a duração dos pulsos de corte e coagulação. A relação entre o nível do Modo UPE® e as respectivas durações dos pulsos de corte e coagulação está descrita na tabela que segue.

UPE Cut		
Nível	T Cut [ms]	T Coag [ms]
1	100	300
2	150	250
3	200	200
4	250	150
5	300	100

UPE Coag		
Nível	T Cut [ms]	T Coag [ms]
1	3	3
2	3	3
3	3	3
4	3	3
5	3	3

Uma vez no Modo UPE®, o usuário poderá ajustar o nível utilizando as teclas  e . Assim que o nível for modificado, o equipamento exibirá o texto “UPE” seguido de um número que indicará o nível atualmente selecionado. Após 1 segundo de exibição desta mensagem, o painel voltará a exibir as potências selecionadas para as funções de corte e coagulação.

O usuário poderá ajustar as potências de corte e coagulação de acordo com a necessidade do procedimento cirúrgico, porém a função utilizada durante o pulso de coagulação do Modo UPE® quando o comando de corte for acionado será sempre do tipo DESICCATE, independentemente da função de coagulação selecionada no painel.

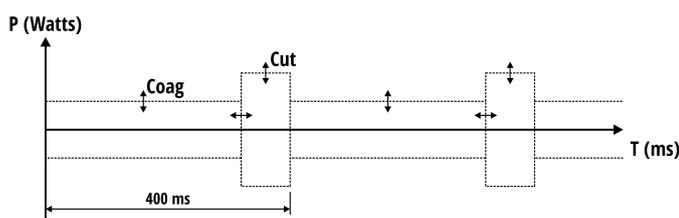


Figura 1.3 – Esquema do modo Pulsed Polypectomy Cut (UPE®)

Os pulsos do Corte terão a forma de onda do PURE CUT. O intervalo entre os pulsos de Corte serão preenchidos com a forma de onda da Coagulação DESICCATE. Os níveis de potência são ajustáveis.

## Desabilitando o Modo UPE®

Para sair do Modo UPE® e voltar ao modo normal de operação o usuário deverá pressionar novamente a tecla . O equipamento apagará a indicação luminosa mostrando que o Modo UPE® foi desativado.

## Sistema MRP (Monitoração da Resistência de Placa)

O sistema MRP garante que o gerador eletrocirúrgico só entregará potência se a área de contato entre o eletrodo de retorno e o paciente estiver adequada. Isto é feito por meio da medição da resistência entre as duas seções de um eletrodo de retorno do tipo placa dupla e o corpo do paciente. A medição da resistência é feita continuamente mesmo quando o gerador eletrocirúrgico está ativado.

O sistema MRP soa um alarme e desabilita a saída monopolar nas seguintes situações:

- O eletrodo de retorno não está conectado ao gerador eletrocirúrgico.
- O cabo do eletrodo de retorno está quebrado
- O eletrodo de retorno não está em contato com o paciente

- A área de contato entre o eletrodo de retorno e o paciente está insuficiente

No caso de utilização de um eletrodo de retorno do tipo placa simples, o sistema MRP será capaz de detectar apenas se o cabo do eletrodo de retorno está quebrado ou não conectado.



O sistema de monitoração da resistência de placa não é capaz de monitorar a qualidade do contato entre o paciente e o eletrodo de retorno se for utilizado com placa simples.

## Sistema MRPGraph®

O sistema MRPGraph® permite, ao operador do gerador eletrocirúrgico, visualizar a qualidade da área de contato entre o eletrodo de retorno e o paciente possibilitando assim que a causa de uma eventual situação em que a qualidade do contato esteja se deteriorando seja corrigida preventivamente antes que o sistema MRP atue e impeça o procedimento cirúrgico.

Identificação automática do tipo de placa.

## Programação de Procedimentos Cirúrgicos

Os geradores da família SEG poderão ser previamente programados para permitir à equipe médica uma padronização de técnicas cirúrgicas. Todas as funções são programáveis para qualquer conjunto de valores de potência entre o mínimo e o máximo admissível em cada função.

120 Programas, numerados de 1 a 120 poderão ser escolhidos, permanecendo armazenados mesmo que o aparelho seja desligado.

### Salvando Programas na Memória

Para gravar (salvar) um conjunto de valores de potência (Programa) na memória proceda como descrito abaixo:

1º) Escolha a potência desejada em cada um dos modos Monopolar e Bipolar, isto é, coloque os valores desejados das potências em cada uma das funções: PURE CUT (HI/LOW), BLEND1 (HI/LOW), BLEND2(HI/LOW), BLEND3(HI/LOW), DESICCATE, SPRAY, STANDARD, PRECISE, além do PPC® e UPE®. Para maior segurança, quando não é escolhida a potência a ser usada em uma função, o equipamento grava a potência 0 (zero) para aquela função.

2º) Verifique se o equipamento está em Monopolar ou Bipolar. Deixe-o na função que você deseja que o equipamento se inicie quando for solicitado. Por exemplo, deixe-o em Bipolar se deseja que ele reinicie nesta função quando acionar a tecla .

3º) Pressione a tecla . Escolha em que memória (de 1 à 120) deseja armazenar o conjunto de valores de potência já selecionados, acionando as teclas  e  da função Bipolar. Pressione  novamente. Pronto, todos os valores estão armazenados na memória escolhida, indefinidamente, mesmo que o equipamento seja desligado.

4º) Através das Teclas  e  da função Bipolar, selecione o número do programa a ser salvo (SAVE) ou carregado (LOAD). Exemplo: 05 (Programa 05 nos displays).

5º) Caso seja necessário, você poderá alterar os valores das potências a qualquer momento, sobrepondo os novos valores.

Obs.: Caso você desista de utilizar qualquer programa da memória, basta pressionar a tecla .

## Lendo Programas Gravados na Memória

Para recuperar (ativar) um Programa já armazenado na memória proceda como descrito abaixo:

1º) Pressione a tecla , selecione a posição de memória (de 1 à 120) desejada usando as teclas  e  da função Bipolar.

2º) Pressione  novamente. Pronto, você recuperou todos os valores anteriormente armazenados na memória escolhida.

3º) Caso seja necessário, você poderá alterar os valores das potências a qualquer momento, salvando os novos valores escolhidos no mesmo endereço.

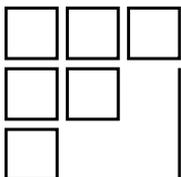
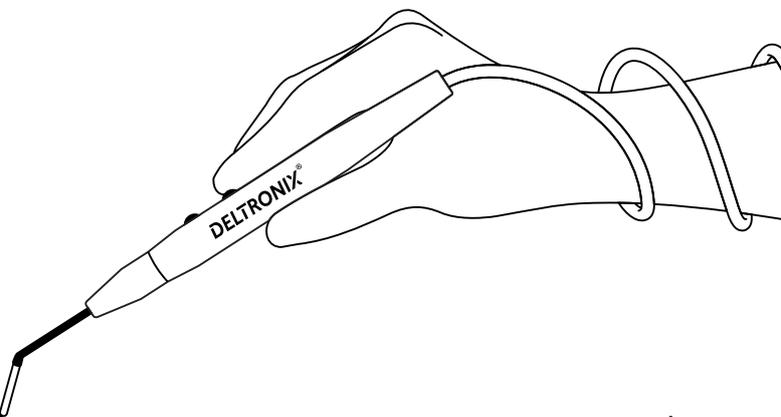
## Função RELOAD

Todos os valores de potências selecionados em quaisquer das funções escolhidas, são imediatamente memorizados, facilitando sobremaneira o retorno aos valores pré-selecionados, no caso de falta momentânea de <sup>(RELOAD)</sup>

energia elétrica. Para recuperação destes valores, basta ligar o equipamento e manter a tecla  pressionada por aproximadamente 2 (dois) segundos.

## SEÇÃO 2

# CONTROLES, INDICADORES E TOMADAS



**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

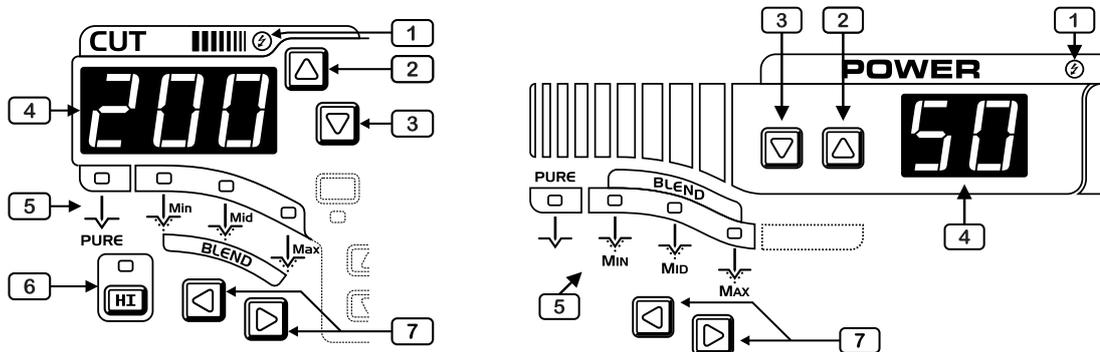
**SEG**

Esta seção trata dos seguintes assuntos:

- Painel Frontal
- Painel Traseiro

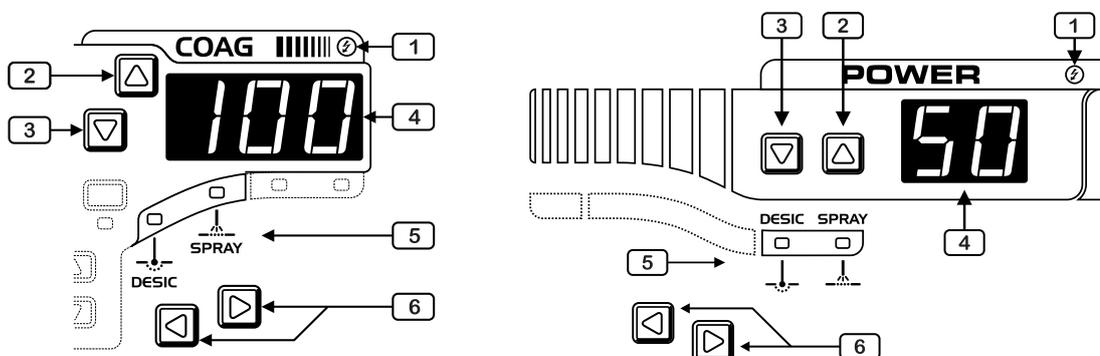
# Painel Frontal

Figura 2.1 – Controles de Corte Monopolar



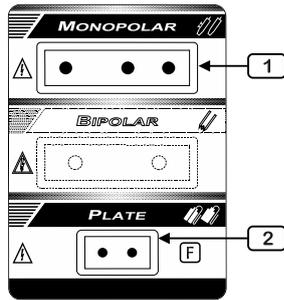
- 1 - Corte Ativo;
- 2 - Aumenta a potência de Corte Monopolar;
- 3 - Diminui a potência de Corte Monopolar;
- 4 - Display do Corte;
- 5 - Funções do Corte;
- 6 - Seleção modo Low/Hi;
- 7 - Seleciona a função do corte;

Figura 2.2 – Controles de Coagulação Monopolar



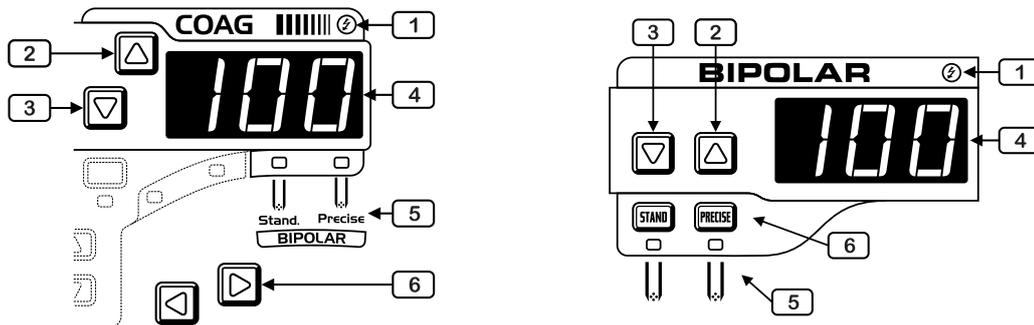
- 1 - Coagulação Ativa;
- 2 - Aumenta a potência de Coagulação Monopolar;
- 3 - Diminui a potência de Coagulação Monopolar;
- 4 - Display da Coagulação;
- 5 - Funções da Coagulação;
- 6 - Seleciona a função da coagulação;

**Figura 2.3 – Tomadas para Acessórios Monopolar**



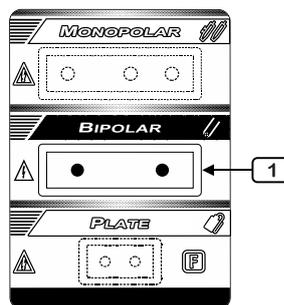
- 1 – Tomada do instrumento monopolar;
- 2 – Tomada do eletrodo de retorno do paciente;

**Figura 2.4 – Controles de Coagulação Bipolar**



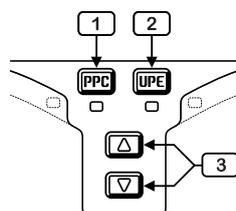
- 1 – Coagulação Bipolar Ativa;
- 2 – Aumenta a potência de Coagulação Bipolar;
- 3 – Diminui a potência de Coagulação Bipolar;
- 4 – Display da Coagulação Bipolar;
- 5 – Funções da Coagulação Bipolar;
- 6 – Seleciona a função da Coagulação Bipolar;

**Figura 2.5 – Tomada para Acessório Bipolar**



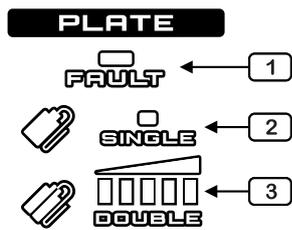
- 1 – Tomada do Instrumento Bipolar;

**Figura 2.6 – Controle dos Modos Pulsáteis**



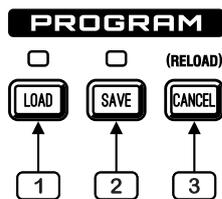
- 1 – Seleciona modo Pulsátil (PPC®);
- 2 – Seleciona modo Pulsátil (UPE®);
- 3 – Seleciona o nível dos modos pulsáteis

**Figura 2.7 – MRP**



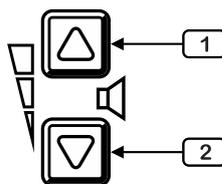
- 1 – Indicador de Alarme MRP;
- 2 – Indicador de Placa Simples;
- 3 – Indicador de Qualidade de Contato MRPGraph®

**Figura 2.8 – Controles de Armazenamento e Recuperação de Parâmetros em Memória**



- 1 – Carrega valores salvos
- 2 – Salva valores atuais
- 3 – Cancela operação de recuperação/salvamento

**Figura 2.9 – Controles de Volume**



- 1 – Aumenta o volume dos tons de Ativação
- 2 – Diminui o volume dos tons de Ativação

## Painel Traseiro



**Figura 2.10 – Tomada Para Pedal Monopolar**



**Figura 2.11 – Tomada Para Pedal Bipolar**

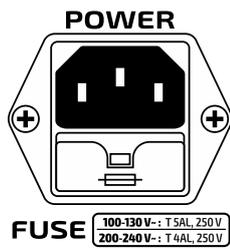


Figura 2.12 – Tomada Para Cabo de Alimentação



Figura 2.13 – Terminal de Equipotencialização

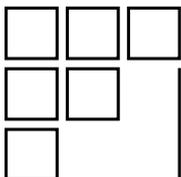
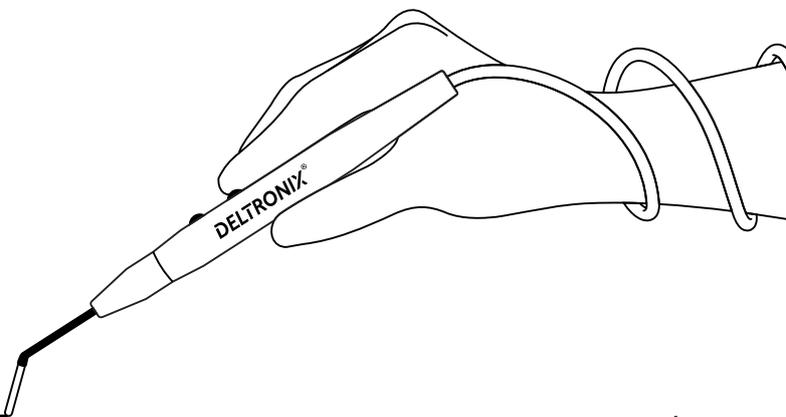
AUXILIARY/  
ACTIVATION



Figura 2.14 – Tomada Auxiliar / Ativação

## SEÇÃO 3

# TRANSPORTE E PROTEÇÃO AMBIENTAL



**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

**SEG**

Esta seção trata dos seguintes assuntos:

- Transporte do Gerador Eletrocirúrgico
- Proteção Ambiental

## Transporte do Gerador Eletrocirúrgico

- Para transportar o gerador eletrocirúrgico, utilize a alça de transporte do próprio equipamento (localizada na parte inferior do equipamento) ou, se necessário, acondicione-o em uma maleta acolchoada ou na embalagem original.

## Proteção Ambiental

Precauções em caso de inutilização do equipamento e acessórios

Os seguintes riscos são identificados, associados ao descarte do equipamento, dos acessórios, de produtos descartáveis, resíduos, etc., ao final de suas vidas úteis:

- Contaminação;
- Reutilização indevida ou a utilização após a vida útil e conseqüentemente má funcionamento do equipamento e acessórios, ocasionando lesões e/ou queimaduras no usuário ou paciente.

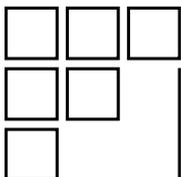
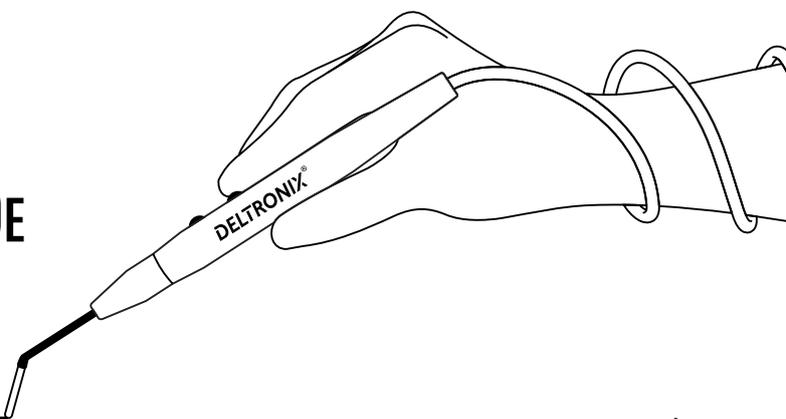
Para minimizar os riscos acima os seguintes procedimentos deverão ser tomados:

- **Equipamento:** O equipamento não utiliza, internamente, itens descartáveis nem gera resíduos após sua utilização, após a vida útil do mesmo, destinar/descartar conforme legislação vigente.
- **Acessórios:** Nos acessórios que são acoplados ao equipamento (neste caso encontram-se canetas, placas de contato, eletrodos), devem ser tomadas as seguintes providências (para itens descartáveis, após a utilização dos mesmos e para itens reutilizáveis, após sua vida útil média): devem ser inutilizados segregando-os em local apropriado como lixo hospitalar sendo devidamente identificados como tal, e removidos por entidades credenciadas para coleta de lixo hospitalar.

A Vida útil média para o equipamento é de 5 anos e para os acessórios reutilizáveis de 50 utilizações, aproximadamente.

## SEÇÃO 4

# SEGURANÇA DO PACIENTE, DA SALA DE CIRURGIA E CONTRAINDICAÇÃO



**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

**SEG**

O uso efetivo e seguro da eletrocirurgia depende em grande parte de fatores que estão sobre o controle exclusivo do operador. Não existe substituto para uma equipe cirúrgica vigilante e treinada de forma adequada. É essencial que as instruções fornecidas com este gerador eletrocirúrgico sejam lidas, compreendidas e seguidas.

A eletrocirurgia tem sido utilizada de forma segura em um grande número de procedimentos. Antes de iniciar qualquer procedimento cirúrgico, o cirurgião deveria ser treinado para a técnica particular que será utilizada no procedimento cirúrgico, além de estar familiarizado com a literatura médica que trata do procedimento e complicações advindas do mesmo. O cirurgião deveria, também, estar familiarizado com a relação entre os riscos e os benefícios da utilização da eletrocirurgia no procedimento que vier realizar.

## Geral



Escolha sempre a menor potência que seja suficiente para atingir o efeito cirúrgico desejado. O eletrodo ativo deve ser mantido em contato com o tecido apenas pelo tempo mínimo necessário. Este cuidado reduz a possibilidade de queimaduras não intencionais. Aplicações pediátricas e procedimentos realizados em estruturas anatômicas pequenas requerem potências reduzidas. A possibilidade de queimaduras não intencionais está diretamente relacionada com a intensidade e com o tempo que a corrente elétrica é aplicada ao tecido, especialmente em pequenas estruturas.



No caso de pacientes que fazem uso de marcapasso interno ou externo, o procedimento eletrocirúrgico deve ser realizado com extremo cuidado. A interferência produzida pelo uso do gerador eletrocirúrgico pode inibir parcial ou completamente o efeito do marcapasso. Consulte o fabricante do marcapasso e o departamento de cardiologia antes de realizar procedimentos cirúrgicos em pacientes com marcapasso.



Antes de realizar procedimentos eletrocirúrgicos em pacientes portadores de desfibriladores cardíacos implantáveis, entre em contato com o fabricante do mesmo para obter instruções. O procedimento eletrocirúrgico pode causar a ativação indevida do desfibrilador implantável.



A proteção do gerador eletrocirúrgico contra os efeitos da descarga de um desfibrilador cardíaco depende da utilização de cabos apropriados.



A DELTRONIX® não recomenda a realização de procedimento laparoscópico em pacientes grávidas.



Somente pessoal treinado para o procedimento que será realizado deve operar o gerador eletrocirúrgico. A utilização do gerador eletrocirúrgico por médicos sem o treinamento adequado podem resultar em danos não intencionais graves.



Saída elétrica perigosa - Este equipamento destina-se ao uso somente por médicos treinados e licenciados.



Para procedimentos cirúrgicos nos quais a corrente de alta frequência pode fluir até partes do corpo que tenham uma área de seção transversal relativamente pequena, a utilização de técnicas bipolares pode ser desejável para evitar danos indesejáveis ao tecido.



Falhas no gerador eletrocirúrgico podem resultar em um aumento indesejado de potência de saída



Leia todas as advertências, cuidados, avisos e instruções fornecidas com o gerador eletrocirúrgico antes de utilizá-lo.

## Fumaça Eletrocirúrgica



**AVISO**

Estudos mostram que a fumaça oriunda do procedimento eletrocirúrgico pode se capaz de causar danos ao paciente e à equipe cirúrgica. Estes estudo recomendam a ventilação adequada por meio de aspiradores de fumaça.

## Perigo de Incêndio e Explosão



**PERIGO**

Perigo de explosão - Não realize procedimentos eletrocirúrgicos na presença de anestésicos inflamáveis.

Perigo de incêndio e explosão - As substâncias listadas a seguir contribuirão para aumentar o perigo de fogo e explosão no centro cirúrgico:

- Substâncias inflamáveis, tais como tinturas e agentes de preparo a base de álcool;
- Gases inflamáveis de ocorrência natural que podem se acumular nas cavidades do corpo tais como o intestino;
- Atmosferas ricas em oxigênio.
- Agentes oxidantes tais como óxido nítrico.



**CUIDADO**

O centelhamento e o aquecimento associados ao uso da eletrocirurgia podem ser fontes de ignição. Obedeça as regras de prevenção de incêndio todo o tempo. Não permita o acúmulo destas substâncias citadas na sala ou dentro da área onde o procedimento eletrocirúrgico será realizado.

## Perigo de Incêndio Relacionado às Conexões do Circuito de Oxigênio



**CUIDADO**

Perigo de incêndio e explosão - Assegure-se de que todas as conexões do circuito de oxigênio estão livres de vazamentos antes e durante o uso do gerador eletrocirúrgico. Assegure-se de que os tubos endotraqueais estão livres de vazamentos e que o *cuff* está inflado adequadamente para prevenir vazamento de oxigênio. Atmosferas ricas em oxigênio podem resultar em incêndio e queimaduras nos pacientes e na equipe cirúrgica.

## Queimaduras Não Intencionais Por Uso de Rádio Frequência



**CUIDADO**

Eletrodos e sondas utilizados com equipamentos de estimulação e monitoração podem fornecer um caminho para a circulação da corrente de alta frequência mesmo se este eletrodos e sondas forem isolados da frequência da rede elétrica, recobertos ou alimentados por bateria. Para reduzir os risco de queimaduras eletrocirúrgicas não intencionais na região do eletrodo ou da sonda, posicione o eletrodo ou a sonda o mais distante possível do campo eletrocirúrgico e do eletrodo de retorno do paciente. Impedância de proteção instaladas nos eletrodos de monitoração podem reduzir o risco deste tipo de queimadura.

Não use agulhas como eletrodos de monitoração durante procedimentos eletrocirúrgicos. Tal uso pode resultar em queimaduras eletrocirúrgicas não intencionais.

Em alguns casos, podem acontecer queimaduras em locais onde duas regiões diferentes da pele

do paciente entram em contato. Isto ocorre quando a corrente eletrocirúrgica busca um caminho para o eletrodo de retorno e encontra este local onde as duas regiões da pele estão em contato. Estas pequenas regiões de contato aumentam a concentração da corrente e podem causar a queimadura. Este problema pode ocorrer independentemente do tipo de saída do gerador eletrocirúrgico, seja ela aterrada, referenciada ao terra ou isolada. Para reduzir o potencial deste tipo de queimadura, deve-se observar uma ou mais das medidas a seguir:

- Evite a formação do contato de pele com pele durante o posicionamento paciente, como dedos tocando a perna ou joelhos se tocando
- Utilize gaze ou toalha seca para prover isolamento entre os pontos de contato
- Posicione o eletrodo de retorno do paciente de modo a fornecer um caminho de corrente direto entre o local da cirurgia e o eletrodo de retorno. Isto impedirá a formação de áreas de contato de pele com pele
- Sempre posicione os eletrodos de retorno do paciente de acordo com as instruções do fabricante

## Conexões Apropriadas



**AVISO**

Inspeccione todos os acessórios e conexões com o gerador eletrocirúrgico antes de utilizá-lo. Assegure-se de que os acessórios estão funcionando corretamente. Conexões inadequadas podem resultar em centelhas, arcos, mau funcionamento do acessório e efeitos cirúrgicos indesejados.

## Acessórios



**CUIDADO**

Não enrole os cabos dos acessórios e do eletrodo de retorno em torno de objetos metálicos. Pode surgir um acoplamento entre o cabo e o objeto metálico que pode resultar em choques, incêndios danos ao paciente e à equipe cirúrgica.

## Manutenção



**CUIDADO**

Perigo de choque elétrico - Não remova a tampa do gerador eletrocirúrgico. Entre em contato com pessoal autorizado para dar manutenção no gerador eletrocirúrgico.



**AVISO**

O gerador eletrocirúrgico não deve passar por assistência ou manutenção durante sua utilização

## Antes da Cirurgia

### Acessórios Ativos



Perigo de choque elétrico - Não conecte acessórios úmidos ou molhados ao gerador eletrocirúrgico.



Conecte cada acessório à tomada adequada do gerador eletrocirúrgico. Conexão incorreta pode resultar em acionamento não intencional do acessório ou outras condições potencialmente perigosas. Siga as instruções que acompanham cada acessório eletrocirúrgico para conexão e uso adequados.



Perigo de choque elétrico - Assegure-se de que todos os acessórios e tomadas do gerador eletrocirúrgico esteja corretamente conectados que nenhuma parte metálica fique exposta.



Leia as instruções que acompanham os acessórios eletrocirúrgicos antes de utilizá-los. Este manual não inclui instruções específicas.



Cada acessório eletrocirúrgico deve ser conectado à seu tipo de tomada apropriado. Conexão incorreta entre acessório e tomada pode resultar em ativação não intencional do gerador eletrocirúrgico.



Ajuste o gerador eletrocirúrgico para produzir níveis baixos de potência antes de testar um acessório eletrocirúrgico.



Inspeccione acessórios eletrocirúrgicos e seus respectivos cabos em busca de quebras, fraturas ou qualquer outro dano antes de cada utilização. A não observância desta precaução pode resultar em acidentes que podem atingir o paciente e a equipe cirúrgica. Este procedimento deve ser aplicado a todo tipo de acessório, inclusive cabos e acessórios reutilizáveis.



Não reutilize ou reesterilize acessórios marcados com os dizeres "descartável" ou "para única utilização".

### Eletrodos de Retorno do Paciente



O uso seguro da técnica monopolar de eletrocirurgia requer o posicionamento adequado do eletrodo de retorno do paciente. Para evitar queimadura sob a área coberta pelo eletrodo de retorno do paciente, siga todas as instruções contidas na embalagem do produto para seu correto uso e posicionamento.



Não corte o eletrodo de retorno do paciente para reduzir seu tamanho. Isto pode resultar em queimadura no paciente devido ao aumento da densidade de corrente nas bordas do eletrodo de retorno do paciente que foi cortado.



Nos casos onde somente a técnica bipolar será utilizada, não aplique o eletrodo de retorno do paciente. Este procedimento garante que o efeito eletrocirúrgico se restrinja apenas ao tecido que se encontra entre os eletrodos bipolares.



O uso de eletrodos de retorno de paciente do tipo "placa simples" não ativará o sistema MRPGraph®.



A DELTRONIX® não aconselha o uso de eletrodos de retorno de paciente do tipo capacitivos, pois os mesmos não permitem o correto funcionamento do sistema de monitoração da resistência de placa e exigem o uso de potências elevadas para conseguir o efeito cirúrgico desejado, o que aumenta a possibilidade de queimaduras em regiões de pele que estão em contato.

## Gerador Eletrocirúrgico



Segurança do paciente - Utilize o gerador somente se o self-test terminar sem ocorrência de erros.



Perigo de choque elétrico - Conecte o cabo de força que alimenta o gerador eletrocirúrgico à uma tomada de força aterrada. Não use adaptadores na tomada de força.



Perigo de incêndio - Não use extensões para aumentar o comprimento do cabo de força que alimenta o gerador eletrocirúrgico.



Cada tomada para acessório deste gerador é projetada para o uso com apenas um acessório por vez. Não tente conectar mais de um acessório por vez em cada tomada. Isto pode causar a ativação simultânea dos acessórios.



Não empilhe nenhum equipamento sobre o gerador eletrocirúrgico e também não coloque o gerador sobre outro equipamento elétrico. Estas configurações podem ser instáveis e podem impedir o arrefecimento adequado.



Mantenha a maior distância possível entre o gerador eletrocirúrgico e outros equipamento eletrônicos. O gerador eletrocirúrgico pode causar interferência nestes equipamentos quando é ativado.



O não funcionamento do gerador eletrocirúrgico pode interromper a cirurgia. É aconselhável manter um gerador eletrocirúrgico reserva disponível para uso.

## Durante a Cirurgia

### Ajustes de Potência do Gerador Eletrocirúrgico



Confirme os ajustes de potência antes de proceder com a cirurgia. Utilize os menores ajustes de potência e tempo necessários para atingir o efeito cirúrgico desejado.



Sempre verifique o eletrodo ativo, o eletrodo de retorno do paciente e suas conexões antes de aumentar o ajuste de potência do gerador eletrocirúrgico. Utilize o eletrodo ativo apenas pelo tempo mínimo necessário para atingir o efeito cirúrgico desejado de forma a minimizar a possibilidade de ocorrência de queimaduras. Isto deve ser levado em conta especialmente em pacientes pediátricos e neonatais ou em qualquer paciente onde pequenas estruturas estão envolvidas.

### Acessórios Ativos



Perigo de incêndio - Não coloque acessórios ativos próximos ou em contato com materiais inflamáveis. Acessórios eletrocirúrgicos que estão ativos ou quentes podem causar incêndios. Utilize suportes para manter os acessórios eletrocirúrgicos longe do paciente, da equipe cirúrgica e de materiais inflamáveis.



Quando os acessórios ativos não estiverem em uso, coloque-os em um suporte ou em uma área limpa, seca, não condutiva e visível que não esteja em contato com o paciente.

### Eletrodos de Retorno do Paciente



Para evitar a ocorrência de queimaduras no paciente, assegure-se de que o eletrodo de retorno do paciente esteja firmemente em contato com a pele do paciente. Verifique o eletrodo de retorno periodicamente, depois do paciente ter sido reposicionado e após longos períodos de ativação.

### Pinças



Não acione o gerador eletrocirúrgico até que a pinça tenha feito contato com o paciente. Isso pode ocasionar dano ao equipamento.

### Procedimentos Laparoscópicos



Esteja atento aos seguintes perigos potenciais associados a procedimentos laparoscópicos:

- Cirurgias laparoscópicas podem resultar em embolismo gasoso devido à insuflação de gás no abdômen.
- A ponta do eletrodo pode permanecer quente por tempo suficiente para causar queimaduras

depois que a corrente eletrocirúrgica é desativada.

- Ativação não intencional ou movimentos fora do campo de visão poder resultar em danos ao paciente.
- Correntes decorrentes dos contatos do eletrodo ativo com objetos condutores podem resultar em queimaduras localizadas no paciente. A corrente elétrica pode surgir em função do contato direto do eletrodo ativo ou pela proximidade do eletrodo ativo e cabos do objeto condutor.
- Não utilize trocater compostos por plástico e metal. Use sistemas que sejam totalmente metálicos ou totalmente plásticos. De forma alguma a energia elétrica deve atravessar sistemas híbridos. O acoplamento capacitivo da corrente de rádio frequência pode causar queimaduras não intencionais.
- A utilização de cânulas metálicas durante a cirurgia laparoscópica aumenta o risco de queimaduras da parede abdominal devido a contato direto com o eletrodo ou por acoplamento capacitivo da corrente de rádio frequência. As chances deste tipo de queimadura são proporcionais ao tempo de ativação do gerador eletrocirúrgico e ao nível de potência ajustado.
- Assegure-se de que a isolação dos instrumentos laparoscópicos tanto descartáveis quanto reutilizáveis estão intactos e não encontram-se comprometidos. O comprometimento da isolação pode levar ao centelhamento entre partes metálicas, à estimulação neuromuscular e ao centelhamento entre tecidos adjacentes.
- Não ative os eletrodos enquanto eles estiverem em contato com outros instrumentos. Isto pode acarretar danos não intencionais.
- Não ative o gerador eletrocirúrgico na condição de circuito aberto. Para reduzir as chances de queimaduras não intencionais, ative o gerador eletrocirúrgico apenas quando o eletrodo ativo estiver próximo ou em contato com o tecido.
- Utilize apenas a potência mínima necessária para alcançar o efeito cirúrgico desejado. Dê preferência para modos com formas de onda de baixa tensão como corte puro e desiccate para minimizar a possibilidade de surgimento de correntes capacitivas.
- Insira e remova cuidadosamente os eletrodos ativos nas cânulas. Este cuidado evita possíveis danos ao paciente e aos dispositivos.

## Contato com Objetos Metálicos



O contato do eletrodo ativo com qualquer objeto metálico aumenta o fluxo de corrente e pode resultar em queimadura não intencional.

Durante o uso gerador eletrocirúrgico, o paciente não deve entrar em contato direto com objetos metálicos aterrados tais como a mesa cirúrgica e a mesa de instrumentos. Se isto não for possível em certos procedimentos, seja bastante cauteloso para aumentar a segurança do paciente:



- Utilize o menor ajuste de potência possível para atingir o efeito cirúrgico desejado.
- Posicione o eletrodo de retorno do paciente o mais próximo possível do campo cirúrgico.
- Coloque gaze seca entre o paciente e o objeto aterrado.
- Monitore constantemente os pontos de contato entre o paciente e o objeto aterrado.

## Após a Cirurgia

---



Perigo de choque elétrico - Desligue o gerador eletrocirúrgico e desconecte-o da tomada de força antes de limpá-lo.

---



Não reutilize ou reesterilize acessórios marcados com os dizeres "descartável" ou "para única utilização"

---

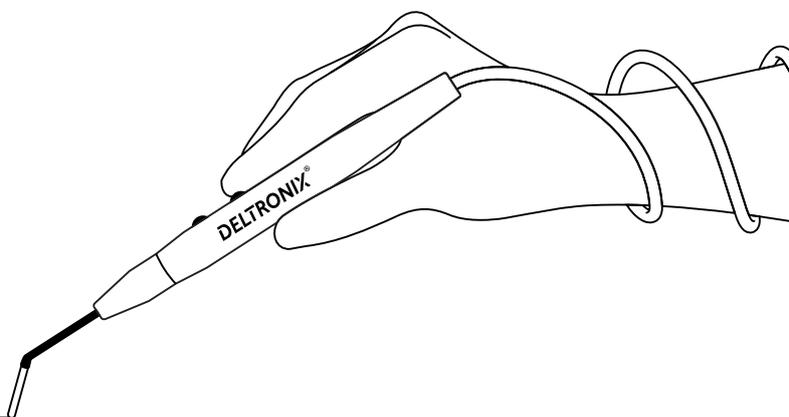


Não limpe o gerador eletrocirúrgico com abrasivos, solventes ou quaisquer outros materiais que possam arranhar os painéis ou danificar o equipamento.

---

## SEÇÃO 5

# ANTES DA CIRURGIA



Esta seção trata dos seguintes assuntos:

- Preparação do gerador eletrocirúrgico para a cirurgia.
- Preparação para cirurgia bipolar
- Preparação para cirurgia monopolar



Leia os avisos, cuidados e instruções fornecidos com o gerador eletrocirúrgico antes de utilizá-lo.



Leia os avisos, cuidados e instruções fornecidos com os acessórios eletrocirúrgico antes de utilizá-los. Instruções específicas não estão incluídas neste manual.

**SEG**

SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR

## Instruções para Instalação

- Verificar fusíveis antes de iniciar o processo.
- Conecte o cabo de força do gerador eletrocirúrgico à tomada localizada no painel traseiro do gerador eletrocirúrgico.
- Conecte o cabo de força do gerador eletrocirúrgico em uma tomada de força aterrada.
- Ligue o gerador eletrocirúrgico e aguarde a finalização do self test.
- Faça os ajustes necessários para cirurgia monopolar ou bipolar

## Preparação para cirurgia monopolar e bipolar

- Se for utilizar pedais, conecte-os a suas respectivas tomadas no painel traseiro do gerador eletrocirúrgico.
- Conecte os acessórios a suas respectivas tomadas no painel frontal.
- Se for utiliza a técnica monopolar, aplique firmemente o eletrodo de retorno do paciente ao paciente e conecte-o à tomada do eletrodo de retorno do paciente no painel frontal.
- Ajuste os modos e os níveis de potência. É possível utilizar a função "RELOAD" para recuperar os ajustes feitos mais recentemente. Também é possível recuperar ajustes armazenados nas posições de memória do gerador eletrocirúrgico.

## Preparação do Gerador Eletrocirúrgico



Risco de choque elétrico - Conecte o cabo de força que alimenta o gerador eletrocirúrgico à uma tomada de força aterrada. Não use adaptadores na tomada de força.



Risco de incêndio - Não use extensões para aumentar o comprimento do cabo de força que alimenta o gerador eletrocirúrgico.



Os geradores eletrocirúrgicos da família SEG exigem precauções especiais referentes a EMC e necessitam ser instalados e colocados em serviço de acordo com as informações EMC fornecidas neste manual.

**AVISO**

Equipamentos portáteis e móveis de comunicações RF podem afetar da família SEG.



**AVISO**

Não empilhe nenhum equipamento sobre o gerador eletrocirúrgico e também não coloque o gerador eletrocirúrgico sobre outro equipamento elétrico. Estas configurações podem ser instáveis e podem impedir o arrefecimento adequado.



**AVISO**

Não obstrua os orifícios de ventilação do gerador eletrocirúrgico. Isto poderá acarretar um sobreaquecimento e danificar o equipamento. Jamais cubra o equipamento com qualquer tipo de tecido, incluindo o próprio campo cirúrgico. A ventilação por convecção natural exige a movimentação do ar em torno do equipamento. Mantenha seu entorno completamente livre.

**AVISO**

Mantenha a maior distância possível entre o gerador eletrocirúrgico e outros equipamento eletrônicos. O gerador eletrocirúrgico pode causar interferência nestes equipamentos quando é ativado.

**AVISO**

O não funcionamento do gerador eletrocirúrgico pode interromper a cirurgia. É aconselhável manter um gerador eletrocirúrgico reserva disponível para uso.

**AVISO**

Ajuste o volume do tom de ativação para um nível audível. É o tom de ativação que alerta a equipe cirúrgica quando um acessório está ativo.

- Assegure-se de que o gerador eletrocirúrgico está desligado levando o interruptor localizado no painel traseiro do gerador eletrocirúrgico para a posição OFF / 0.
- Coloque o gerador eletrocirúrgico sobre uma superfície plana e estável como uma mesa ou uma unidade de transporte adequada. Deixe pelo menos 10 cm de espaço livre nas proximidades do topo e da lateral do gerador eletrocirúrgico para permitir seu arrefecimento.
- Conecte o cabo de força do gerador eletrocirúrgico à tomada localizada no painel traseiro do gerador eletrocirúrgico.
- Conecte o cabo de força do gerador eletrocirúrgico em uma tomada de força aterrada.
- Ligue o gerador eletrocirúrgico levando o interruptor localizado no painel traseiro para a posição ON / 1 e aguarde o fim da execução do self-test.
- Uma vez que o self-test finalize de forma bem sucedida, conecte os acessórios e ajuste os controles do gerador eletrocirúrgico. Detalhes deste procedimento podem ser encontrados nas seções "Preparo Para Cirurgia Bipolar" e "Preparo Para Cirurgia Monopolar".

## Preparação para Cirurgia Bipolar

O acessório bipolar é ativado pelo pedal bipolar. Conecte-o na tomada correspondente no painel traseiro do gerador eletrocirúrgico. O acessório bipolar também pode ser ativado pelo pedal de coagulação do conjunto de pedais monopolares. Se este for o caso, conecte o pedal monopolar na tomada correspondente no painel traseiro do gerador eletrocirúrgico.

## Conexões para Cirurgia Bipolar

**CUIDADO**

Risco de choque elétrico - Não conecte acessórios úmidos ou molhados ao gerador eletrocirúrgico.

**CUIDADO**

Risco de choque elétrico - Assegure-se de que todos os acessórios e tomadas do gerador eletrocirúrgico esteja corretamente conectados que nenhuma parte metálica fique exposta.

**CUIDADO**

Nos casos onde somente a técnica bipolar será utilizada, não aplique o eletrodo de retorno do paciente. Este procedimento garante que o efeito eletrocirúrgico se restrinja apenas ao tecido que se encontra entre os eletrodos bipolares.



Conecte cada acessório à tomada adequada do gerador eletrocirúrgico. Conexão incorreta pode resultar em acionamento não intencional do acessório ou outras condições potencialmente perigosas. Siga as instruções que acompanham cada acessório eletrocirúrgico para conexão e uso adequados.

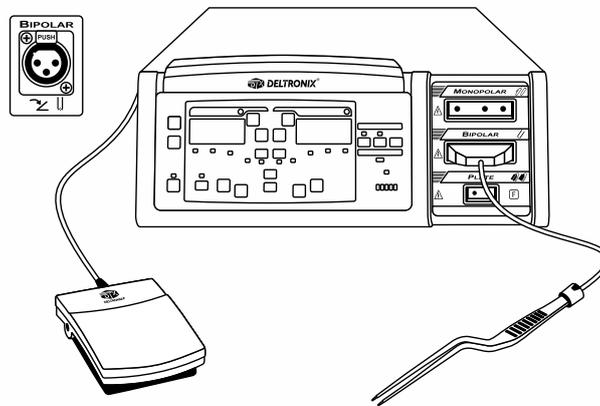


Leia as instruções que acompanham os acessórios eletrocirúrgicos antes de utilizá-los. Este manual não inclui instruções específicas.

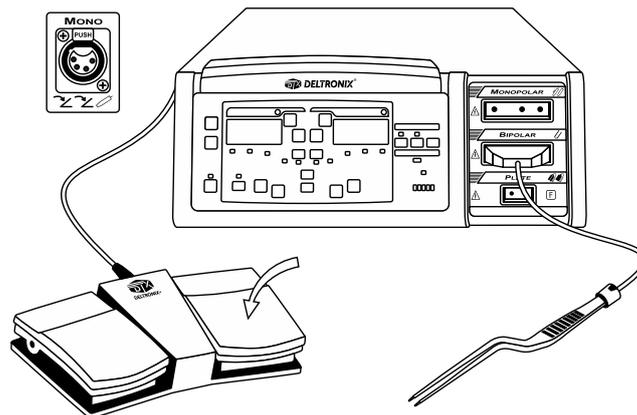


Inspeccione acessórios eletrocirúrgicos e seus respectivos cabos em busca de quebras, fraturas ou qualquer outro dano antes de cada utilização. A não observância desta precaução pode resultar em acidentes que podem atingir o paciente e a equipe cirúrgica. Este procedimento deve ser aplicado a todo tipo de acessório, inclusive cabos e acessórios reutilizáveis.

**Figura 5.1 – Conexões para cirurgia bipolar utilizando pedal bipolar**



**Figura 5.2 – Conexões para cirurgia bipolar utilizando pedal monopolar**



## Ajuste da Saída Bipolar



Ajuste o menor nível de potência possível antes de testar um acessório.

Selecione o modo bipolar desejado por meio das teclas  e  do conjunto de comandos de coagulação até que o indicador do modo desejado fique iluminado.

Utilize a tecla  do conjunto de comandos de coagulação se desejar aumentar a potência ou a tecla  deste mesmo conjunto de comandos se desejar diminuir a potência.

## Preparação para Cirurgia Monopolar

O acessório monopolar pode ser ativado pelo pedal monopolar ou por botões que podem estar disponíveis no próprio acessório. Se tiver a intenção de utilizar o pedal monopolar, conecte-o na tomada correspondente no painel traseiro do gerador eletrocirúrgico.

## Conexões para a Cirurgia Monopolar



Risco de choque elétrico - Não conecte acessórios úmidos ou molhados ao gerador eletrocirúrgico.



Risco de choque elétrico - Assegure-se de que todos os acessórios e tomadas do gerador eletrocirúrgico esteja corretamente conectados que nenhuma parte metálica fique exposta.



Conecte cada acessório à tomada adequada do gerador eletrocirúrgico. Conexão incorreta pode resultar em acionamento não intencional do acessório ou outras condições potencialmente perigosas. Siga as instruções que acompanham cada acessório eletrocirúrgico para conexão e uso adequados.



Cada tomada para acessório deste gerador eletrocirúrgico é projetada para o uso com apenas um acessório por vez. Não tente conectar mais de um acessório por vez em cada tomada. Isto pode causar a ativação simultânea dos acessórios.

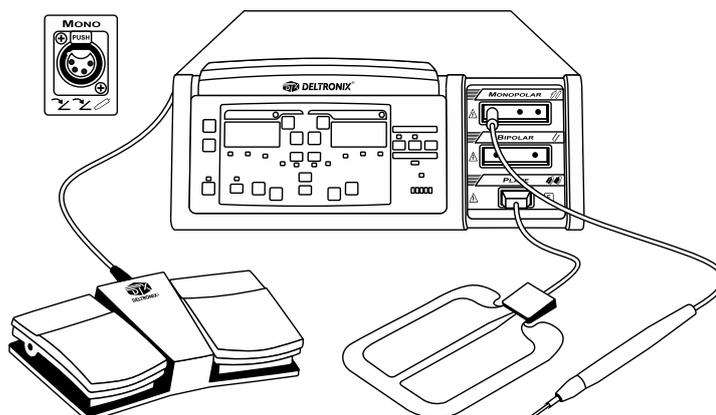


Leia as instruções que acompanham os acessórios eletrocirúrgicos antes de utilizá-los. Este manual não inclui instruções específicas.

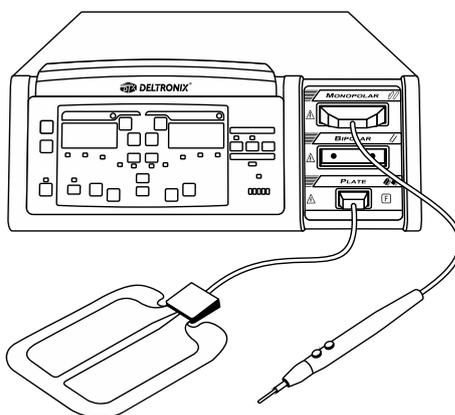


Inspecione acessórios eletrocirúrgicos e seus respectivos cabos em busca de quebras, fraturas ou qualquer outro dano antes de cada utilização. A não observância desta precaução pode resultar em acidentes que podem atingir o paciente e a equipe cirúrgica. Este procedimento deve ser aplicado a todo tipo de acessório, inclusive cabos e acessórios reutilizáveis.

**Figura 5.3 – Conexões para cirurgia monopolar utilizando pedal de ativação ou acessório com comandos para ativação**



**Figura 5.4 – Conexões para cirurgia monopolar utilizando acessório com comandos para ativação**



## Aplicação do Eletrodo de Retorno do Paciente



O uso seguro da técnica monopolar de eletrocirurgia requer o posicionamento adequado do eletrodo de retorno do paciente. Para evitar queimadura sob a área coberta pelo eletrodo de retorno do paciente, siga todas as instruções contidas na embalagem do produto para seu correto uso e posicionamento.



Não corte o eletrodo de retorno do paciente para reduzir seu tamanho. Isto pode resultar em queimadura no paciente devido ao aumento da densidade de corrente nas bordas do eletrodo de retorno do paciente que foi cortado.



O uso de eletrodos de retorno de paciente do tipo "placa simples" não ativará o sistema MRPGraph®.

A DELTRONIX® recomenda o uso de eletrodos de retorno de paciente do tipo "placa dupla" para maximiza a segurança do paciente.

Utilize o manual de instruções do fabricante do eletrodo de retorno do paciente para procedimentos de posicionamento e aplicação do mesmo. Quando utilizar o eletrodo de retorno do paciente de metal do tipo "placa simples", utilize gel condutivo específico para eletrocirurgia.

## Marcapasso



No caso de pacientes que fazem uso de marcapasso interno ou externo, o procedimento eletrocirúrgico deve ser realizado com extremo cuidado. A interferência produzida pelo uso do gerador eletrocirúrgico pode inibir parcial ou completamente o efeito do marcapasso. Consulte o fabricante do marcapasso e o departamento de cardiologia antes de realizar procedimentos cirúrgicos em pacientes com marcapasso.



Antes de realizar procedimentos eletrocirúrgicos em pacientes portadores de desfibriladores cardíacos implantáveis, entre em contato com o fabricante do mesmo para obter instruções. O procedimento eletrocirúrgico pode causar a ativação indevida do desfibrilador implantável.

Para evitar interferência com marcapasso, posicione o eletrodo de retorno do paciente o mais próximo possível do campo cirúrgico. Assegure-se de que o caminho de corrente que flui do campo cirúrgico para o eletrodo de retorno do paciente não atravesse a vizinhança do coração ou da região onde o marcapasso está implantado.

## Seleção dos modos de Corte e Coagulação



Ajuste o menor nível de potência possível antes de testar um acessório.

Para recuperar os ajustes mais recentes, utilize a função RELOAD.

Selecione o modo de corte desejado por meio das teclas  e  do conjunto de comandos de corte até que o indicador do modo desejado fique iluminado.

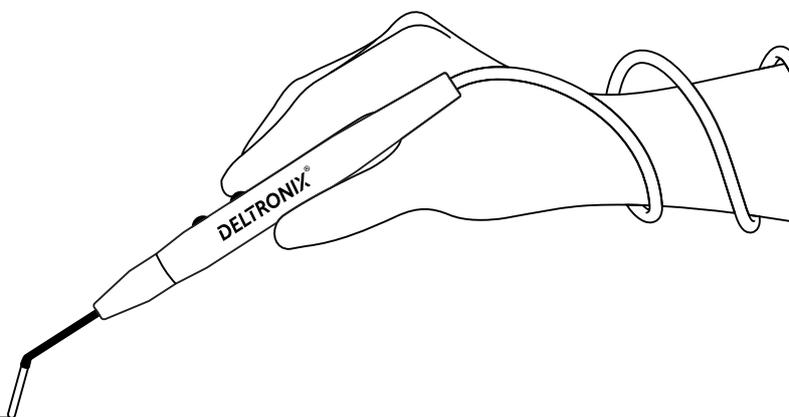
Utilize a tecla  do conjunto de comandos de corte se desejar aumentar a potência ou a tecla  deste mesmo conjunto de comandos se desejar diminuir a potência.

Selecione o modo de coagulação desejado por meio das teclas  e  do conjunto de comandos de coagulação até que o indicador do modo desejado fique iluminado.

Utilize a tecla  do conjunto de comandos de coagulação se desejar aumentar a potência ou a tecla  deste mesmo conjunto de comandos se desejar diminuir a potência.

## SEÇÃO 6

# DURANTE DA CIRURGIA



Esta seção trata dos seguintes assuntos:

- Verificação das conexões dos acessórios
- Verificação do eletrodo de retorno do paciente
- Mudança do modo
- Seleção do ajuste de potência
- Ativação do acessório
- Ajuste do volume dos tons de ativação



**AVISO**

Leia as instruções que acompanham os acessórios eletrocirúrgicos antes de utilizá-los. Este manual não inclui instruções específicas.



**AVISO**

Leia todas as advertências, cuidados, avisos e instruções fornecidos com o gerador eletrocirúrgico antes de utilizá-lo.

**SEG**

**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

## Verificação das Conexões dos Acessórios



Não enrole os cabos dos acessórios e do eletrodo de retorno em torno de objetos metálicos. Pode surgir um acoplamento entre o cabo e o objeto metálico que pode resultar em choque, incêndio e danos ao paciente e à equipe cirúrgica.



Inspeccione todos os acessórios e conexões com o gerador eletrocirúrgico antes de utilizá-lo. Assegure-se de que os acessórios estão funcionando corretamente. Conexões inadequadas podem resultar em centelhas, arcs, mau funcionamento do acessório e efeitos cirúrgicos indesejados.

Assegure-se de que todos os acessórios estão conectados ao gerador eletrocirúrgico de forma apropriada. Mantenha os cabos dos acessórios separados uns dos outros. Não torça, empacote ou junte os cabos dos acessórios. Esta medida visa prevenir o acoplamento entre os diversos acessórios.

## Verificação do Eletrodo de Retorno do Paciente



Para evitar a ocorrência de queimaduras no paciente, assegure-se de que o eletrodo de retorno do paciente esteja firmemente em contato com a pele do paciente. Verifique o eletrodo de retorno periodicamente, depois de o paciente ter sido reposicionado e após longos períodos de ativação.

Verifique a continuidade de todos os cabos e o posicionamento correto do eletrodo de retorno do paciente se o paciente for reposicionado ou se um ajuste de potência maior do que o inicialmente planejado parecer necessário.

## Mudança do Modo

O modo do gerador eletrocirúrgico não pode ser mudando enquanto o gerador eletrocirúrgico estiver ativado.

Para mudar o modo utilize as teclas  e  da função de corte ou coagulação. O indicador do modo selecionado ficará iluminado. Quando o modo mudar, o ajuste de potência deve permanecer inalterado, exceto se tal ajuste superar o fundo de escala do novo modo.

## Seleção do Ajuste de Potência



Confirme os ajustes de potência antes de proceder com a cirurgia. Utilize o menor ajuste de potência e o menor tempo necessário para atingir o efeito cirúrgico desejado.



Sempre verifique o eletrodo ativo, o eletrodo de retorno do paciente e suas conexões antes de aumentar o ajuste de potência do gerador eletrocirúrgico. Utilize o eletrodo ativo apenas pelo tempo mínimo necessário para atingir o efeito cirúrgico desejado de forma a minimizar a possibilidade de ocorrência de queimaduras. Isto deve ser levado em conta especialmente em pacientes pediátricos e neonatais ou em qualquer paciente, onde pequenas estruturas estão envolvidas.

A quantidade de calor gerado pelo eletrodo está diretamente relacionada com o tempo e com a quantidade de corrente entregue através deste eletrodo. Consulte o capítulo "Especificações Técnicas" para ser informado sobre as especificações de ciclo de trabalho recomendados.

Não é possível prever quais combinações de potência e ciclo de trabalhos é segura para cada situação. Em situações que exigem ajuste de potência e ciclo de trabalhos elevados existe grande risco de que o aquecimento sob o eletrodo de retorno do paciente, mesmo que bem colocado, pode ser alto o suficiente para machucar o paciente.

## Mudança do Ajuste de Potência

O ajuste de potência só pode ser feito quando o gerador eletrocirúrgico encontrar-se desativado.

Utilize a tecla  do modo selecionado se desejar aumentar a potência ou a tecla  deste mesmo modo se desejar diminuir a potência.

## Ativação do Acessório



**Não acione o gerador eletrocirúrgico até que a pinça tenha feito contato com o paciente. Isso pode ocasionar dano ao equipamento.**

Para ativar acessórios providos de comando manual, utilize os controles presentes no acessório ou o pedal correspondente.

Para ativar acessórios desprovidos de comando manual, utilize o pedal correspondente.

Evite a ativação desnecessária e prolongada do acessório. Isto ajuda a prevenir queimaduras que podem ser causadas por correntes de fuga de alta frequência.

Para ativar o acessório bipolar pressione o pedal bipolar ou o pedal de coagulação monopolar quando em modo bipolar. A ativação será indicada por meio da iluminação do indicador de ativação na região do painel frontal destinada à coagulação e pela emissão do tom de ativação do modo bipolar.

Para ativar o acessório monopolar pressione o controle, se presente no acessório, ou o pedal monopolar de corte ou coagulação. A ativação será indicada por meio da iluminação do indicador de ativação na região correspondente do painel e pela emissão do tom de ativação correspondente.

## Ajuste do Volume dos Tons de Ativação



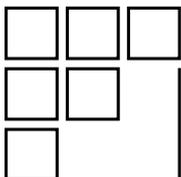
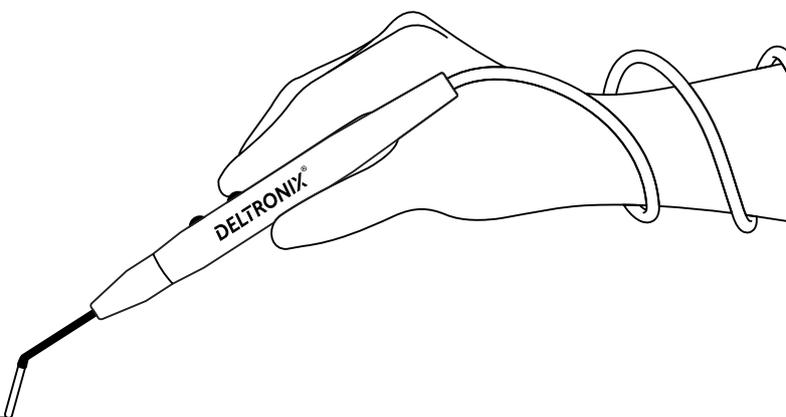
**Ajuste o volume do tom de ativação para um nível audível. É o tom de ativação que alerta a equipe cirúrgica quando um acessório está ativo.**

Para ajustar o volume dos tons de ativação utilize as teclas  e  na região corresponde ao ajuste de volume no painel frontal do gerador eletrocirúrgico.

Não é permitido ao usuário ajustar o tom de alarme ou silenciar totalmente os tons de ativação.

## SEÇÃO 7

# APÓS A CIRURGIA



**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

**SEG**

Esta seção trata dos seguintes assuntos:

- Preparação do gerador eletrocirúrgico para reutilização
- Armazenamento do gerador eletrocirúrgico

## Preparação do Gerador Eletrocirúrgico para Reutilização

- Desligue o gerador eletrocirúrgico
- Remova o eletrodo de retorno do paciente no caso de cirurgias que envolveram a técnica monopolar, desconecte todos os acessórios do painel frontal do gerador eletrocirúrgico. Se o acessório for descartável, descarte-o de acordo com as normas da instituição. Se o acessório for reutilizável, limpe-o e esterilize-o de acordo com os procedimentos da instituição.
- Desconecte e armazene todos os pedais utilizados durante a cirurgia. Os pedais não são esterilizáveis, mas requerem limpeza e desinfecção regulares.

**CUIDADO**

**Risco de choque elétrico - Desligue o gerador eletrocirúrgico e desconecte-o da tomada de força antes de limpá-lo.**

- Desconecte o gerador eletrocirúrgico da tomada de alimentação.
- Esfregue completamente todas as superfícies do gerador eletrocirúrgico e de seu cabo de alimentação com uma solução de limpeza suave ou desinfetante e um pano macio.

Siga os procedimentos aprovados pela instituição ou utilize procedimentos de controle de infecção validados. Não deixe que líquidos penetrem no interior do gerador eletrocirúrgico. O gerador eletrocirúrgico não pode ser esterilizado.

**AVISO**

**Não reutilize ou reesterilize acessórios marcados com os dizeres "descartável" ou "para única utilização".**

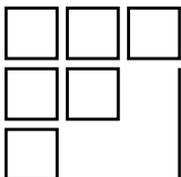
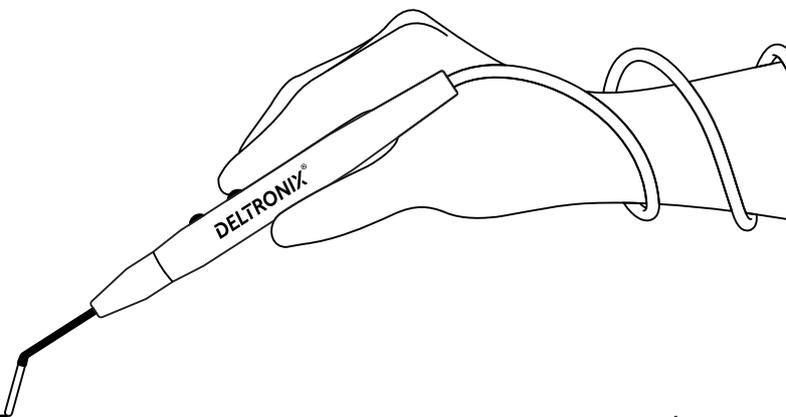
## Armazenamento do Gerador Eletrocirúrgico

Se o gerador eletrocirúrgico estiver armazenado em uma temperatura fora do intervalo de operação normal, deixe-o descansar à temperatura ambiente por uma hora antes de utilizá-lo. Os valores referentes ao intervalo de operação normal são encontrados no capítulo "Características Técnicas".

O gerador eletrocirúrgico pode permanecer armazenado indefinidamente. Entretanto se o período de armazenamento durar mais de um ano, o gerador eletrocirúrgico deve passar por procedimentos de verificação específicos antes de seu uso.

## SEÇÃO 8

# CORREÇÃO DE PROBLEMAS



**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

**SEG**

Esta seção trata dos seguintes assuntos:

- Correção da Condição de Alarme
- Correção de Mau Funcionamento
- Códigos de Erro do Self-Test
- Procedimento para Substituição de Fusíveis

## Orientações Gerais

Caso seja observado mau funcionamento do gerador eletrocirúrgico, verifique primeiramente as condições mais óbvias que podem ter causado o problema:

- Procure por sinais de danos físicos visíveis.
- Assegure-se de que o porta fusíveis esta fechada corretamente.
- Assegure-se de que todos os cabos estão conectados corretamente.

## Correção da Condição de Alarme

Para corrigir a condição de alarme do sistema de monitoração de resistência de placa, siga as seguintes instruções:

- Assegure-se de que o cabo do eletrodo de retorno do paciente está conectado ao gerador eletrocirúrgico de forma apropriada.
- Inspeção o conector, o cabo e as conexões do cabo com o eletrodo de retorno. Se observar sinais de deterioração, trincas, quebras ou outro dano visível, substitua o eletrodo de retorno do paciente ou o cabo.
- Assegure-se de que o eletrodo de retorno está em contato com o paciente. Refira-se às instruções do fabricante do eletrodo de retorno para a correta aplicação do mesmo.
- Se a condição de alarme persistir, após seguidas as instruções anteriores, e se estiver utilizando eletrodo de retorno do tipo "placa dupla", aplique outro eletrodo de retorno do paciente. No caso de estar utilizando eletrodo de retorno do tipo "placa simples", aplique outro eletrodo de retorno ou utilize um gerador eletrocirúrgico reserva para finalizar o procedimento cirúrgico.

Depois de a condição de alarme ser corrigida, o gerador eletrocirúrgico será novamente habilitado e o indicador luminoso "FAULT" se apagará. No caso de utilização de eletrodo de retorno do tipo "placa dupla", o sistema MRPGraph® volta a iluminar-se indicando a qualidade do contato entre o eletrodo de retorno e o paciente.

## Correção de Mau Funcionamento

Utilize a tabela abaixo para identificar e corrigir problemas de funcionamento.

Problema	Possíveis Causas	Solução Sugerida
<b>Estimulação neuromuscular anormal (interrompa a cirurgia imediatamente).</b>	Centelhamento de metal para metal.	Verifique todas as conexões do gerador eletrocirúrgico, eletrodo de retorno do paciente e eletrodos ativos.
	Pode ocorrer durante o modo de coagulação.	Utilize um ajuste de potência mais baixo para o modo Spray ou selecione o modo Desiccate.
	Correntes de fuga anormais de 50-60 Hz.	Consulte seu Departamento de Engenharia Clínica ou entre em contato com um Representante DELTRONIX® para obter assistência técnica.
<b>O gerador eletrocirúrgico não responde quando ligado.</b>	Cabo desconectado ou tomada de parede com defeito.	Verifique as conexões do cabo de alimentação (gerador eletrocirúrgico e tomada de força). Conecte o cabo de alimentação a uma tomada em bom estado de funcionamento.
	Cabo de alimentação com defeito.	Substitua o cabo de alimentação.

<b>(cont.)</b>	A gaveta de fusíveis encontra-se aberta ou os fusíveis estão queimados.	Feche a gaveta de fusíveis. Substitua os fusíveis queimados.
	Mau funcionamento de componente interno.	Utilize um gerador eletrocirúrgico de reserva. Consulte seu Departamento de Engenharia Clínica ou entre em contato com um Representante DELTRONIX® para obter assistência técnica.
<b>O gerador eletrocirúrgico está ligado, mas não conclui o autoteste.</b>	Mau funcionamento do software.	Desligue o gerador eletrocirúrgico e torne a ligá-lo.
	Cabo de alimentação com defeito.	Substitua o cabo de alimentação.
	Mau funcionamento de componente interno.	Utilize um gerador eletrocirúrgico de reserva. Consulte seu Departamento de Engenharia Clínica ou entre em contato com um Representante DELTRONIX® para obter assistência técnica.
<b>O gerador eletrocirúrgico está ligado, o acessório ativado, mas o gerador eletrocirúrgico não fornece potência.</b>	Mau funcionamento do pedal ou comando manual.	1. Desligue o gerador eletrocirúrgico. Verifique e corrija todas as conexões dos acessórios. 2. Ligue o gerador eletrocirúrgico. Substitua o acessório se o mesmo continuar a apresentar mau funcionamento.
	O ajuste de potência está excessivamente baixo.	Aumente o ajuste de potência. Consulte.
	Ocorrência de condição de alarme.	Corrija a condição que gerou o alarme.
	Mau funcionamento de componente interno.	Utilize um gerador eletrocirúrgico de reserva. Consulte seu Departamento de Engenharia Clínica ou entre em contato com um Representante DELTRONIX® para obter assistência técnica.
<b>Interferência contínua em monitores.</b>	Conexões de chassis para terra com defeito.	1. Verifique e corrija as conexões do chassis para a terra para o monitor e para o gerador eletrocirúrgico. 2. Verifique outros equipamentos elétricos na sala para identificar aterramentos com defeitos.
	O equipamento elétrico está aterrado a diferentes objetos ao invés de aterramento único. O gerador eletrocirúrgico poderá responder às diferenças de tensão resultantes entre objetos aterrados.	1. Ligue todos os equipamentos elétricos da linha de alimentação no mesmo local. 2. Entre em contato com seu Departamento de Engenharia Clínica ou com um Representante DELTRONIX® para obter assistência técnica.
	Monitor com problemas de funcionamento.	Substitua o monitor.
<b>Interferência com outros dispositivos apenas quando o gerador eletrocirúrgico encontra-se ativado.</b>	Centelhamento de metal para metal.	Verifique todas as conexões do gerador eletrocirúrgico, eletrodo de retorno do paciente e eletrodos ativos.
	Ajustes altos utilizados no modo Spray.	Utilize ajustes de energia mais baixos no modo Spray ou selecione o modo Desiccate.
	Fios de aterramento inconsistentes na sala de cirurgia.	Certifique-se todos os cabos de aterramento estejam os mais curtos possíveis e que estejam direcionados para o mesmo metal aterrado.

	Se a interferência continuar quando o gerador eletrocirúrgico for ativado, o monitor está respondendo às frequências irradiadas.	Solicite ao seu Departamento de Engenharia Clínica que verifique com o fabricante do monitor. Alguns fabricantes oferecem filtros difusos de RF para uso nos fios do monitor. Os filtros reduzem a interferência quando o gerador eletrocirúrgico é ativado e minimizam o perigo de uma queimadura eletrocirúrgica no local do eletrodo do monitor.
<b>Interferência em marcapasso</b>	Conexões intermitentes ou centelhamento de metal para metal.	Verifique as conexões ativas e do eletrodo de retorno do paciente. Poderá ser necessário reprogramar o marcapasso.
	A corrente que passa do eletrodo ativo para o eletrodo de retorno durante uma eletrocirurgia monopolar está passando perto demais do marcapasso.	Utilize instrumentos bipolares, se possível. Poderá ser necessário reprogramar o marcapasso. Se for impossível utilizar instrumento bipolar, coloque o eletrodo de retorno do paciente tão próximo quanto possível ao local do eletrodo. Assegure-se de que o caminho da corrente, a partir do eletrodo de retorno do paciente, não passa pelas proximidades do coração ou do local de implantação do marcapasso. Sempre monitore pacientes com marcapasso durante uma cirurgia e mantenha um desfibrilador à disposição. Consulte o fabricante do marcapasso ou o Departamento de Cardiologia do hospital para obter mais informações quando for planejado o uso de aparelhos eletrocirúrgicos em pacientes portadores de marcapasso cardíacos.
<b>Ativação de desfibrilador cardioversor implantável</b>	O desfibrilador cardioversor implantável é ativado pelo gerador eletrocirúrgico eletrocirúrgico.	Interrompa o procedimento e entre em contato com o fabricante do desfibrilador cardioversor implantável para obter instruções.

## Códigos de Erro do Self-Test

CÓDIGO	ERRO
1	Comando de corte do pedal monopolar em curto
2	Comando de coagulação do pedal monopolar em curto
3	Reservado
4	Reservado
5	Comando do pedal bipolar em curto, ativado ou acionado.
6	Comando de corte do acessório monopolar em curto, ativado ou acionado.
7	Comando de coagulação do acessório monopolar em curto, ativado ou acionado.
8	Reservado
9	Reservado
10	Reservado
11	Falha no sensor de temperatura

# Procedimento para Substituição de Fusíveis

Para o caso de ocorrer a necessidade de efetuar a substituição dos fusíveis do gerador eletrocirúrgico deve-se executar o seguinte procedimento:



Antes de executar este procedimento deve-se desconectar o cabo de alimentação da tomada da rede de alimentação.

- Desconectar o cabo de alimentação do conector de alimentação que se encontra localizado no painel traseiro do equipamento
- Abrir a gaveta porta-fusíveis que se encontra no conector de alimentação do equipamento
- Efetuar a substituição dos fusíveis defeituosos por outros em bom estado que sejam adequados ao modelo e à tensão da rede de alimentação pela qual o equipamento será alimentado
- Devolver a gaveta porta-fusíveis ao conector da alimentação
- Conectar o cabo de alimentação ao conector de alimentação

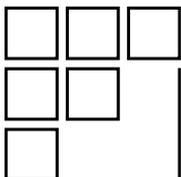
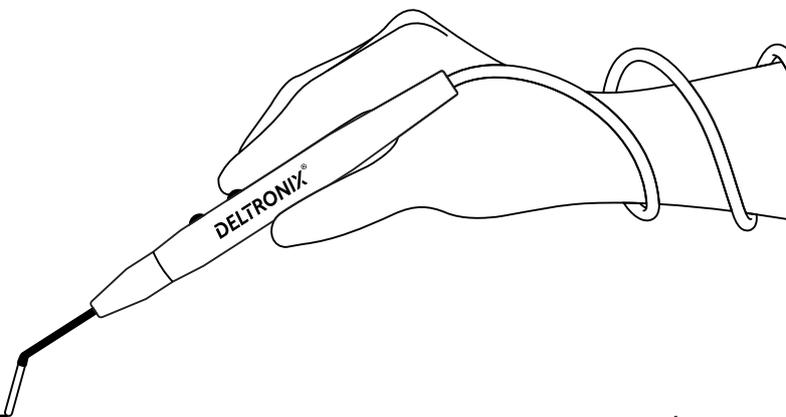


O tipo e o valor dos fusíveis adequado para cada modelo de gerador eletrocirúrgico pode ser encontrada na Seção 10 deste manual.



O uso de fusíveis diferentes daqueles indicados na Seção 10 pode causar danos ao equipamento.

# MANUTENÇÃO E CONSERTOS



**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

**SEG**

Esta seção trata dos seguintes assuntos:

- Responsabilidade do Fabricante
- Manutenção Preventiva e Corretiva
- Centros de Assistência Técnica

## Responsabilidade do Fabricante

A DELTRONIX® é responsável pela segurança, confiabilidade e desempenho do gerador eletrocirúrgico, apenas nas seguintes condições:

- O usuário seguiu os procedimentos de instalação e configuração descritos neste manual.
- Pessoal autorizado pela DELTRONIX® executou operações de montagem, reajustes, modificação ou concertos.
- A instalação elétrica na qual o gerador eletrocirúrgico é utilizado encontra-se em conformidade com os códigos locais e requisitos reguladores.
- O uso do gerador eletrocirúrgico está em acordo com as instruções da DELTRONIX® para utilização.

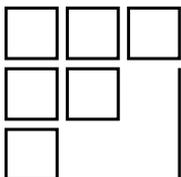
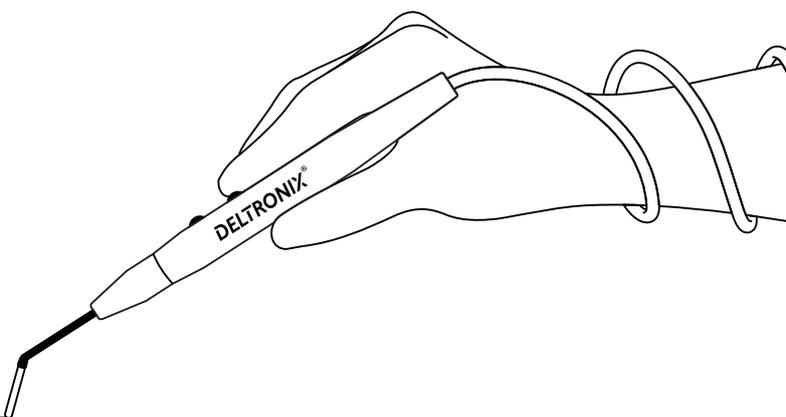
## Manutenção Preventiva e Corretiva

- Diagramas Elétricos devem ser solicitados ao fabricante.
- A DELTRONIX® recomenda que este gerador eletrocirúrgico seja inspecionado pelo menos uma vez por ano em suas Assistências Técnicas Autorizadas na região, ou diretamente na fábrica;
- Informações adicionais sobre o funcionamento deste gerador eletrocirúrgico podem ser obtidas diretamente na fábrica;
- Garantia padrão de 12 (doze) meses para quaisquer defeitos de fabricação (excluem-se acessórios como cabos, canetas, pontas, etc.). Danos causados por mau uso do equipamento não são cobertos pela garantia.
- Equipamentos com lacre danificado ou violado terão suas garantias suspensas.
- Assistência Técnica do equipamento posto na fábrica ou através de Assistência Técnica Autorizada na região, de acordo com o Termo de Garantia que acompanha este equipamento.
- A fábrica se reserva o direito de promover alterações no produto acima descrito, sempre que condições tecnológicas ou de produção assim o exigirem.

## Centros de Assistência Técnica

Para ser informado sobre os centros de assistência técnica disponíveis, entre em contato com a DELTRONIX® ou acesse [www.deltronix.com.br](http://www.deltronix.com.br)

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**



Esta seção trata dos seguintes assuntos:

- Características Gerais
- Características de Desempenho
- Padrões e Classificação
- Características de Saída
- Compatibilidade Eletromagnética

## Características Gerais

Frequência básica dos osciladores: 400 kHz

Impedância nominal nos modos bipolares: 100 ohms

Impedância nominal nos modos monoplares: 500 ohms

## Características de Desempenho

### Geral

- Configuração de saídas isoladas
- Resfriamento convecção natural
- Display com 6 mostradores de 7 segmentos

### Dimensões e Peso

Largura: 285 mm

Profundidade: 400 mm

Altura: 100 mm

Peso: 4,3 Kg

Largura da embalagem: 360 mm

Profundidade da embalagem: 495 mm

Altura da embalagem: 225 mm

Peso Bruto: 5,5 Kg

### Parâmetros de Operação

Faixa de temperatura ambiente: 10° a 40° C

Umidade relativa: 30 a 75%, sem condensação

Pressão atmosférica: 700 a 1060 mbar

### Transporte e Armazenamento

Faixa de temperatura ambiente: -40° a 70° C

Umidade relativa: 10 a 95%, sem condensação

Pressão atmosférica: 500 a 1060 mbar

### Ciclo de Trabalho

Equipamento de uso intermitente. Sob ajustes de potência máximos e condições de carga nominal o gerador eletrocirúrgico é adequado para tempos de ativação de 10 segundos ligado, 30 segundos desligado, durante uma hora.

### Memória Interna

O gerador eletrocirúrgico conta com 120 posições de memória para armazenamento de modos e potências pré-configurados

## Volume de Áudio

Os níveis declarados a seguir referem-se aos tons de ativação dos modos de corte, coagulação e bipolar e aos tons de alarme medidos a uma distância de um metro.

## Tom de Ativação

Volume: (Ajustável) 45 a  $\geq$  65 dB

Bipolar: 471,70 Hz + 4 harmônicas

Corte: 563,68 Hz + 4 harmônicas

Coagulação: 471,70 Hz + 4 harmônicas

Duração contínua pelo intervalo de tempo em que o gerador eletrocirúrgico permanecer ativado

## Tom de Alarme

Volume: (não ajustável)  $\geq$ 65 dB

Frequência: (C5; C4; C4; C5; C4) onde C4 -> 261,63 Hz + 4 harmônicas e C5 -> 523,25 Hz + 4 harmônicas

Duração: 1 segundo com repetição a cada 60 segundos

## Monitoração de Resistência de Placa (MRP)

Frequência de medição: > 65 kHz

Corrente de medição: < 10 uA

Faixa aceitável de resistência:

- Eletrodo de retorno do tipo placa dupla: 5 a 130 ohms
- Eletrodo de retorno do tipo placa simples: 0 a 10 ohms

A condição de alarme ocorre no caso da resistência medida estar fora da faixa aceitável.

## Ativação do Alarme MRP

Quando a resistência medida pelo sistema MRP sair da faixa aceitável, a saída do gerador eletrocirúrgico é desativada, o indicador FAULT acende em vermelho e o tom de alarme soa e então silencia. A saída do gerador eletrocirúrgico permanece desabilitada até que a condição de alarme seja corrigida. O indicador FAULT permanece aceso em vermelho até que a condição de alarme seja corrigida. O tom de alarme volta a soar a cada 60 segundos até que a condição de alarme seja corrigida.

No caso de haver tentativa de acionar a saída do gerador eletrocirúrgico sem que a condição de alarme seja corrigida, o tom de alarme volta a soar e então silencia voltando a soar a cada 60 segundos até que a condição de alarme seja corrigida. Depois que a condição de alarme for corrigida o indicador FAULT apaga e a saída do gerador eletrocirúrgico volta a estar habilitada.

## Porta Auxiliar/Ativação

A porta auxiliar é uma tomada para um plug P2 ligada aos contatos de um relé. Os contatos do relé permanecem fechados enquanto a saída é energizada e abertos durante o restante do tempo.

- Tensão máxima: 12 V
- Corrente máxima: 100 mA

## Corrente de Fuga de Baixa Frequência (50-60 Hz)

Em acordo com a seção 8.7 da norma ABNT NBR IEC 60601-1

## Corrente de Fuga de Alta Frequência

Em acordo com a seção 8.7 da norma ABNT NBR IEC 60601-2-2

- Modos bipolares: < 70 mA
- Modos monopolares: < 150 mA

## Tensão de Alimentação

O gerador eletrocirúrgico conta com um sistema de comutação automático que lhe permite operar em duas faixas de tensão de alimentação:

- 100-130 V- (50/60 Hz)
- 200-240 V- (50/60 Hz)

## Fusíveis

Fusíveis Externos (Vidro 20 mm)	SEG200 / SEG200+	SEG150 / SEG150+	SEG100 / SEG100+	SEG Dental	SEG Bipo
100-130 V-	T 5AL , 250 V				
200-240 V-	T 4AL , 250 V				

Fusível Interno (Vidro 20 mm)	SEG200 / SEG200+	SEG150 / SEG150+	SEG100 / SEG100+	SEG Dental	SEG Bipo
	T 10AL , 250 V				

## VA máximo na tensão nominal da linha – Inativo

Alimentação	Função	SEG200 / SEG200+	SEG150 / SEG150+	SEG100+	SEG100	SEG Dental	SEG Bipo
100-130 V-	Corte	12,7 VA	12,7 VA	12,7 VA	12,7 VA	12,7 VA	--
	Coagulação	12,7 VA	12,7 VA	12,7 VA	12,7 VA	12,7 VA	--
	Bipolar	12,7 VA	12,7 VA	12,7 VA	--	--	12,7 VA
200-240 V-	Corte	22 VA	22 VA	22 VA	22 VA	22 VA	--
	Coagulação	22 VA	22 VA	22 VA	22 VA	22 VA	--
	Bipolar	22 VA	22 VA	22 VA	--	--	22 VA

## Corrente de alimentação máxima – Inativo

Alimentação	Função	SEG200 / SEG200+	SEG150 / SEG150+	SEG100+	SEG100	SEG Dental	SEG Bipo
100-130 V-	Corte	0,1 A	0,1 A	0,1 A	0,1 A	0,1 A	--
	Coagulação	0,1 A	0,1 A	0,1 A	0,1 A	0,1 A	--
	Bipolar	0,1 A	0,1 A	0,1 A	--	--	0,1 A
200-240 V-	Corte	0,1 A	0,1 A	0,1 A	0,1 A	0,1 A	--
	Coagulação	0,1 A	0,1 A	0,1 A	0,1 A	0,1 A	--
	Bipolar	0,1 A	0,1 A	0,1 A	--	--	0,1 A

## VA máximo na tensão nominal da linha – Ativo

Alimentação	Função	SEG 200 / SEG 200+	SEG 150 / SEG 150+	SEG 100+	SEG100	SEG Dental	SEG Bipo
100-130 V-	Corte	457 VA	381 VA	292 VA	292 VA	216 VA	--
	Coagulação	381 VA	279 VA	267 VA	267 VA	178 VA	--
	Bipolar	330 VA	330 VA	330 VA	--	--	330 VA
200-240 V-	Corte	572 VA	462 VA	352 VA	352 VA	220 VA	--
	Coagulação	374 VA	352 VA	330 VA	330 VA	220 VA	--
	Bipolar	374 VA	374 VA	374 VA	--	--	374 VA

## Corrente de alimentação máxima - Ativo

Alimentação	Função	SEG 200 / SEG 200+	SEG 150 / SEG 150+	SEG 100+	SEG100	SEG Dental	SEG Bipo
100-130 V-	Corte	3,6 A	3,0 A	2,3 A	2,3 A	1,7 A	--
	Coagulação	3,0 A	2,2 A	2,1 A	2,1 A	1,4 A	--
	Bipolar	2,6 A	2,6 A	2,6 A	--	--	2,6 A
200-240 V-	Corte	2,6 A	2,1 A	1,6 A	1,6 A	1,0 A	--
	Coagulação	1,7 A	1,6 A	1,5 A	1,5 A	1,0 A	--
	Bipolar	1,7 A	1,7 A	1,7 A	--	--	1,7 A

## Padrões e Classificação IEC, ANVISA E MDD

### Classificação



**Classe I (NBR IEC 60601-1), Classe III (ANVISA), Classe IIb (MDD 93/42/EEC)**

Os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG possuem suas partes metálicas expostas protegidas de modo a não causar choques elétricos aos usuários, desde que devidamente aterrado.

## Tipos de proteção



### Proteção contra choques elétricos Tipo CF (NBR IEC 60601-1)

Os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG possuem um alto grau de proteção contra choques elétricos, inclusive considerando correntes de fuga ao paciente, permitindo procedimentos envolvendo o coração, sendo, inclusive, protegidos contra descargas de desfibriladores cardíacos, conforme NBR IEC 60601-2-2



### Isolação

Os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG possuem suas saídas isoladas (flutuantes) em relação à terra

## Simbologia

Os símbolos utilizados nos equipamentos e nos manuais têm os significados descritos abaixo:



### Atenção

Consulte os documentos acompanhantes



Indicação de que o equipamento está em conformidade com a Directiva 2002/96/EC (WEEE Directive). Este símbolo indica que o equipamento não pode ser descartado como lixo doméstico.



### Cuidado

Saída de Alta Tensão e/ou correntes de Alta Frequência. Para reduzir riscos de choques elétricos, não abra o equipamento. Procure a rede de assistência técnica autorizada



### Risco de Explosão

Perigo. Risco de explosão se utilizado na presença de mistura anestésica inflamável com ar, O<sub>2</sub> ou N<sub>2</sub>O



IPX1

### Proteção contra penetração nociva de água

Os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG são construídos de modo a eliminar riscos de choques elétricos ou danos ao equipamento causados por gotejamento de líquidos durante o uso padrão IPX1

**IPX7**

Os pedais utilizados com os geradores eletrocirúrgicos da Família SEG atendem o grau de proteção IPX7, garantindo que o pedal funcione corretamente mesmo após sofrer submersão em até um metro de água, por um período de trinta minutos.



### Radiação Não Ionizante



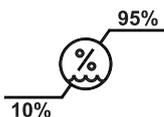
Existe perigo causado por efeitos fisiológicos  
Atenção, observe as instruções de operação.



Não pisar na superfície



Não sentar



Limite de Umidade



**Conector de ligação Equipotencial**

Caso necessário, conectar o gerador eletrocirúrgico ao conector de equalização de potencial do hospital com cabo apropriado

## Acessórios



**Caneta Monopolar de Comando Manual**



**Caneta Monopolar**



**Alça de Ressecção**



**Pinça Hemostática ou acessórios monopolar equivalente**



**Pinça Bipolar**



**Pinça Bipolar com Lamina de Corte**



**Pedal Simples – Coagulação Bipolar**



Pedal Duplo – Corte e Coagulação



Placa Dupla (Bipartida)



Placa Simples

## Característica de Saída

### Potências Máximas

	PURE	BLEND1	BLEND2	BLEND3	DESICCATE	SPRAY	STANDARD	PRECISE
SEG 200 SEG 200+	200 W	190 W	170 W	150 W	120 W	120 W	100 W	100 W
SEG 150 SEG 150+	150 W	150 W	150 W	150 W	110 W	110 W	100 W	100 W
SEG 100	100 W	100 W	100 W	100 W	100 W	100 W	--	--
SEG 100+	100 W	100 W	100 W	100 W	100 W	100 W	100 W	100 W
SEG Dental	50 W	50 W	50 W	50 W	50 W	50 W	--	--
SEG Bipo	--	--	--	--	--	--	100 W	100 W

### Potências Máximas Modos PPC e UPE

	PPC1	PPC2	PPC3	PPC4	PPC5	PPC DESIC	PPC SPRAY
SEG 200+	125 W	60 W	60 W				
SEG 150+	110 W	55 W	55 W				
SEG 100+	95 W	50 W	50 W				

	UPE1	UPE2	UPE3	UPE4	UPE5	UPE DESIC	UPE SPRAY
SEG 200+	130 W	135 W	145 W	150 W	160 W	60 W	60 W
SEG 150+	115 W	55 W	55 W				
SEG 100+	90 W	50 W	50 W				

## Fator de Crista

		PURE		BLEND 1		BLEND 2		BLEND 3		DESICCATE	SPRAY	STANDARD	PRECISE
		HI	LOW	HI	LOW	HI	LOW	HI	LOW				
SEG 200 SEG 200+	Load [Ohm]	500	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	100	100
	C.F.	2,1	2,1	3,5	3,5	4,0	4,0	4,6	4,5	5,5	6,9	2,8	2,8
SEG 150 SEG 150+	Load [Ohm]	500	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	100	100
	C.F.	2,1	2,1	3,5	3,5	4,0	4,0	4,6	4,5	5,8	6,9	2,8	2,8
SEG 100	Load [Ohm]	500	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	--	--
	C.F.	2,1	2,1	3,5	3,5	4,0	4,0	4,8	4,7	5,8	6,8	--	--
SEG100+	Load [Ohm]	500	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	100	100
	C.F.	2,1	2,1	3,5	3,5	4,0	4,0	4,8	4,7	5,8	6,8	2,8	2,8
SEG Dental	Load [Ohm]	500	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	--	--
	C.F.	2,1	2,1	3,6	3,5	4,1	4,1	4,9	4,9	5,7	7,0	--	--
SEG Bipo	Load [Ohm]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	100	100
	C.F.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2,8	2,8

## Fator de Crista Modos PPC e UPE

		PPC1	PPC2	PPC3	PPC4	PPC5	PPC DESIC	PPC SPRAY
SEG 200+ SEG 150+ SEG 100+	Load [ohm]	3000	3200	3200	4700	4700	1800	3200
	C.F.	10,8	11,6	11,7	6,7	8	7,8	8,2

		UPE1	UPE2	UPE3	UPE4	UPE5	UPE DESIC	UPE SPRAY
SEG 200+ SEG 150+ SEG 100+	Load [ohm]	3500	3200	3700	4700	4700	1800	3200
	C.F.	12	10,5	10,7	9,9	10,2	7,8	8,2

## Modo Monopolar

### PURE

Oscilação forçada de 400 kHz senoidal

### BLEND Min

Oscilação forçada de 400 kHz senoidal com taxa de repetição de 25 kHz e ciclo de trabalho de 50 %

**BLEND Mid**

Oscilação forçada de 400 kHz senoidal com taxa de repetição de 25 kHz e ciclo de trabalho de 40 %

**BLEND Max**

Oscilação forçada de 400 kHz senoidal com taxa de repetição de 25 kHz e ciclo de trabalho de 30 %

**DESICCATE**

Oscilação natural de 400 kHz senoidal com taxa de repetição de 65 kHz

**SPRAY**

Oscilação natural de 400 kHz senoidal com taxa de repetição aleatória em torno de 33 kHz

## Modo Bipolar

**STANDARD**

400 kHz senoidal

**PRECISE**

400 kHz senoidal

# Gráficos de Potência de Saída Versus Resistência

## Modo Monopolar

### Gráficos para a função Pure Cut Hi

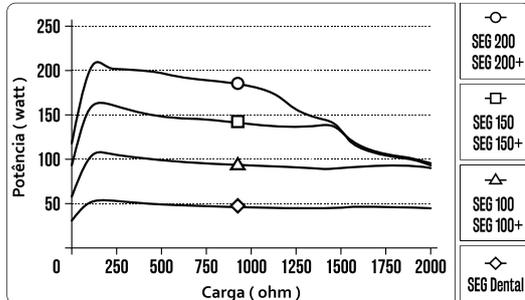


Figura 10.1 – Gráfico Pure Cut Hi - Máxima Potência

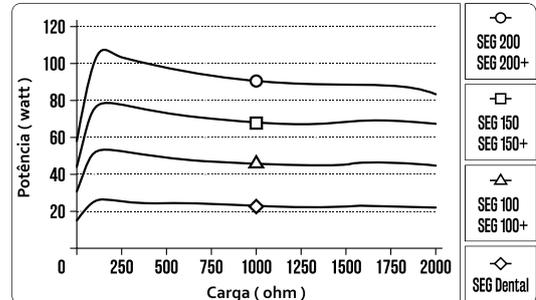


Figura 10.2 – Gráfico Pure Cut Hi - Meia Potência

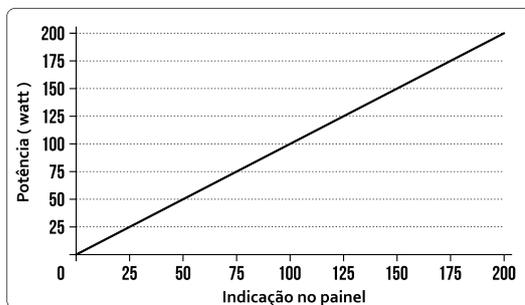


Figura 10.3 – Gráfico Pure Cut Hi - Indicação x Potência

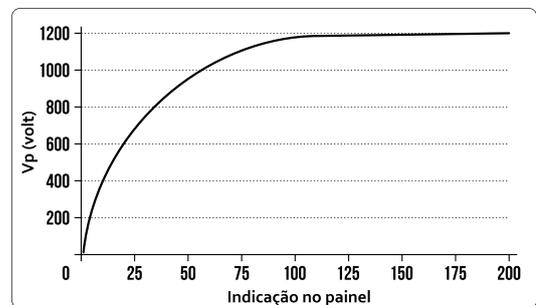


Figura 10.4 – Gráfico Pure Cut Hi - Pico de Tensão

### Gráficos para a função Pure Cut Low

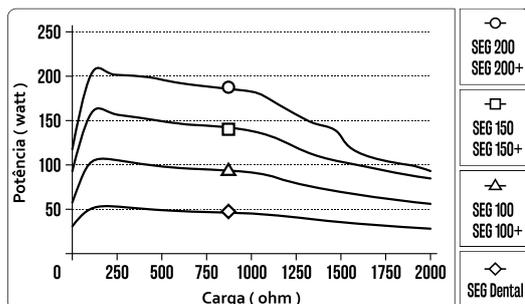


Figura 10.5 – Gráfico Pure Cut Low - Máxima Potência

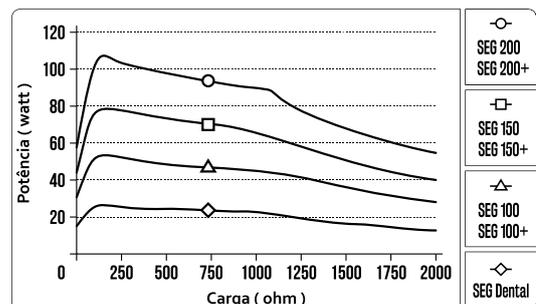


Figura 10.6 – Gráfico Pure Cut Low - Meia Potência

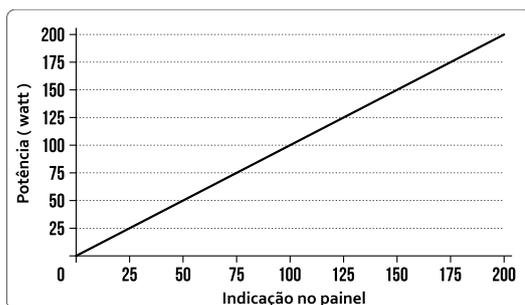


Figura 10.7 – Gráfico Pure Cut Low - Indicação x Potência

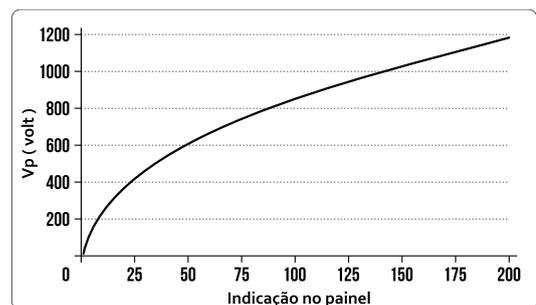


Figura 10.8 – Gráfico Pure Cut Low - Pico de Tensão

## Gráficos para a função Blend1(Min) Hi

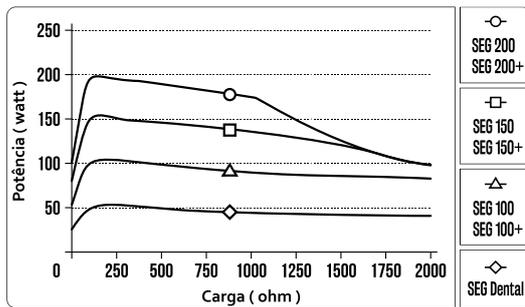


Figura 10.9 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Máxima Potência

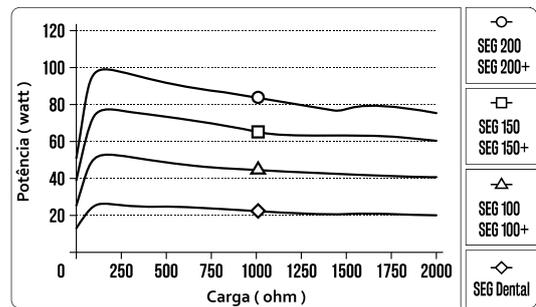


Figura 10.10 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Meia Potência

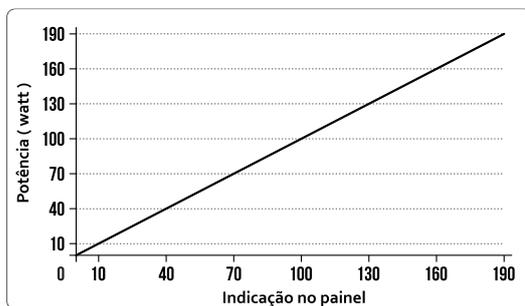


Figura 10.11 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Indicação x Potência

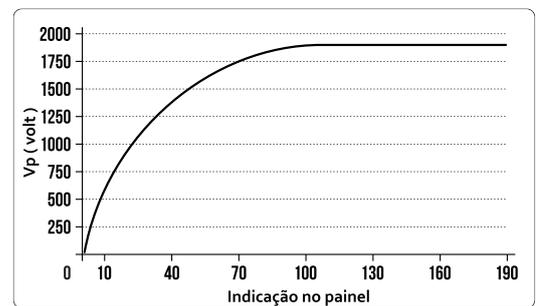


Figura 10.12 – Gráfico Blend1(Min) Hi - Pico de Tensão

## Gráficos para a função Blend1(Min) Low

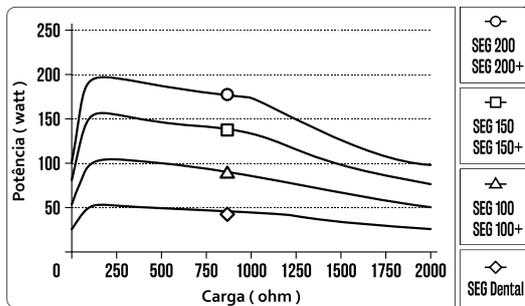


Figura 10.13 – Gráfico Blend1(Min) Low - Máxima Potência

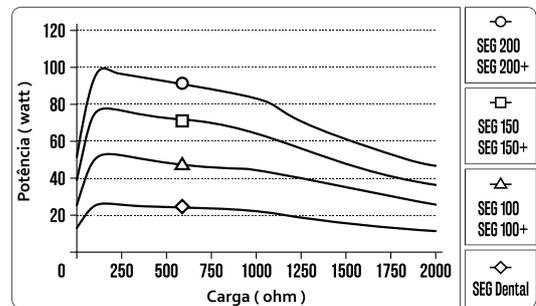


Figura 10.14 – Gráfico Blend1(Min) Low - Meia Potência

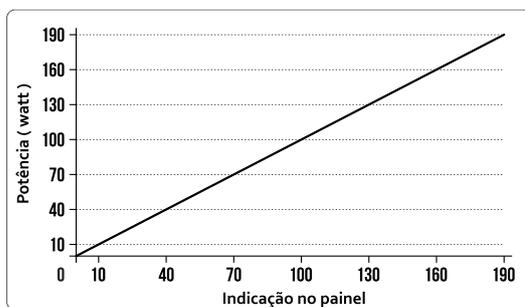


Figura 10.15 – Gráfico Blend1(Min) Low - Indicação x Potência

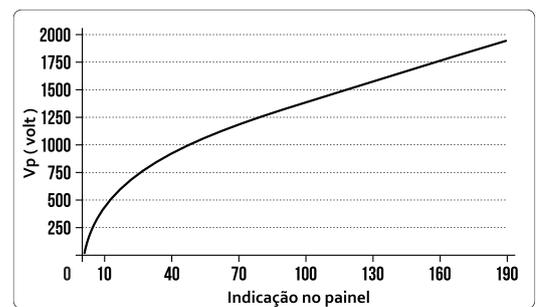


Figura 10.16 – Gráfico Blend1(Min) Low - Pico de Tensão

## Gráficos para a função Blend2(Mid) Hi

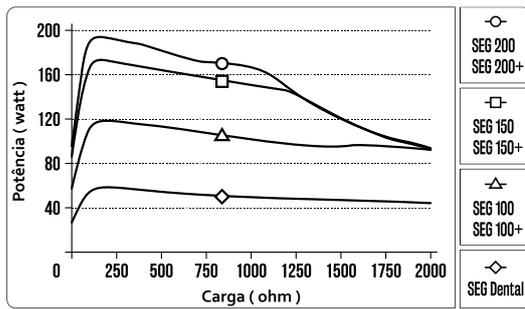


Figura 10.17 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Máxima Potência

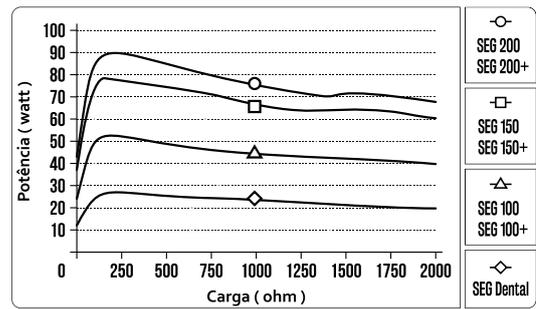


Figura 10.18 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Meia Potência

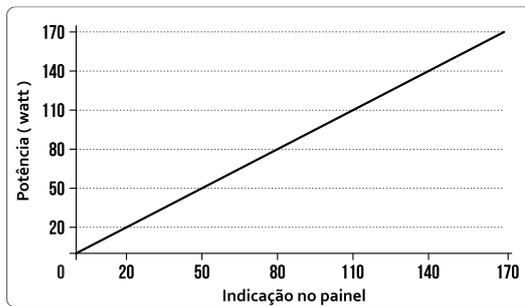


Figura 10.19 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Indicação x Potência

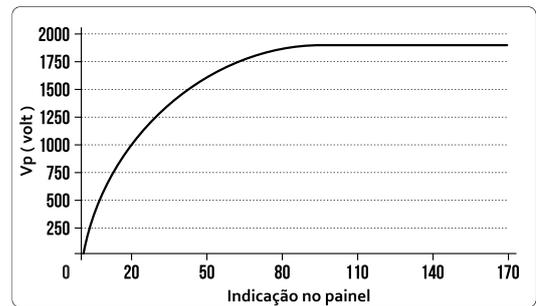


Figura 10.20 – Gráfico Blend2(Mid) Hi - Pico de Tensão

## Gráficos para a função Blend2(Mid) Low

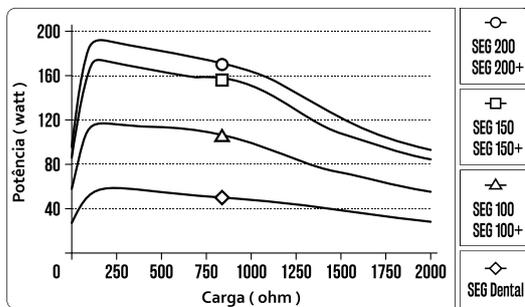


Figura 10.21 – Gráfico Blend2(Mid) Low - Máxima Potência

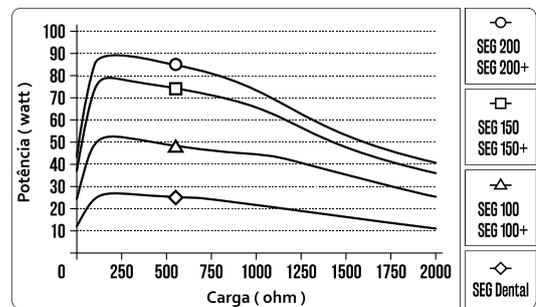


Figura 10.22 – Gráfico Blend2(Mid) Low - Meia Potência

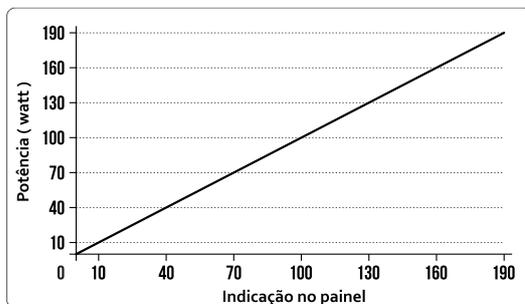


Figura 10.23 – Gráfico Blend2(Mid) Low - Indicação x Potência

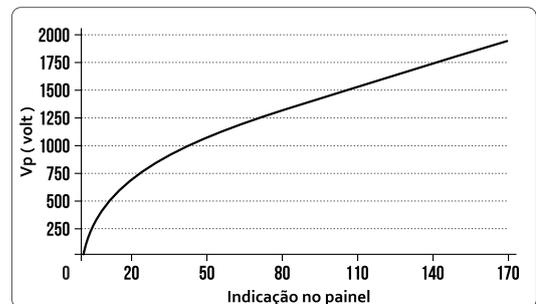


Figura 10.24 – Gráfico Blend2(Mid) Low - Pico de Tensão

## Gráficos para a função Blend3(Max) Hi

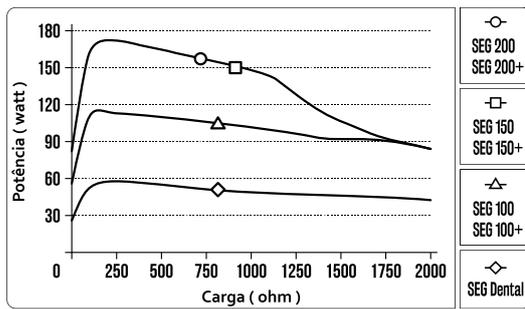


Figura 10.25 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Máxima Potência

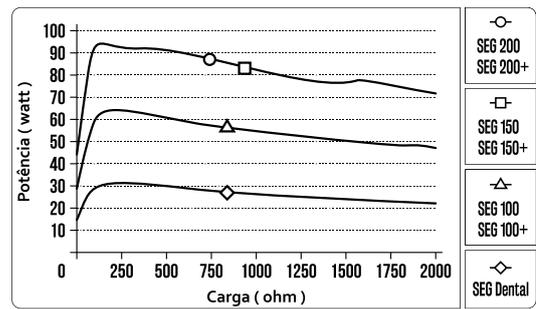


Figura 10.26 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Meia Potência

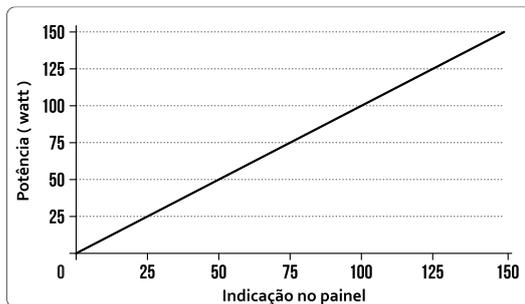


Figura 10.27 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Indicação x Potência

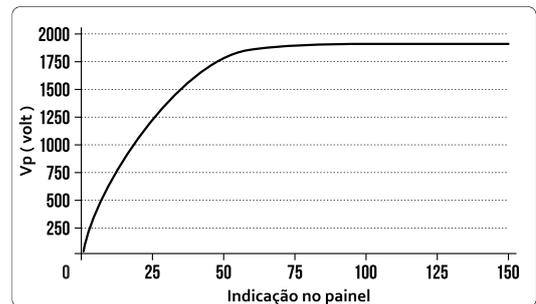


Figura 10.28 – Gráfico Blend3(Max) Hi - Pico de Tensão

## Gráficos para a função Blend3(Max) Low

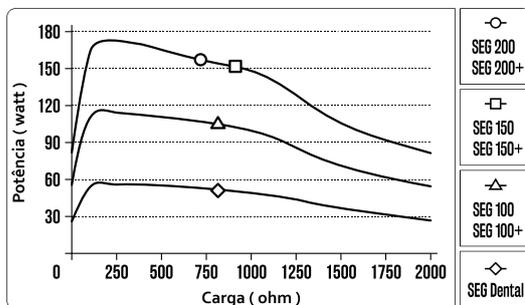


Figura 10.29 – Gráfico Blend3(Max) Low - Máxima Potência

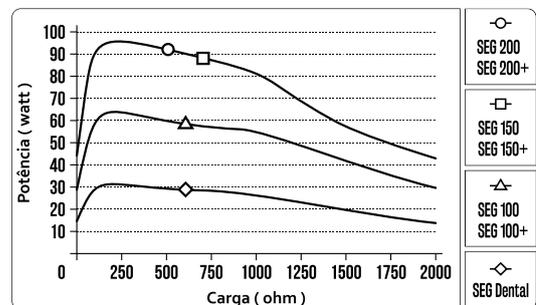


Figura 10.30 – Gráfico Blend3(Max) Low - Meia Potência

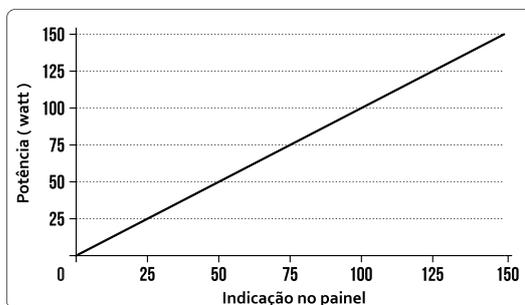


Figura 10.31 – Gráfico Blend3(Max) Low - Indicação x Potência

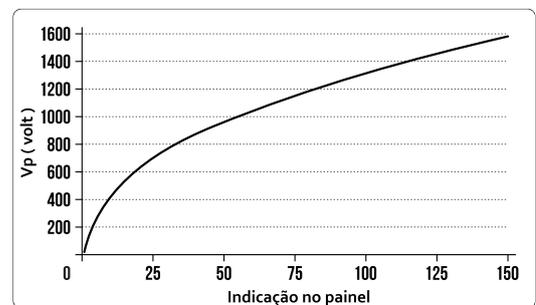


Figura 10.32 – Gráfico Blend3(Max) Low - Pico de Tensão

## Gráficos para a função Desiccate

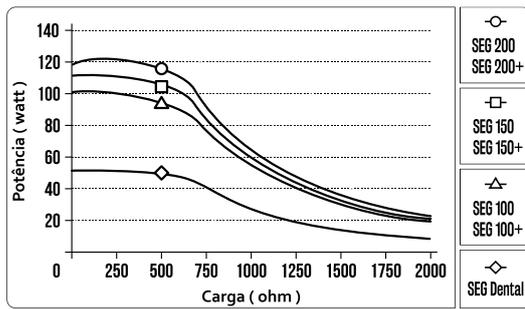


Figura 10.33 – Gráfico Desiccate - Máxima Potência

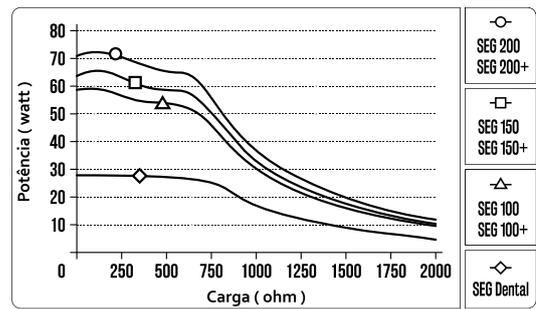


Figura 10.34 – Gráfico Desiccate - Meia Potência

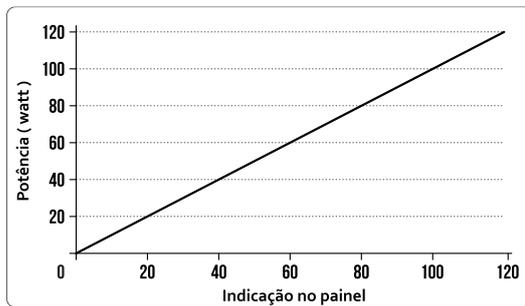


Figura 10.35 – Gráfico Desiccate - Indicação x Potência

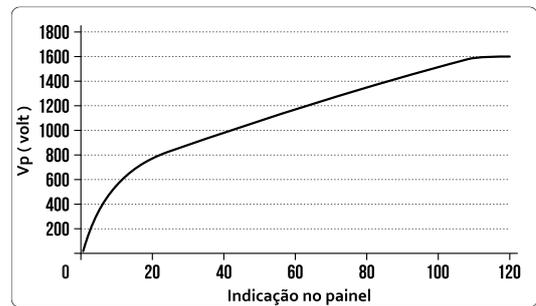


Figura 10.36 – Gráfico Desiccate - Pico de Tensão

## Gráficos para a função Spray

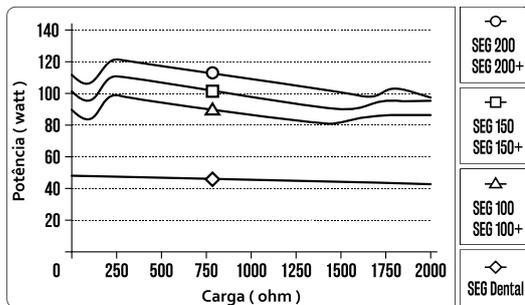


Figura 10.37 – Gráfico Spray - Máxima Potência

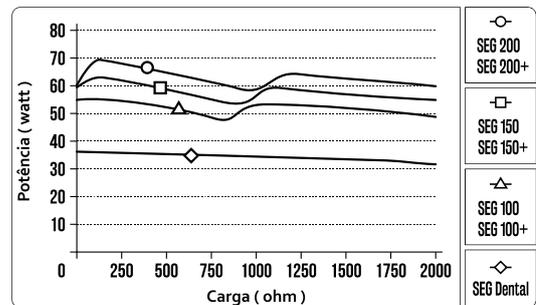


Figura 10.38 – Gráfico Spray - Meia Potência

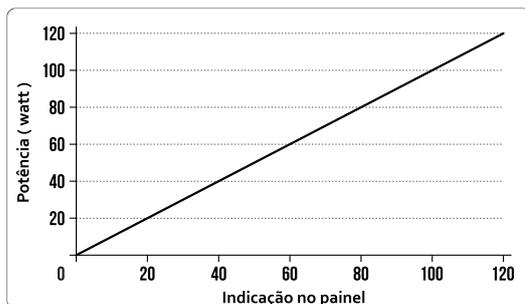


Figura 10.39 – Gráfico Spray - Indicação x Potência

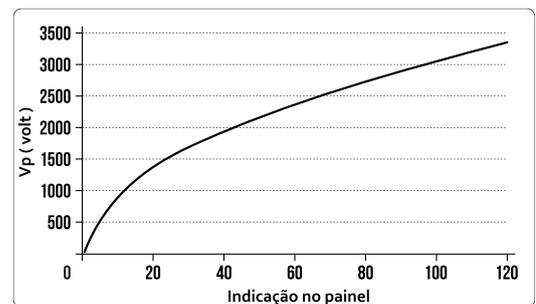


Figura 10.40 – Gráfico Spray - Pico de Tensão

# Modo Bipolar

## Gráficos para a função Standard

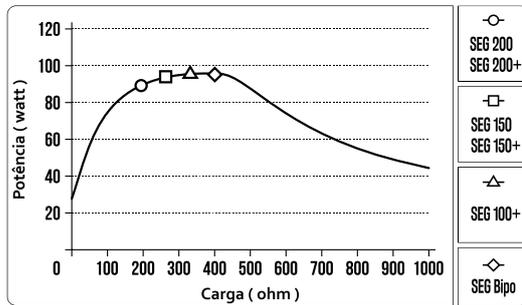


Figura 10.41 – Gráfico Standard - Máxima Potência

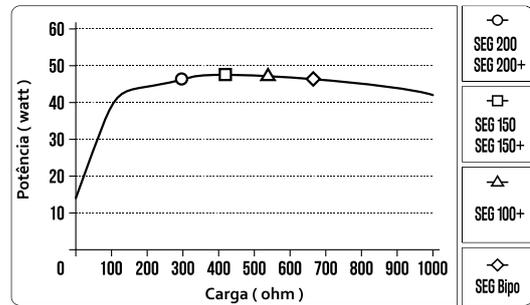


Figura 10.42 – Gráfico Standard - Meia Potência

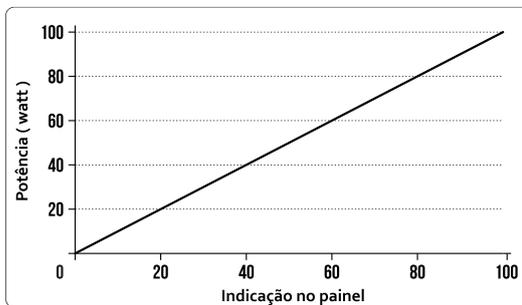


Figura 10.43 – Gráfico Standard - Indicação x Potência

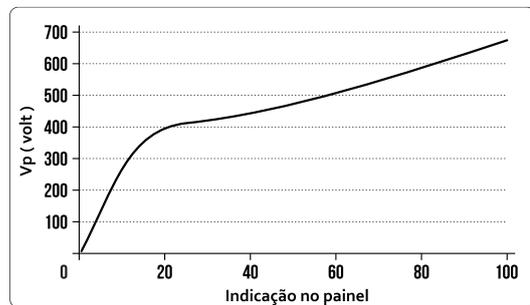


Figura 10.44 – Gráfico Standard - Pico de Tensão

## Gráficos para a função Precise

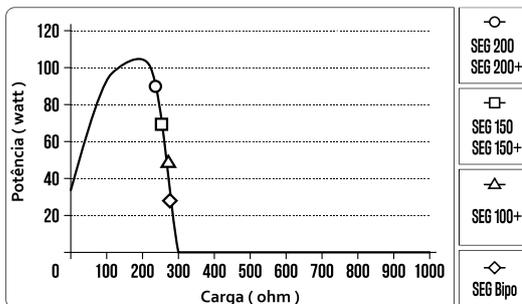


Figura 10.45 – Gráfico Precise - Máxima Potência

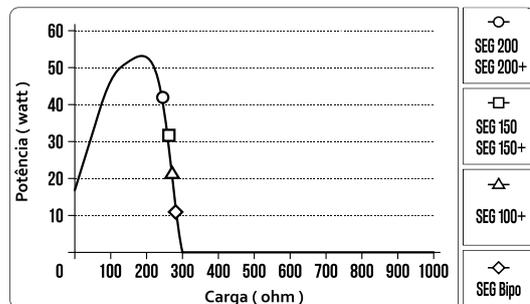


Figura 10.46 – Gráfico Precise - Meia Potência

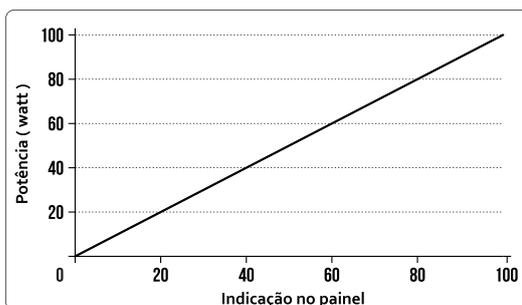


Figura 10.47 – Gráfico Precise - Indicação x Potência

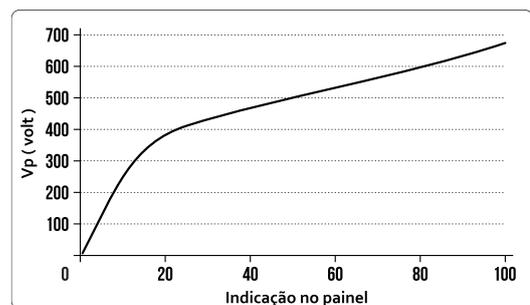
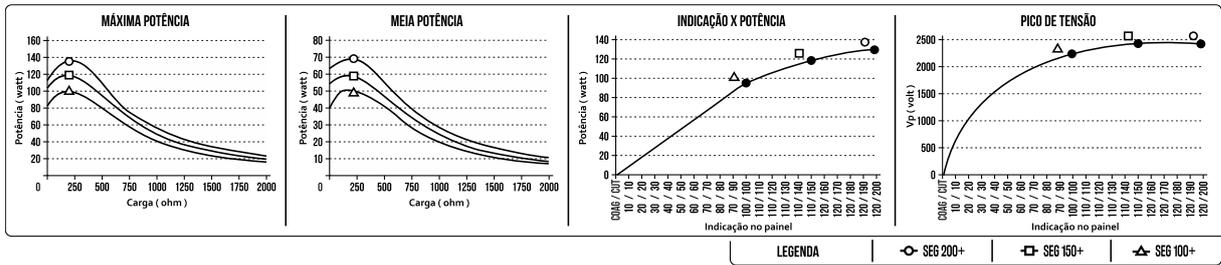


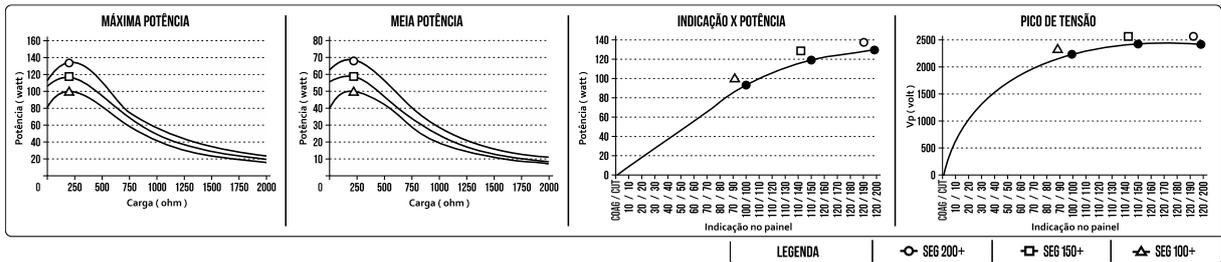
Figura 10.48 – Gráfico Precise - Pico de Tensão

# Modo PPC

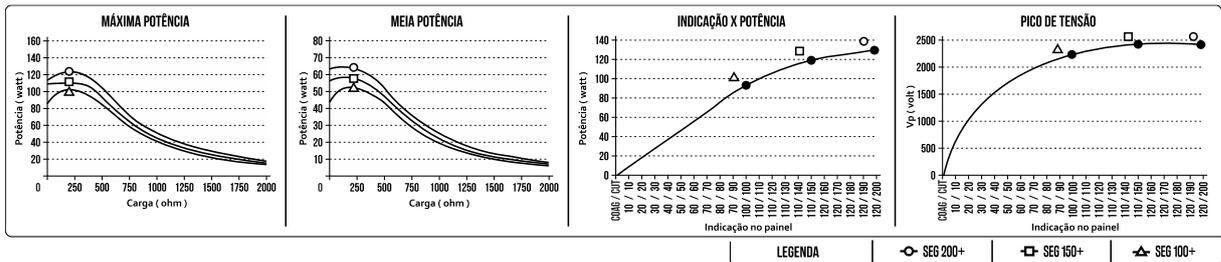
## Gráficos para a função PPC1 - Figura 10.49



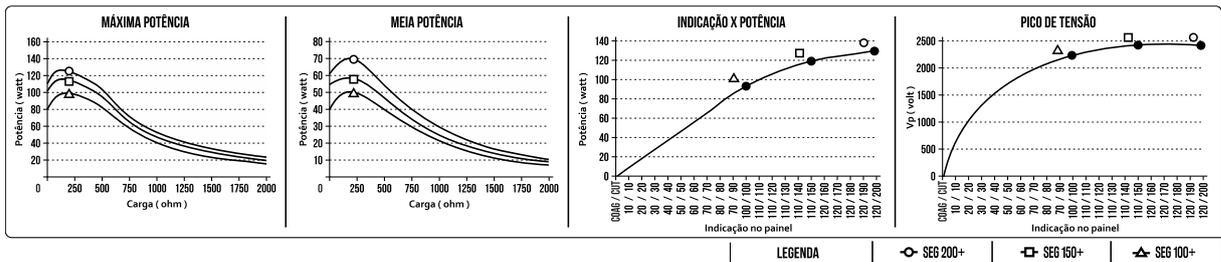
## Gráficos para a função PPC2 - Figura 10.50



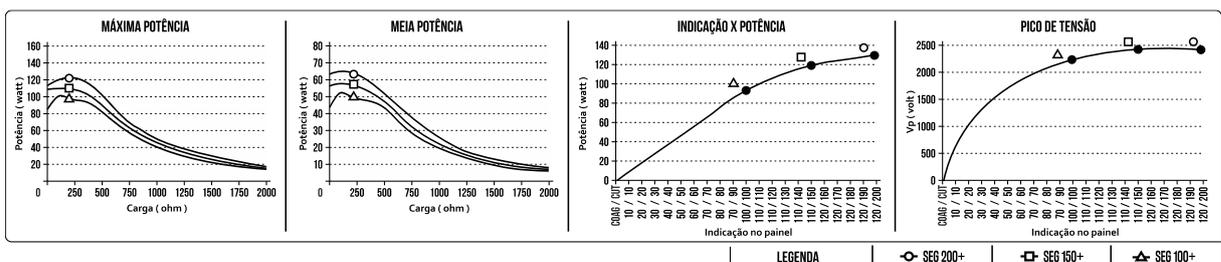
## Gráficos para a função PPC3 - Figura 10.51



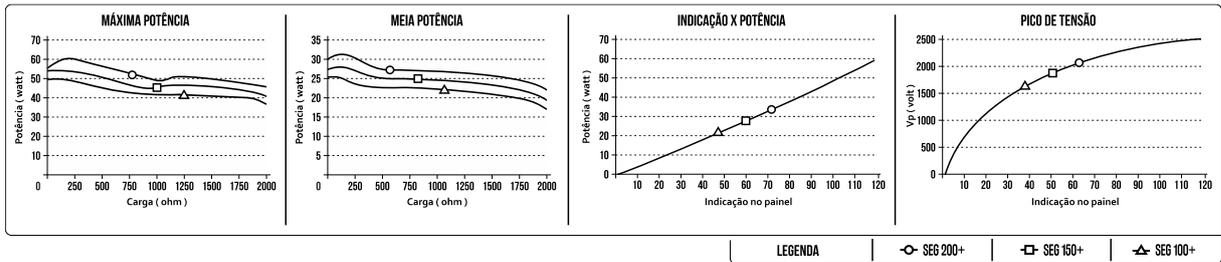
## Gráficos para a função PPC4 - Figura 10.52



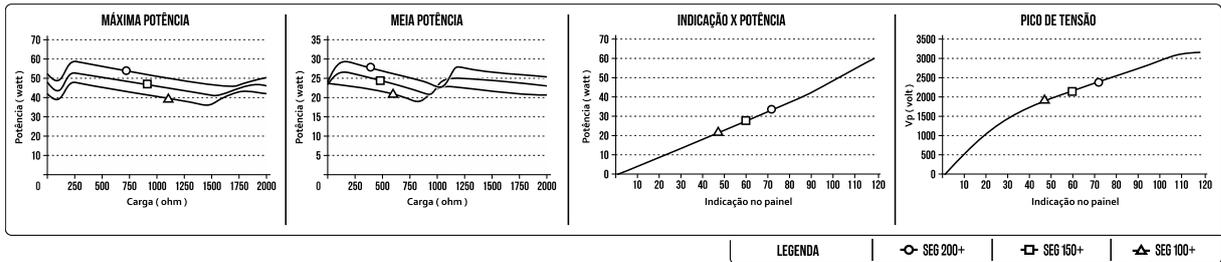
## Gráficos para a função PPC5 - Figura 10.53



### Gráficos para a função PPC DESICCATE - Figura 10.54

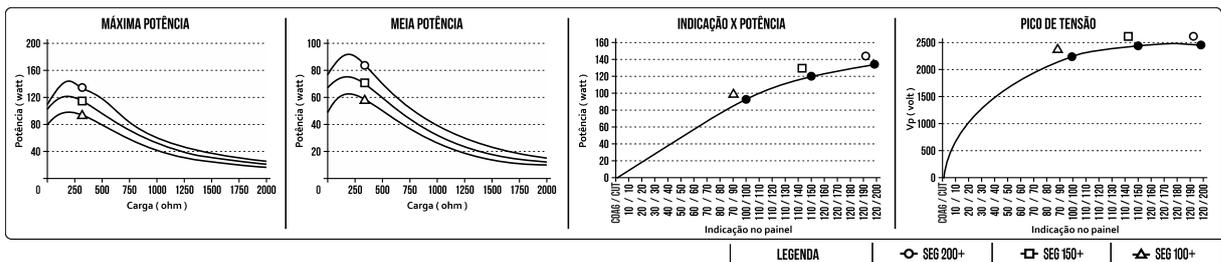


### Gráficos para a função PPC SPRAY - Figura 10.55

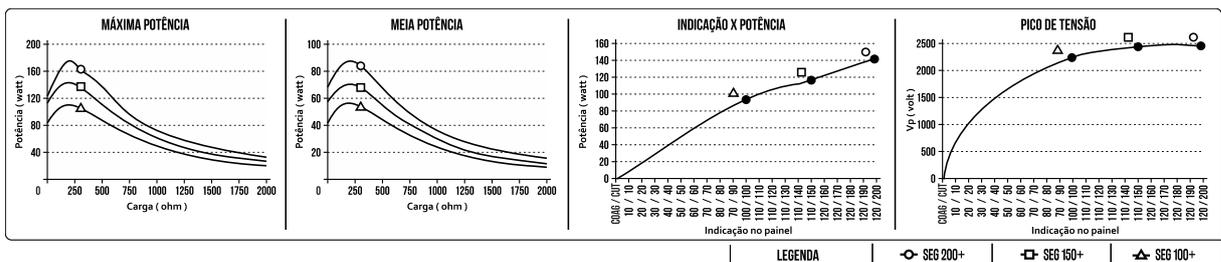


## Modo UPE

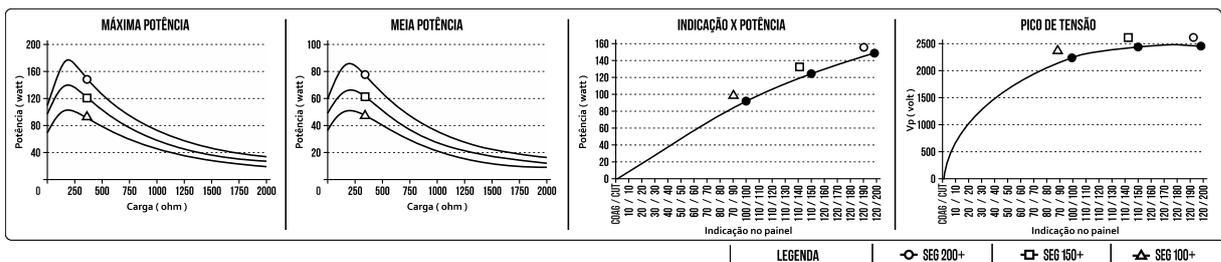
### Gráficos para a função UPE1 - Figura 10.56



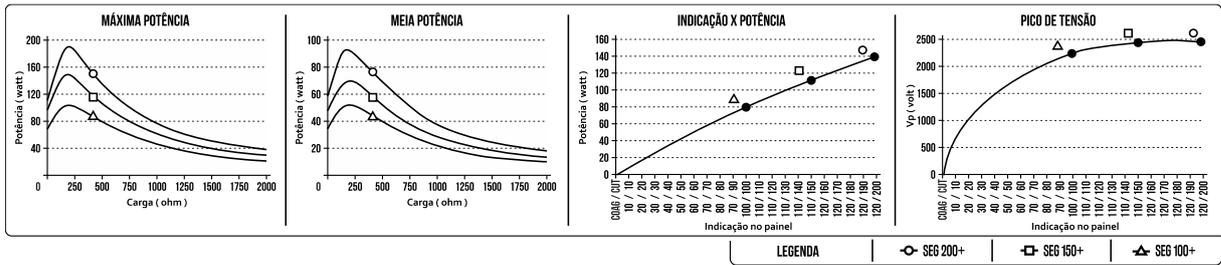
### Gráficos para a função UPE2 - Figura 10.57



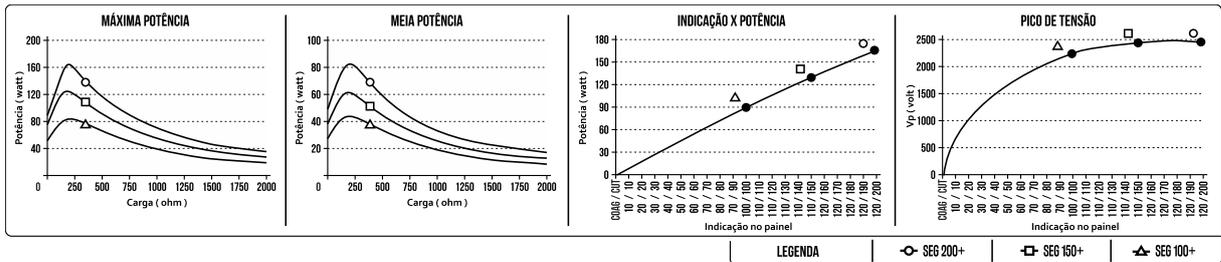
### Gráficos para a função UPE3 - Figura 10.58



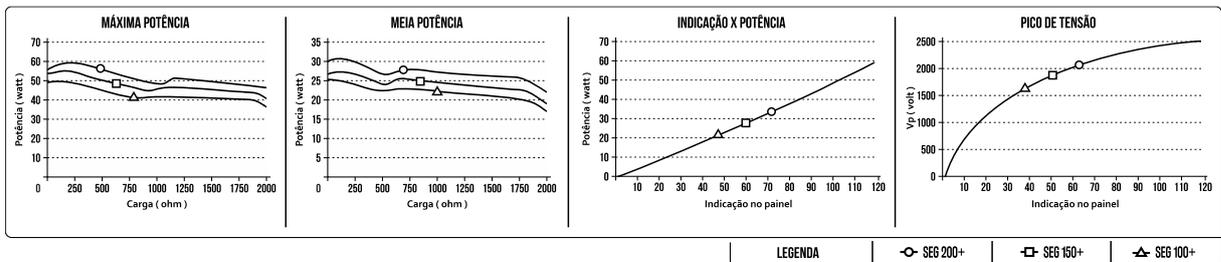
### Gráficos para a função UPE4 - Figura 10.59



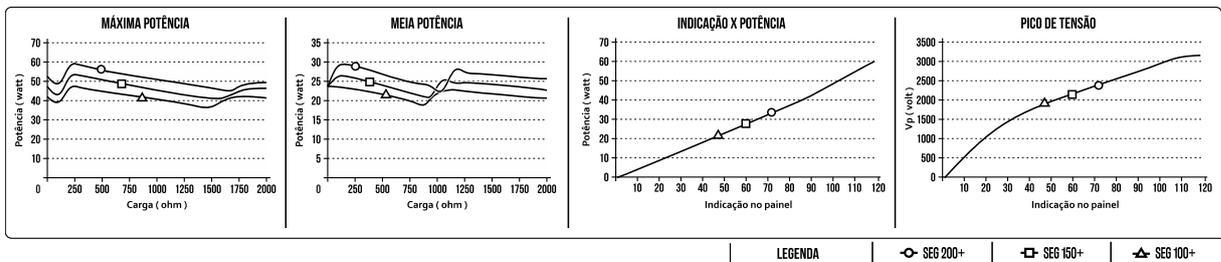
### Gráficos para a função UPE5 - Figura 10.60



### Gráficos para a função UPE DESICCATE - Figura 10.61



### Gráficos para a função UPE SPRAY - Figura 10.62



## Compatibilidade Eletromagnética

Os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG satisfazem as especificações apropriadas das Normas NBRIEC 60601-1-2 e NBRIEC 60601-2-2, com relação à compatibilidade eletromagnética.

## Emissões Eletromagnéticas

### Guia e declaração do fabricante

Os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG são destinados para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O cliente ou o usuário final deverá assegurar-se de que sejam usados em tal ambiente.

Teste de Emissões	Conformidade	Ambiente Eletromagnético - Guia
Emissão de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Grupo 1	Os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG emitem energia eletromagnética ao desempenharem sua função. Equipamentos eletrônicos localizados próximos ou empilhados a eles podem ser afetados.
Emissão de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Classe A	Os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG são adequados para utilização em todos os estabelecimentos, que não sejam estabelecimentos domésticos, e naqueles diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica de baixa tensão, a qual alimenta edificações para utilização doméstica.
Emissões harmônicas IEC 61000-3-2	Classe A	
Emissões devido a flutuação de tensão/cintilação IEC 61000-3-3	Atende	

## Imunidade Eletromagnética

### Guia e declaração do fabricante de acordo com NBRIEC 60601-1

Os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG são destinados para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O cliente ou o usuário final deverá assegurar-se de que sejam usados em tal ambiente.

Ensaio de Imunidade	Nível de Ensaio da ABNT NBR IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente Eletromagnético - Guia
RF Conduzida IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz até 80 MHz	3 V	Equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel não deveriam ser usados próximos a qualquer parte do equipamento, incluindo cabos, com distância de separação menor que a recomendada, calculada a partir da equação aplicável à frequência do transmissor. Distância de separação recomendada $d = 1,2 \sqrt{P}$ 80MHz até 800MHz $d = 2,3 \sqrt{P}$ 800MHz até 2,5GHz onde <b>P</b> é a potência nominal máxima de saída do transmissor em watts (W), de acordo como fabricante do transmissor, e <b>d</b> é a distância 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 próximo de um equipamento marcado com o seguinte símbolo: 
RF Radiada IEC 61000-4-3	3 Vrms 80 MHz até 2,5 GHz	3 V/m	

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

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

<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 no local. Se a medida da intensidade de campo no local em que o equipamento é usado excede o nível de conformidade utilizado acima, o equipamento deveria ser observado para verificar se a operação está normal. Caso seja observado um desempenho anormal, procedimentos adicionais podem ser necessários, tais como a reorientação ou recolocação do equipamento.

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

## Diretrizes e declarações do fabricante

Os Geradores Eletrocirúrgicos família SEG são destinados para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O cliente ou o usuário final deverá assegurar-se de que sejam usados em tal ambiente.

Teste de Imunidade	Nível de teste da ABNT NBR IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente Eletromagnético - Orientação
<b>Descarga eletrostática (ESD)</b> IEC 61000-4-2	± 6 kV por contato ± 8 kV pelo ar	± 6 kV por contato ± 8 kV pelo ar	Os pisos devem ser de madeira, concreto ou cerâmica. Se os pisos forem recobertos com material sintético, garantir a umidade relativa acima de 30%
<b>Pico / Transiente elétrico rápido.</b> IEC 61000-4-4	± 2 kV nas linhas de alimentação ± 1 kV nas linhas de entrada/saída	± 2 kV nas linhas de alimentação ± 1 kV nas linhas de entrada/saída	A qualidade da energia da rede deverá ser a de um típico ambiente comercial ou hospitalar.
<b>Surtos</b> IEC 61000-4-5	± 1 kV modo diferencial ± 2 kV modo comum	± 1 kV modo diferencial ± 2 kV modo comum	A qualidade da energia da rede deverá ser a de um típico ambiente comercial ou hospitalar.
<b>Quedas de tensão, breves interrupções e variações de tensão nas linhas de entrada da fonte de alimentação</b> IEC 61000-4-11	< 5% UT (>95% de queda de tensão em UT) por 1/2 ciclo. 40% UT (60% de queda de tensão em UT) por 5 ciclos. 70% UT (30% de queda de tensão em UT) por 25 ciclos. < 5% UT (>95% de queda de tensão em UT) por 5 segundos.	< 5% UT (>95% de queda de tensão em UT) por 1/2 ciclo. 40% UT (60% de queda de tensão em UT) por 5 ciclos. 70% UT (30% de queda de tensão em UT) por 25 ciclos. < 5% UT (>95% de queda de tensão em UT) por 5 segundos.	A qualidade da energia da rede deverá ser a de um típico ambiente comercial ou hospitalar. Se o usuário do equipamento requerer uma operação contínua durante interrupções de rede elétrica, recomenda-se que a unidade eletrocirúrgica seja alimentada por uma fonte de alimentação ininterrupta ou por inversores alimentados por baterias.
<b>Campo magnético da frequência de alimentação (50/60 Hz)</b> IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Os campos magnéticos de frequência elétrica deverão estar em níveis característicos de um típico ambiente comercial ou hospitalar.

NOTA:  $U_r$  é a tensão de alimentação AC antes da aplicação do nível de ensaio.

## Distâncias recomendadas

### Distâncias recomendadas para separação entre equipamentos de comunicação em RF portáteis e móvel e os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG de acordo com NBRIEC 60601-1-2 – Tabela 206

Os Geradores Eletrocirúrgicos da família SEG são destinados para uso em ambiente eletromagnético no qual os distúrbios de RF irradiadas são controlados. O cliente ou o usuário final dos geradores eletrocirúrgicos da família SEG pode ajudar a evitar interferência eletromagnética, mantendo uma distância mínima entre os equipamentos (transmissores RF) e os geradores eletrocirúrgicos da família SEG, conforme recomendado abaixo, de acordo com a potência máxima de saída do equipamento de comunicação.

Potência nominal máxima de saída do transmissor (W)	Distância de separação conforme a frequência do transmissor (m)		
	150kHz a 80MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	80MHz a 800MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	800MHz a 2,5GHz $d = 2,3\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73

1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

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

Obs1: A 80 MHz e 800 MHz, a distância de separação para a faixa de frequência mais alta é aplicável.

Obs2: Estas normas podem não ser aplicadas em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão das estruturas, objetos e pessoas.

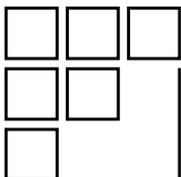
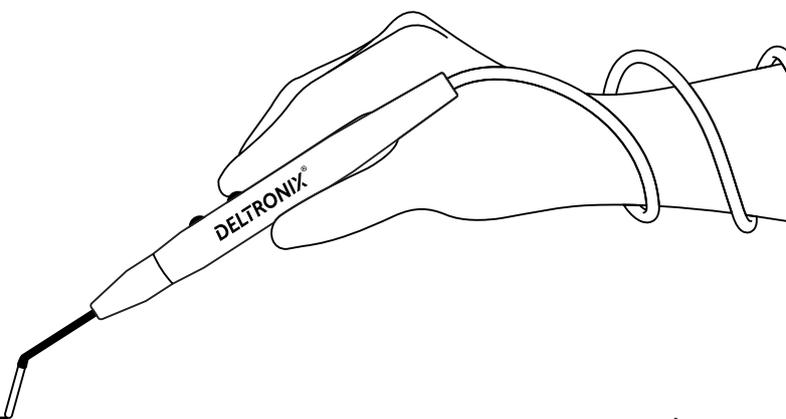


**NOTA**

**O fabricante reserva o direito de promover alterações nos equipamentos aqui especificados, sempre que condições tecnológicas ou de produção assim o exigirem.**

## SEÇÃO 11

# ACESSÓRIOS



**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

**SEG**

Esta seção trata dos seguintes assuntos:

- Acessórios DELTRONIX®
- Esterilização
- Biocompatibilidade
- Recomendações

# Acessórios DELTRONIX®

**NOTA**

Dê mais qualidade à sua cirurgia, utilize somente acessórios originais DELTRONIX®. A utilização de acessórios não originais podem resultar em um acréscimo de emissões ou decréscimo da imunidade do equipamento.

Canetas	Código (1,6 mm)	Código (2,38 mm)
CD02 Caneta de Comando Manual	10.0002	10.0007
CD05 Caneta de Comando Manual (de uso único)	10.0102	-----
CM05 Caneta Simples (Monopolar)	11.0005	11.0009
CM06 Caneta Simples (Monopolar)	11.0006	-----

Eletrodos para uso geral	Código (1,6 mm)	Código (2,38 mm)
EM09 Ponta Bola 4.0mm / 70mm	20.0009	21.0009
EM10 Ponta Bola 5.5mm / 70mm	20.0010	21.0010
EM11 Ponta Bola 6.5mm / 70mm	20.0011	21.0011
EM20 Ponta Bola 6.0mm / 120mm	20.0020	21.0020
EM 13 Ponta Faca Reta 70mm	20.0013	21.0013
EM16 Ponta Faca Reta 70mm	20.0016	21.0016
EM19 Ponta Faca Reta 120mm	20.0019	21.0019
EM14 Ponta Faca Curva 70mm	20.0014	21.0014
EM17 Ponta Faca Curva 70mm	20.0017	21.0017
EM18 Ponta Faca Curva 120mm	20.0018	21.0018
EM12 Ponta Alça 70mm	20.0012	21.0012
EM21 Ponta Alça 120mm	20.0021	21.0021
EM22 Ponta Alça 120mm	20.0022	21.0022
EM05 Ponta Agulha 0.5 mm / 70mm	20.0005	21.0005
EM06 Ponta Agulha 0.6 mm / 70mm	20.0006	21.0006
EM07 Ponta Agulha 0.7 mm / 70mm	20.0007	21.0007
EM08 Ponta Agulha 0.8 mm / 70mm	20.0008	21.0008
EM15 Ponta Agulha 0.3 mm / 70mm	20.0015	21.0015
EM23 Ponta Vasectomia	20.0023	21.0023
EM24 Ponta Depilação 0.8 mm	20.0024	21.0024
EM34 Ponta Depilação 1.5 mm	20.0034	21.0034

Eletrodos para Plástica/ Dermatologia	Código (1,6 mm)	Código (2,38 mm)
ED01 Ponta Bola 5.0 mm / 50 mm	20.0101	21.0101
ED11 Ponta Alça 4.0 mm / 50 mm	20.0111	21.0111
ED12 Ponta Alça 6.0 mm / 50 mm	20.0112	21.0112
ED20 Ponta Faca 50 mm	20.0120	21.0120
ED30 Ponta Curva c/ Refil	20.0130	21.0130
ED35 Refil para ED30	20.0135	21.0135

Eletrodos para Ginecologia:	Código (1,6 mm)	Código (2,38 mm)
EG20 Ponta Alça 5.0 mm / 120 mm	20.0220	21.0220
EG30 Ponta Alça Oval 13x10 mm / 120 mm	20.0230	21.0230
EG32 Ponta Alça Redonda 15x10 mm / 120 mm	20.0232	21.0232
EG15 Ponta Alça Redonda 15x23 mm / 120 mm	20.0215	21.0215
EG37 Ponta Alça Redonda ø26 mm / 120 mm	20.0237	21.0237
EG33 Ponta Alça Redonda 20 mm / 120 mm	20.0233	21.0233
EG34 Ponta Alça Retangular 90° 16 mm / 120 mm	20.0234	21.0234
EG35 Ponta Alça Quadrada 10 x 10 mm / 120 mm	20.0235	21.0235
EG36 Ponta Alça Triangular / 120 mm	20.0236	21.0236
EG14 Ponta Bola 4.0 mm / 120 mm	20.0214	21.0214

EG77 Ponta Bola 3.0 mm / 120 mm	20.0277	21.0277
EG78 Ponta Bola 5.0 mm / 120 mm	20.0278	21.0278
EG81 Ponta Bola 6 mm / 120 mm	20.0281	21.0281
EG82 Ponta Bola 5.5 mm / 120 mm	20.0282	21.0282
EG83 Ponta Bola 6.5 mm / 120 mm	20.0283	21.0283
EG40 Ponta Agulha 13 mm / 120 mm	20.0240	21.0240
EG75 Ponta Agulha 3 mm / 120 mm	20.0275	21.0275
EG76 Ponta Agulha 5 mm / 120 mm	20.0276	21.0276
EG86 Ponta Agulha 7 mm / 120 mm	20.0286	21.0286
EG87 Ponta Agulha 5 mm / 70 mm	20.0287	21.0287
EG88 Ponta Agulha 7 mm / 70 mm	20.0288	21.0288
EG50 Ponta Bola 4.5 mm / 160 mm	20.0250	21.0250
EG55 Ponta Bola 4.5 mm / 160 mm (baioneta)	20.0255	21.0255
EG60 Ponta Alça 5 mm / 100 mm	20.0260	21.0260
EG84 Ponta Alça Redonda $\phi$ 8 mm / 120 mm	20.0284	21.0284
EG85 Ponta Alça Redonda $\phi$ 7 mm / 70 mm	20.0285	21.0285
EG91 Ponta Alça Triangular 30x18 mm / 120 mm	20.0291	21.0291
EG92 Ponta Alça Triangular 30 x 7 mm / 120 mm	20.0292	21.0292
EG93 Ponta Alça Triangular 24 x 15 mm / 120 mm	20.0293	21.0293
EG94 Ponta Alça Triangular 18 x 12 mm / 120 mm	20.0294	21.0294
EG95 Ponta Alça Triangular 24 x 20 mm / 120 mm	20.0295	21.0295
EG61 Ponta Alça 10 x 4 mm / 120 mm	20.0261	21.0261
EG62 Ponta Alça 15 x 4 mm / 120 mm	20.0262	21.0262
EG63 Ponta Alça 20 x 4 mm / 120 mm	20.0263	21.0263
EG64 Ponta Alça 10 x 10 mm / 120 mm	20.0264	21.0264
EG65 Ponta Alça 15 x 10 mm / 120 mm	20.0265	21.0265
EG66 Ponta Alça 20 x 10 mm / 120 mm	20.0266	21.0266
EG67 Ponta Alça 25 x 10 mm / 120 mm	20.0267	21.0267
EG68 Ponta Alça 30 x 10 mm / 120 mm	20.0268	21.0268
EG69 Ponta Alça 15 x 15 mm / 120 mm	20.0269	21.0269
EG70 Ponta Alça 25 x 15 mm / 120 mm	20.0270	21.0270
EG71 Ponta Alça 30 x 15 mm / 120 mm	20.0271	21.0271
EG80 Ponta Alça 20 x 20 mm / 120 mm	20.0280	21.0280
EG89 Ponta Alça 30 x 30 mm / 120 mm	20.0289	21.0289
EG72 Ponta Alça Retangular 10 x 4 mm / 120 mm	20.0272	21.0272
EG73 Ponta Alça Retangular 10 x 15 mm / 120 mm	20.0273	21.0273
EG74 Ponta Alça Quadrada 10 x 4 mm / 120 mm	20.0274	21.0274
EG79 Ponta Alça Retangular 15 x 10 mm / 120 mm	20.0279	21.0279

<b>Eletrodos para Otorrinolaringologia</b>	<b>Código (1,6 mm)</b>	<b>Código (2,38 mm)</b>
EOT10 Ponta Curva 100 mm	20.0310	21.0310
EOT11 Ponta Curva (direita) 100 mm	20.0311	21.0311
EOT12 Ponta Curva (esquerda) 100 mm	20.0312	21.0312
EOT13 Ponta Agulha 0.5 x 13mm / 100 mm	20.0313	21.0313
EOT14 Ponta Agulha 0.5 x 5mm / 100 mm	20.0314	21.0314
EOT16 Ponta Espátula Reta 100 mm	20.0316	21.0316
EOT17 Ponta Espátula Curva 100 mm	20.0317	21.0317
EOT15 Ponta Alça Isolada 100 mm	20.0315	21.0315
EOT18 Ponta Alça 4.0 mm / 100 mm	20.0318	21.0318
EOT19 Ponta Baioneta Curva 100 mm	20.0319	21.0319

<b>Eletrodos para Odontologia</b>	<b>Código (1,6 mm)</b>	<b>Código (2,38 mm)</b>
E011 Ponta Alça 3.0mm / 55mm	20.0411	21.0411
E012 Ponta Alça 6.0mm / 55mm	20.0412	21.0412
E013 Ponta Alça Losango 6.0mm / 55mm	20.0413	21.0413
E010 Ponta Bola 2.0mm / 55mm	20.0410	21.0410

E021 Ponta Bola 45° 2.0mm / 55mm	20.0421	21.0421
E014 Ponta Agulha Reta 0.5mm / 55mm	20.0414	21.0414
E015 Ponta Agulha Reta 0.3mm / 55mm	20.0415	21.0415
E022 Ponta Agulha 45° 0.3mm / 55mm	20.0422	21.0422
E023 Ponta Agulha 45° 0.5mm / 55mm	20.0423	21.0423
E024 Ponta Gancho 45° 0.5mm / 55mm	20.0424	21.0424
E025 Ponta Agulha 110° 0.5mm / 55mm	20.0425	21.0425
E026 Ponta p/ Afastamento Gengival	20.0426	21.0426
E016 Ponta Oval Reta 55mm	20.0416	21.0416
E017 Ponta Oval 90° 55mm	20.0417	21.0417
E019 Ponta Oval 45° 55mm	20.0419	21.0419
E020 Ponta Longa 45° 55mm	20.0420	21.0420

Pinças Bipolares		Código
PB01	14 cm	30.0114
	16 cm	30.0116
	18 cm	30.0118
	20 cm	30.0120
PB02	14 cm	30.0214
	16 cm	30.0216
	18 cm	30.0218
	20 cm	30.0220
PB05	14 cm	30.0514
	16 cm	30.0516
	18 cm	30.0518
	20 cm	30.0520
	22 cm	30.0522
PB06	25 cm	30.0525
	12 cm	30.0612
	14 cm	30.0614
	16 cm	30.0616
	18 cm	30.0618
PB07	20 cm	30.0620
	12 cm	30.0712
	14 cm	30.0714
	16 cm	30.0716
	18 cm	30.0718
PB08	20 cm	30.0720
	12 cm	30.0812
	14 cm	30.0814
	16 cm	30.0816
	18 cm	30.0818
PB09	20 cm	30.0820
	12 cm	30.0912
	14 cm	30.0914
	16 cm	30.0916
	18 cm	30.0918
PB09	20 cm	30.0920

Pinça Hemostática		Código
PH01	16 cm	32.0116
	20 cm	32.0120
	25 cm	32.0125
PH02	16 cm	32.0216
	20 cm	32.0220
	25 cm	32.0225

<b>Pinça Oftalmológica</b>	<b>Código</b>
PB005 - Ponta $\phi$ 1 mm	31.0510
PB006 - Ponta $\phi$ 1 mm	31.0610
PB007 - Ponta $\phi$ 1 mm	31.0710
PB008 - Ponta $\phi$ 1 mm	31.0810

<b>Cabo para Pinças</b>	<b>Código</b>
CB02 - Cabo para Pinça Bipolar	35.0002/01
CB04 - Cabo Bipolar Descartável p/ Laparoscopia	35.0003
CAP01 - Cabo para Alça de Polipectomia	35.0101
CH01 - Cabo para Pinça Hemostática pino 6.35mm	35.0201
CH02 - Cabo para Pinça Hemostática pino 3.97mm	35.0202
CVL01 - Cabo para Pinça de Videolaparoscopia	35.0301
CVL02 - Cabo para Pinça de Videolaparoscopia	45.0001
CVL03 - Cabo para Pinça de Ressecção	35.0303

<b>Placas Inox</b>	<b>Código</b>
PN01 - Placa Adulto	40.0001
PN02 - Placa Infantil	40.0002
PN03 - Placa Pequena	40.0003
PN04 - Placa Pediátrica	40.0004

<b>Placas Descartáveis</b>	<b>Código</b>
PD01 - Placa Adulto (simples)	40.0101
PD02 - Placa Infantil (simples)	40.0102
PD03 - Placa Adulto (dupla)	40.0103
PD04 - Placa Infantil (dupla)	40.0104
PD06 - Placa Neo-natal (simples)	40.0106
PD07 - Placa Neo-natal (dupla)	40.0107

<b>Cabo para Placa Inox</b>	<b>Código</b>
CP01 - Cabo de Placa	45.0001
CP02 - Cabo de Placa	45.0002
CP03 - Cabo de Placa	45.0003
CP04 - Cabo de Placa	45.0004
CP06 - Cabo de Placa	45.0006
CP07 - Cabo de Placa	45.0007
CP11 - Cabo de Placa	45.0011
CP13 - Cabo de Placa	45.0013

<b>Cabo para Placa Descartável</b>	<b>Código</b>
CP05 - Cabo de Placa	45.0105
CP08 - Cabo de Placa	45.0108
CP09 - Cabo de Placa	45.0109
CP10 - Cabo de Placa	45.0110

<b>Pedais</b>	<b>Código</b>
PE402RS - Pedal Duplo (Double)	50.00402
PE452RS - Pedal Simples (Single)	50.00452
PE502RS - Pedal Duplo - Steute (Double)	50.00412
PE552RS - Pedal Simples - Steute (Single)	50.00462

<b>Unidades de Transporte</b>	<b>Código</b>
UT102 - Unidade transporte	55.0102
UT302 - Unidade transporte	55.0302
UT402 - Unidade transporte	55.0402
UT502 - Unidade transporte	55.0502
UT602 - Unidade transporte	55.0602

Diversos	Código
PC09 - Prolongador de Caneta	90.0009
CA01 - Plug Adaptador	90.0101
CA02 - Plug Adaptador	90.0102
CA03 - Plug Adaptador	90.0103
CA04 - Plug Adaptador	90.0104

\* Vide Catálogo completo de Acessórios, com a imagem de cada acessório.

OBSERVAÇÃO: Os eletrodos acima descritos poderão ser fornecidos com diâmetro de 1,6mm, 1,8mm ou 2,38mm. Quando não especificados, e para o mercado brasileiro, serão fornecidos com diâmetro de 1,6mm.

Os cabos das canetas, placas e/ou pinças e ressectores devem ter comprimentos máximos entre 2,5 m e 3 m.

## Esterilização

Os acessórios podem ser esterilizados em autoclave ou óxido de etileno. A DELTRONIX® recomenda que sejam seguidos os procedimentos padrão do centro de esterilização local;

Por serem construídos com material termo sensível, partes dos acessórios têm sua vida útil reduzida com o processo de autoclavagem. A DELTRONIX® recomenda que sejam seguidos os procedimentos especificados pelos fabricantes de autoclaves para uma esterilização segura. Normalmente são utilizados vapor à 134 °C/20 min.

Não é recomendada a esterilização por imersão em agentes germicidas, por terem ação corrosiva, podendo danificar partes e peças dos acessórios.

## Biocompatibilidade

O equipamento não possui partes que entram em contato direto com o corpo do paciente.

Os acessórios utilizados com o equipamento e que entram em contato direto com o corpo do paciente, são biocompatíveis conforme a norma ISO 10993-1: Placa de Paciente (placa neutra), eletrodos e pinças.

## Recomendações

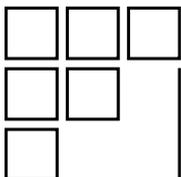
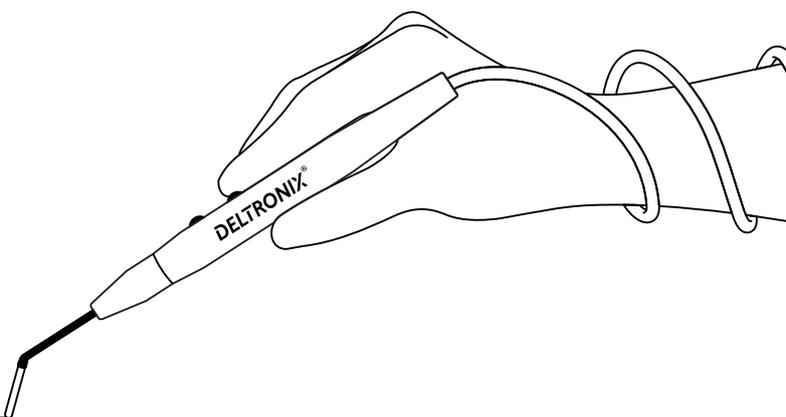
As canetas porta-eletrodo e canetas de comando manual são dispositivos delicados, sujeitos a alguns defeitos originados principalmente pelo manuseio inadequado. Para prolongar sua vida útil recomendamos não tracionar o cabo da caneta, o que pode causar o rompimento dos fios causando mau funcionamento.

Os acessórios fornecidos com o equipamento, quando pertinente, possuem cabos de silicone que suportam tensão máxima de 8kV. Verifique sempre a compatibilidade entre as tensões máximas suportadas pelos acessórios e as tensões máximas geradas pelos geradores eletrocirúrgicos em que serão utilizados.



**NOTA**

**A utilização de acessórios, como por exemplo, canetas e cabos não originais podem resultar em aumento de emissões ou diminuição da imunidade do equipamento.**



**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

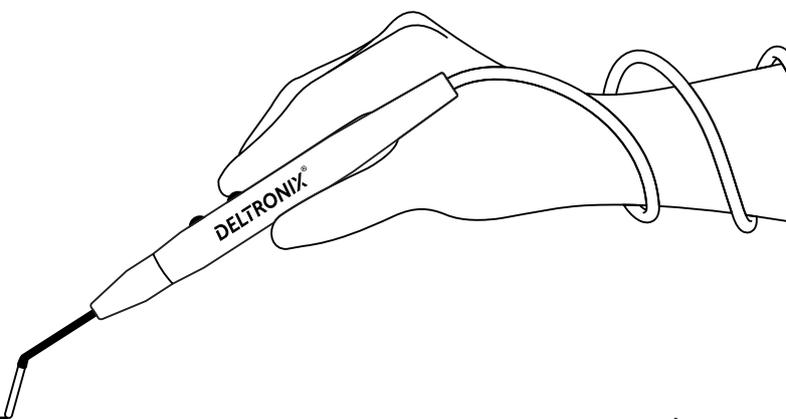


**NOTA**

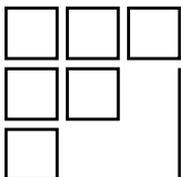
Para informações sobre a garantia dos equipamentos que compõe a família SEG de geradores eletrocirúrgicos, observe o termo de garantia que acompanha o produto.

## ANEXO 1

# PRINCÍPIOS BÁSICOS DA ELETROCIRURGIA



Esta seção tem por objetivo introduzir os conceitos básicos da eletrocirurgia.



**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**

**SEG**

## Histórico

O homem sempre se preocupou em usar alguma forma de energia no controle ou eliminação de tecidos doentes. A utilização do calor para eliminar sangramentos é conhecida de longa data e foi utilizada pelos nossos ancestrais nas suas mais diversas formas. Cita-se que na Roma Antiga, Celsus recomendava o uso de um ferro aquecido até o vermelho para conter grandes hemorragias. Já se sabia, por experiência, que a formação de uma grande escara junto ao tecido que sangrava era capaz de produzir uma cauterização. Técnicas cirúrgicas do século XVI continuavam recomendando o uso do ferro aquecido para prover cauterização de veias e artérias, quando outras técnicas falhavam para conter uma hemorragia.

Uma destas formas primitivas consistia em aquecer uma ponta metálica em alguma fonte de calor e então aplicar o dispositivo aquecido ao tecido doente, produzindo a eliminação de sangramento ou a destruição do tecido. A história registra alguns destes procedimentos primitivos que alertou os cientistas da época a procurarem outra maneira de obter o mesmo efeito a partir do mesmo princípio ativo: o calor.

A evolução tecnológica propiciou o uso de técnicas cada vez mais sofisticadas, fornecendo os recursos disponíveis para a evolução natural da utilização do calor como fonte terapêutica. Do aquecimento indireto da uma ponta metálica, passou-se para o aquecimento direto, através da passagem de uma corrente elétrica no próprio condutor metálico, produzindo seu aquecimento através do conhecido efeito Joule (a passagem de corrente elétrica em um condutor é capaz de transformar parte desta energia elétrica em calor). Este princípio é largamente utilizado nos dias de hoje, produzindo todo tipo de aquecimento industrial ou doméstico que conhecemos.

O conceito básico então é este, passagem de CORRENTE ELÉTRICA (I) em um condutor (qualquer que seja ele, metálico ou não) é acompanhada de produção de calor. Isto porque este condutor oferece certa RESISTÊNCIA (R) á passagem da corrente elétrica, que deverá ser vencida através da aplicação de um POTENCIAL ELÉTRICO (V) suficientemente elevado para vencer esta resistência. Estas três grandezas elétricas estão relacionadas entre si através da lei de OHM, que estabelece a relação fundamental:

$$V = R.I$$

A transformação de energia elétrica em calor é regida pela lei de Joule, e que pode ser assim resumida:

$$E = R.I^2.t$$

Onde:

E= Energia elétrica transformada em calor (Joule)

R= Resistência elétrica (Ohm)

I= Intensidade da corrente elétrica (Ampere)

t = tempo durante o qual a corrente circula pelo condutor (segundo)

Quanto mais tempo a corrente elétrica percorrer o condutor de resistência R, maior a quantidade de calor produzido. Portanto a quantidade de calor produzida, e como consequência a temperatura final atingida, depende não apenas da corrente elétrica, mas também do tempo em que esta corrente permanece no condutor. Este conceito é muito importante e será útil nas explicações que se segue.

Se a corrente elétrica passa em um condutor metálico produzindo calor e este condutor aquecido é levado diretamente ao tecido que se deseja atingir estaremos utilizando o princípio do ELETROCAUTÉRIO. O Eletrocautério é então o aquecimento de um condutor metálico pela passagem de um tipo de corrente elétrica, e o calor produzido e acumulado na ponta é levado diretamente ao tecido.

NÃO HÁ PASSAGEM de corrente elétrica no tecido. Apenas o calor é levado diretamente ao tecido pelo condutor (em geral um fio metálico) aquecido. A temperatura do fio é suficientemente alta para mantê-lo ao rubro, ou mesmo aquecido ao branco. Não há um controle preciso da temperatura do fio, e a transferência do seu calor para o tecido é muito precária, primitiva, ocasionando muitas vezes a destruição generalizada do tecido próximo ao desejado, através de queimaduras do segundo ou terceiro grau. Por estas razões, a técnica do ELETROCAUTÉRIO foi abandonada, dando lugar aos modernos GERADORES ELETROCIRÚRGICOS, ou Bisturis Elétricos/Eletrônicos.

A técnica é simples. Se a corrente elétrica é capaz de produzir calor no meio por onde circula, por que não fazê-la circular pelo próprio tecido no qual se deseja o efeito Joule de produção de calor? Este é o princípio dos Geradores Eletrocirúrgicos modernos: PASSAGEM DA CORRENTE ELÉTRICA ATRAVÉS DO TECIDO. Porém, que tipo de corrente elétrica, e em que forma esta condução deverá ser realizada? É o que veremos a seguir.

## Efeitos Biológicos

### Os Efeitos Biológicos Da Corrente Elétrica

#### Tipos de corrente elétrica

A corrente elétrica pode ser unidirecional, isto é, deslocar-se dentro do condutor em uma única direção, convencionalmente do polo positivo para o negativo. Quando isto acontece, diz-se que a corrente é contínua (C.C.). Veja Figura 12.1

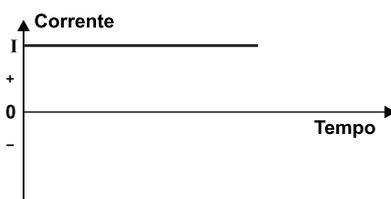


Figura 12.1 – Forma de onda contínua (C.C.) ou unidirecional  
A corrente flui em um único sentido, do pólo positivo para o negativo (sentido convencional). Pode haver variação de amplitude, porém não de sentido.

De outro modo, a corrente poderá mudar de direção, ora indo do polo positivo para o negativo, ou então indo do negativo para o positivo, alternando sua direção. Diz-se neste caso que a corrente é alternada (C.A). A forma como a corrente muda de direção é bastante variada. Duas das formas mais conhecidas e utilizadas estão mostradas nas Figuras 12.2 e 12.3.

A Figura 12.2 é conhecida como onda quadrada ou retangular, e a Figura 12.3 é a forma de onda senoidal. A primeira é muito utilizada para produzir estimulações elétricas, e a segunda é a forma mais comum usada na geração e distribuição de energia elétrica.

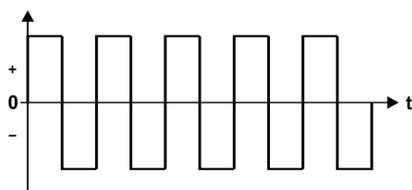


Figura 12.2 – Forma de onda quadrada ou retangular positiva e negativa.

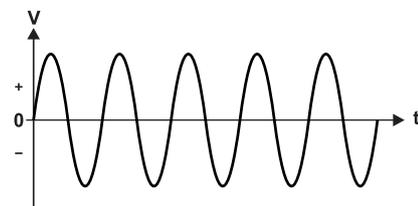


Figura 12.3 – Forma de onda senoidal alternadamente positiva e negativa.

A forma de onda senoidal poderá ser de amplitude máxima constante ou Pulsante, com parte do tempo onde seu valor é nulo. A Figura 12.4 e Figura 12.5 mostram estes dois casos mais comuns.

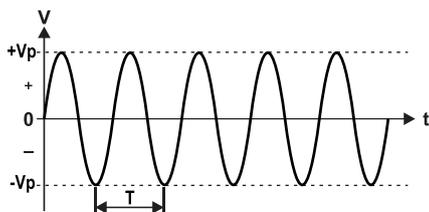


Figura 12.4 – Forma de onda de corrente senoidal com amplitudes máximas e mínimas constantes.

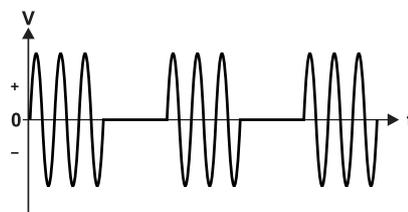


Figura 12.5 – Forma de onda de corrente senoidal pulsante, com intervalos de repouso.

Na forma de onda senoidal pode-se definir dois parâmetros fundamentais: Amplitude Máxima (positiva ou negativa) ou valor de pico ( $V_p$ ), e Período  $T$  (distância, na escala de tempo, entre dois valores iguais e sucessivos). O número de períodos por segundo (unidade de tempo) é a frequência, medida em Hertz (Hz). Um quilohertz (kHz) corresponde a 1000 períodos por segundo, ou 1000 ciclos por segundo. 1 Megahertz (1 MHz) corresponde a 1 milhão de períodos por segundo.

A passagem de corrente elétrica em um tecido biológico produzirá calor, de acordo com a lei de Joule. Porém, em algumas situações, este calor poderá vir acompanhado de outras sensações fisiológicas, como a estimulação neuromuscular. Já em 1891 D'Arsonval demonstrou que correntes com frequências altas (correntes alternadas com frequência de dezenas de quilohertz) podem passar pelos tecidos vivos sem produzir nenhuma resposta muscular ou nervosa, apesar da produção de calor. Isto significa que, a partir de certa frequência da corrente alternada, o tecido vivo não responderá com contrações ou sensação de choque elétrico, prevalecendo apenas o efeito térmico. Este fenômeno é a base da moderna ELETROCIRURGIA.

Em correntes alternadas com frequências superiores a 100 kHz, o tempo da passagem da corrente, em um semiciclo, é insuficiente para produzir um deslocamento de íons no tecido neuromuscular e produzir despolarização celular. Não havendo despolarização da membrana celular não haverá excitação da mesma e consequentemente não haverá o efeito da contração muscular (efeito farádico). Na realidade os íons disponíveis só se deslocarão uma pequena distância e a energia fornecida será dissipada apenas na forma de calor, aquecendo suas células. Na prática, a maioria dos geradores eletrocirúrgicos trabalha com correntes alternadas acima de 200 kHz e abaixo de 1 MHz.

## Princípios da Moderna Eletrocirurgia

Se a corrente elétrica que passa por um tecido biológico for alternada, oscilando com uma frequência suficientemente alta, nenhuma resposta tecidual aparecerá a não ser aquela devido ao efeito Joule, isto é, a produção de calor pela passagem da corrente elétrica. O tipo de corrente usado e o método de aplicação ao tecido determinam a quantidade de calor gerado que poderá ir de um leve aquecimento localizado até a destruição das células do tecido.

O operador tem completo controle sobre o equipamento e seu efeito terapêutico. Uma vez que somente células individuais são afetadas pelo calor localizado, apenas existirá a desidratação ou volatilização celular. Como o calor não destrói grande massa tecidual, pois os efeitos são agora bastante localizados, não haverá contração cicatricial na reparação dos tecidos, com rápida recuperação, com uma escara em tudo semelhante aos tecidos circunvizinhos.

Os elementos básicos da eletrocirurgia são usados desde fins do século XIX e mostraram-se úteis em praticamente todas as modalidades cirúrgicas. Estes dispositivos prestam-se muito bem tanto para coagulação quanto ao corte dos tecidos. Os cuidados na sua construção juntamente com a crescente evolução tecnológica dos componentes elétricos/eletrônicos, e a natural evolução e aperfeiçoamento no desenho dos circuitos eletrônicos praticamente eliminaram os acidentes que ocorriam durante seu emprego. Os eventuais acidentes

que ainda ocorrem devem-se, na maioria das vezes, ao desconhecimento de como os equipamentos devem ser manipulados, e dos princípios fundamentais, básicos, da chamada técnica monopolar (onde se usa obrigatoriamente a placa neutra), do que por falhas operacionais destes equipamentos. Vários tipos de lesões de tecidos, ou mesmo queimaduras cutâneas, tanto da equipe de cirurgia quanto do paciente já foram registradas.

As lesões térmicas ou elétricas em vísceras intra-abdominais (em laparoscopia) são as mais comuns, resultado de erro técnico ou uso inadequado do equipamento utilizado para a eletrocauterização. Estas queimaduras em geral são produzidas pela transferência de energia de rádio frequência utilizada nos geradores eletrocirúrgicos (bisturis eletrônicos), percorrendo um caminho não previsto pelo cirurgião e fora de seu campo visual no monitor de vídeo. Uma destas causas se deve ao que tecnicamente se chama de “acoplamento capacitivo” e que será descrito com maiores detalhes nas páginas seguintes.

## Efeitos da Corrente Elétrica

### Os Efeitos da Corrente Elétrica em Tecidos Biológicos

Se o calor é o princípio fundamental que se usa em eletrocirurgia, que efeitos se pode conseguir utilizando diversas formas de onda de corrente alternada?

A corrente elétrica deverá satisfazer certas exigências, sendo a mais importante a de não produzir estimulação neuromuscular. Para isso, a frequência desta corrente alternada deverá ter um valor mínimo de tal forma que, para produzir os efeitos desejados de corte e coagulação, sua amplitude esteja abaixo do limiar de estimulação neuromuscular. Chega-se assim a valores de frequências que deverão estar acima de 100 kHz, como já foi mencionado.

As propriedades esperadas da eletrocirurgia dependerão dos valores da frequência acima do mínimo já estabelecido? Por que os valores superiores de frequência devem também ser limitados?

Sabe-se que os efeitos esperados da corrente alternada usadas em eletrocirurgia não dependem da frequência, desde que acima de 100 kHz, pois se baseiam essencialmente na lei de Joule, que também não depende dela para produção de calor. Porém algumas outras considerações poderão ser feitas a fim de esclarecer estes limites.

É desejável que a corrente fornecida pelo gerador eletrocirúrgico esteja sempre confinada nos condutores que a transportam para o tecido-alvo, a fim de que seus efeitos sejam sempre os desejados e previsíveis. Porém deve-se ter presente que, quanto maior a frequência da corrente, mais difícil será mantê-la circulando apenas nos condutores, devido a algumas propriedades elétricas apresentadas pelo meio onde ela é utilizada. Um fenômeno elétrico natural apresentado pelas correntes alternadas é que estas correntes podem passar de um material condutor (por exemplo, um eletrodo) através de um isolante (por exemplo, o isolante de um eletrodo) para outro material condutor (por exemplo, uma cânula metálica). Este conjunto, condutor-isolante-condutor forma um capacitor, por onde a corrente alternada pode passar. Quanto maior a frequência, mais fácil será a passagem desta corrente alternada, isto é, quanto maior a frequência menor a “resistência” (neste caso chamada de reatância) que o capacitor oferece à passagem da corrente alternada.

É através desta capacitância parasita que se pode ter a passagem indesejável da corrente fornecida pelo gerador eletrocirúrgico. Esta corrente, que poderá percorrer caminhos não previstos pelo usuário, será capaz de produzir efeitos indesejáveis, entre eles as queimaduras inesperadas em lugares não previstos. Quanto maior a frequência, maior o efeito indesejável deste capacitor e maiores as chances de acidentes térmicos ou queimaduras. Diz-se, de maneira mais geral, que estas correntes através dos capacitores parasitas são correntes de fuga (por escaparem de nosso controle), e que poderão ser minimizadas, porém nunca totalmente eliminadas. Uma forma de reduzi-la é utilizar geradores eletrocirúrgicos que trabalhem com frequências dentro do que já está claramente estabelecido, e que se encontra abaixo de 1 MHz. Com estas considerações conclui-se que os geradores eletrocirúrgicos deverão trabalhar com frequências acima de 100 kHz (para evitar as contrações

musculares) e abaixo de 1 MHz (para diminuir as correntes de fuga). Uma vez que estes valores de frequência são utilizados pelas emissoras de rádio (em ondas médias), estas frequências são comumente referidas como de rádio frequência (RF).

## Efeitos Térmicos

### Os Efeitos Térmicos da Corrente de Rádio Frequência

Os geradores eletrocirúrgicos foram desenvolvidos para propiciar Corte e Coagulação de tecidos biológicos. A função Corte é capaz de separar os tecidos biológicos sem uma carbonização visível enquanto que a Coagulação permite uma hemostasia eficiente, podendo ser dividida, de acordo com a posição relativa dos eletrodos, em dessecação e fulguração.

Na dessecação o eletrodo toca e pressiona o tecido (também chamada de Coagulação por contato) enquanto que na fulguração ele é mantido afastado do mesmo e a corrente de fulguração passa através do faiscamento elétrico formado.

O mecanismo de ação destes três tipos de técnicas difere entre si, bem como o tipo de corrente utilizada e os eletrodos ativos empregados. Da mesma forma, a maioria dos geradores eletrocirúrgicos possibilita dois tipos de técnicas: Técnica Monopolar e Técnica Bipolar. Tanto na técnica monopolar quanto na bipolar haverá passagem de uma corrente de rádio frequência entre dois eletrodos.

Na técnica monopolar entre o eletrodo ativo e o eletrodo de retorno ou placa, e na técnica bipolar entre as pontas de uma pinça com suas partes eletricamente separadas. As duas técnicas se complementam, cada uma delas apresentando vantagens para as técnicas cirúrgicas em que são indicadas.

## Técnica Monopolar

A técnica monopolar é a mais usada atualmente, servindo a todos os procedimentos cirúrgicos, desde as cirurgias abertas até as endoscópicas.

Todos os geradores eletrocirúrgicos possibilitam sua utilização, oferecendo variados graus de sofisticação, tanto na escolha dos diversos tipos de correntes elétricas disponíveis, como os mais variados graus de proteção contra acidentes térmicos (queimaduras de paciente), monitoração da resistência elétrica entre o paciente e a placa, sinalização sonora e visual do funcionamento do equipamento, programação para uso nas mais variadas técnicas cirúrgicas, memorização dos valores de potência selecionados, indicação digital das potências utilizadas, alarme de rompimento do fio de placa, comando de ativação do equipamento pela caneta, tanto para o corte quanto para a coagulação, ajuste da potência na própria caneta, etc. O seu desenvolvimento e o grau de segurança atualmente apresentado possibilitou o avanço e o sucesso de algumas técnicas cirúrgicas, entre elas certamente a da videolaparoscopia.

A técnica monopolar, como já mencionado, utiliza também dois eletrodos: o eletrodo ativo, representado pela caneta porta-eletródo com o seu eletrodo propriamente dito (com suas mais variadas formas e dimensões), e o eletrodo de retorno, ou placa, que desempenha um papel importantíssimo nesta técnica e que será analisado com muito cuidado mais adiante. Por ser apenas o eletrodo ativo o que será diretamente acionado pelo cirurgião (desde que a placa, uma vez posicionada não mais será manipulada) esta técnica recebe o nome impróprio de monopolar, apesar de também utilizar dois eletrodos.

## Função Corte

Experiências empíricas mostraram que uma forma de onda senoidal, não amortecida, é capaz de produzir incisão em um tecido biológico. Verificou-se também que este tipo de corrente é pouco eficiente para produzir hemostasia e que durante o procedimento do corte, uma fina camada de tecido é evaporado em torno do eletrodo. Para se conseguir o corte não basta apenas a forma de onda adequada. O tipo de eletrodo e a maneira como a corrente é levada ao tecido tem também importância fundamental.

A figura abaixo mostra a forma de onda senoidal usada no corte.

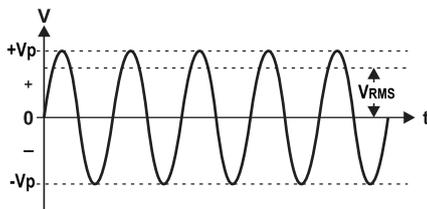


Figura 12.6 – Forma de onda senoidal, não amortecida, usada no corte. Capaz de produzir corte de tecido, com pouca hemostasia. Para frequência de 500 kHz, o período será de 2 microssegundos.

A Figura 12.7 mostra a disposição do paciente em uma mesa cirúrgica e o caminho percorrido pela corrente de rádio frequência, do gerador eletrocirúrgico até o paciente e do paciente retornando ao gerador eletrocirúrgico.

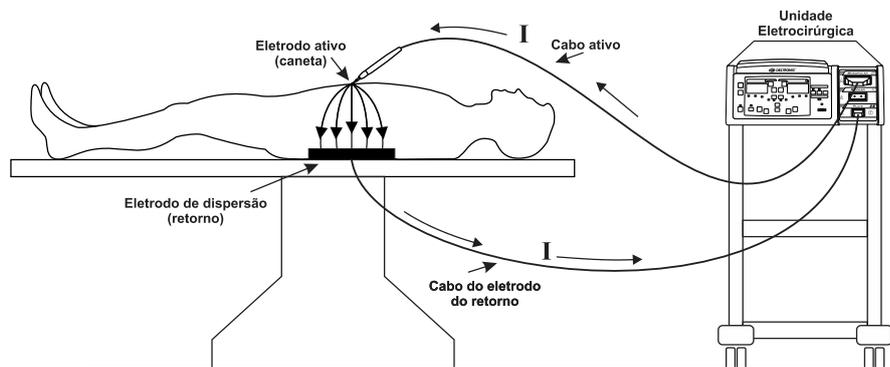


Figura 12.7 – Disposição do paciente em uma mesa cirúrgica

Disposição dos componentes básicos para uma eletrocirurgia. Observe o caminho percorrido pela corrente  $I$ , que é a mesma na caneta e no circuito da placa (eletrodo de dispersão)

Observe que a corrente que sai do gerador eletrocirúrgico é a mesma que retorna, formando um circuito fechado. Para se conseguir o efeito desejado de corte, junto ao eletrodo ativo (caneta) manipulado pelo cirurgião, e apenas neste eletrodo, deve-se tomar os seguintes cuidados:

1. O eletrodo ativo deverá ter uma área relativamente pequena, de tal forma que a densidade de corrente elétrica, junto ao tecido a ser cortado, seja suficientemente alta para que o calor ali produzido pelo efeito Joule seja capaz de elevar a temperatura do tecido-alvo junto ao eletrodo até a evaporação da água extracelular, dessecando-o. Consegue-se isto utilizando-se eletrodos tipo agulha, faca, etc.
2. O eletrodo que recolherá a corrente depois de produzir o corte, e que retornará ao gerador eletrocirúrgico, deverá ter uma área bastante grande, de tal forma que a densidade de corrente seja suficientemente pequena para que o calor devido ao efeito Joule ali produzido esteja bem distribuído e dissipado em toda a área, impedindo a elevação da temperatura a nível capaz de produzir qualquer lesão térmica. É claro que se supõe sempre um contato elétrico e mecânico perfeito entre este eletrodo e o paciente. Este eletrodo, algumas vezes chamado erroneamente de “eletrodo terra” (não está necessariamente ligado à Terra), na realidade é o “eletrodo de retorno”, “placa neutra”, ou “eletrodo de dispersão”. Faz necessariamente parte do circuito elétrico e tem uma função importante e indispensável na eletrocirurgia.

3. A relação de áreas (a área da placa é centenas de vezes maior que a área do eletrodo ativo) determina a relação entre as densidades de corrente elétrica e, portanto determina em que local se deseja que o efeito Joule seja predominante, com elevação da temperatura do tecido-alvo até se conseguir o efeito desejado. Do ponto de vista puramente físico o efeito de corte (ou queimadura) poderá estar em quaisquer dos eletrodos. O que importa é a relação entre as áreas envolvidas, uma vez que a corrente total é a mesma. Com este conceito já se consegue explicar porque algumas queimaduras de paciente acontecem junto à placa, ou em outras áreas de contato do paciente com partes metálicas, porém sempre em pequenas áreas. Não adianta, porém, a placa ter área grande, é preciso que o paciente esteja em bom contato elétrico com uma grande área da mesma. Só assim os acidentes serão evitados.
4. Sendo alta a densidade de corrente junto ao eletrodo ativo, o efeito Joule será bem localizado, com acentuada elevação da temperatura. O calor gerado no tecido junto ao eletrodo ativo depende de três fatores: distância da ponta do eletrodo ao tecido, intensidade da corrente e duração da aplicação da corrente. Isto significa que a temperatura junto ao eletrodo será maior no tecido bem próximo a ele, diminuindo à medida que dele se afasta. Com isto obtêm-se a elevação da temperatura a algumas centenas de graus centígrados que provoca a volatilização dos carboidratos tissulares, formando então vapores e gases e deixando um resíduo carbonáceo no local por onde se desloca o eletrodo.

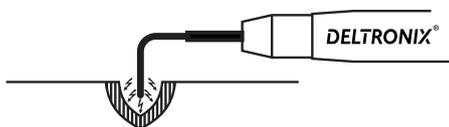


Figura 12.8 – Representação do processo de corte  
Representação do processo de Corte, com indicação da região de faiscamento e liberação de vapores e gases.

Havendo um ajuste correto da potência elétrica (energia por unidade de tempo) fornecida pelo gerador eletrocirúrgico e controlando o tempo que o eletrodo permanece em contato com o tecido (isto é, ajustando empiricamente a velocidade de deslocamento do eletrodo) ter-se-á uma separação adequada do mesmo, com um corte suave e liso, com pequena destruição do tecido adjacente. Na ação do corte a formação do faiscamento junto ao eletrodo é inerente ao processo, bem como a formação de vapores e gases, com a liberação de odor característico.

## Função Coagulação

A Coagulação se processa de maneira semelhante à descrita para o Corte, porém adequando-se a forma de onda da corrente fornecida pelo gerador eletrocirúrgico. De maneira empírica observou-se que uma forma de onda do tipo senoidal amortecida, Figura 12.9, é capaz de prover uma melhor coagulação, com pequeno efeito de Corte (aqui também a forma do eletrodo é bastante importante). Para prover a Coagulação a corrente é interrompida periodicamente, mantendo-se nula em intervalos de 30 a 100 microssegundos. A relação entre “tempo ligado” e “tempo desligado” determina o nível de coagulação. Valores entre 1:5 a 1:10 produzem os melhores resultados. Este efeito de Coagulação é conseguido pela dessecação das células do tecido: o calor gerado pela corrente vaporiza a água das células o que cria uma região de células desidratadas.

Estas formam então uma barreira que acentua o efeito hemostático da corrente: o tecido-alvo é submetido a um aumento súbito de temperatura (produzido pelos picos de corrente). Em torno de 60° C ocorre desnaturação das proteínas tissulares com embranquecimento tecidual (que já é uma indicação de morte celular) e em 100° C há vaporização da água celular (formação de vapor e encolhimento do tecido). A partir deste mecanismo consegue-se o efeito desejado da Coagulação. A Figura 12.9 mostra a forma de onda senoidal amortecida, formando os pacotes de corrente responsável pela eficiência da hemostasia.

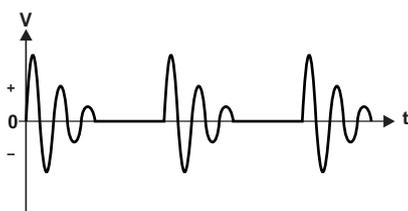


Figura 12.9– Forma de onda senoidal amortecida, utilizada na coagulação. Note os períodos de condução (ligado) e os intervalos de repouso (desligado). Relações de 1:5 até 1:10 favorecem a Coagulação.

Na Coagulação, para se conseguir valores adequados de potência, é necessário compensar os intervalos em que a corrente é nula aumentando-se a amplitude da corrente durante os intervalos em que ela está ligada, porém a temperatura média do tecido junto ao eletrodo é menor do que no Corte. A forma do eletrodo é bastante importante, devendo apresentar uma área de contato com o tecido maior do que a utilizada no Corte. Em geral usa-se uma esfera de diâmetro adequado, ou a lateral de um eletrodo tipo faca, em cirurgias convencionais. Em laparoscopia cirúrgica o Corte será melhor obtido com a ponta do gancho de dissecação ou com a aresta da espátula, enquanto que a Coagulação será melhor efetuada com o cotovelo do gancho ou com a parte plana da espátula. Isto diminui a densidade de corrente junto ao tecido sendo, porém, capaz de produzir o efeito de hemostasia como descrito anteriormente. Algum efeito de corte ainda existirá se a temperatura do eletrodo se elevar, por estar em contato com o tecido aquecido (efeito de condução térmica) e se sua área de contato com o tecido for pequena.

Uma indicação da eficiência da coagulação é o conhecimento do Fator de Crista (FC) da forma de onda da voltagem utilizada. Este fator é definido como a relação entre o valor de pico da voltagem ( $V_p$ ) e o seu valor RMS (de Root Mean Square),  $V_{rms}$  ou valor eficaz. Isto é,  $FC = V_p / V_{rms}$ .

Na coagulação, o ideal é o tecido encolher-se lentamente durante este procedimento, principalmente na sua camada mais externa, fazendo com que os vasos capilares aí existentes parem de sangrar, não causando nenhuma outra necrose de tecidos mais profundos. Quanto maior for o valor do fator de crista mais próximo estaremos da situação ideal. Valores em torno de 7 são bastante comum nos modernos geradores eletrocirúrgicos.

Existem dois tipos fundamentais de Coagulação, de acordo com a forma de onda fornecida e da aplicação do eletrodo em relação ao tecido. DESSECAÇÃO e FULGURAÇÃO. Cada uma delas possui características próprias e são largamente utilizadas nos diversos procedimentos cirúrgicos.

Na DESSECAÇÃO o efeito desejado é conseguido diretamente pela passagem da corrente de alta frequência no tecido, graças ao efeito Joule. O eletrodo deverá estar firmemente em contato com o tecido e realizando um bom contato com ele. A corrente de alta frequência passa diretamente do eletrodo para o tecido, realizando o efeito desejado.

A Figura 12.10 mostra a ação da Coagulação por dessecação, salientando a região de necrose térmica sob a área do eletrodo. O tempo que o eletrodo permanece em firme contato com o tecido vai depender da potencia selecionada: quanto maior a potência, menor o tempo requerido para se conseguir o efeito desejado. O valor da potência depende da área do eletrodo sendo maior à medida que o eletrodo tenha maior área de contato com o tecido.

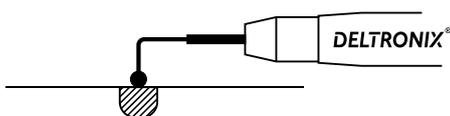


Figura 12.10 – Ilustração da técnica da DESSECAÇÃO

Observe que o eletrodo deverá manter-se em firme contato com o tecido. O tempo de aplicação determina a profundidade e a amplitude da zona de necrose térmica.

Na FULGURAÇÃO o eletrodo é mantido alguns milímetros (de 2 a 4) afastados do tecido, favorecendo o aparecimento de pequenas faíscas entre ele e o tecido, conforme representado na Figura 12-11. O calor é produzido tanto nas faíscas quanto na passagem da corrente pelo tecido, porém a maior quantidade de calor é produzida pelas faíscas, produzindo, portanto, uma necrose superficial, com ótimo efeito de coagulação.

A amplitude da voltagem em circuito aberto fornecida pelo gerador eletrocirúrgico deve ser suficientemente alta para que o campo elétrico criado nesta região seja capaz de ionizar o ar, ou mistura de gases aí existente. O faiscamento, na forma de um cone com vértice no eletrodo, é essencial e faz parte da técnica da fulguração. A região de necrose térmica é mais profunda e bem localizada, abaixo do eletrodo. Nenhum material inflamável deverá estar próximo desta região, pois há grande chance do mesmo entrar em ignição. Com isto obtém-se uma destruição tissular mais profunda abaixo do eletrodo, que em geral possui uma área maior do que a usada no Corte. Usualmente trabalha-se com uma esfera ou a lateral de um eletrodo tipo faca, quando em cirurgia aberta.

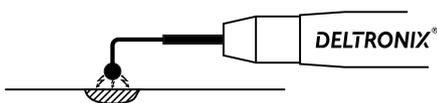


Figura 12.11 – Ilustração da técnica da FULGURAÇÃO

O eletrodo, de área relativamente grande, não toca o tecido. Um faiscamento é formado pela ionização do ar ou gases existente na região garantindo uma boa coagulação superficial em tecidos com grande quantidade de vasos capilares. A região assinalada mostra a zona de necrose térmica.

Alguns geradores eletrocirúrgicos oferecem ainda outra forma de utilização da fulguração, chamada de SPRAY, que permite um faiscamento mais intenso, permitindo manter o eletrodo afastado de 4 a 6 milímetros do tecido representado na Figura 12-12. Além disso, o cone formado pelas faíscas possui uma base maior, atingindo uma área maior do tecido-alvo, permitindo uma varredura mais rápida da região com sangramento, tendo como resultado uma diminuição do tempo cirúrgico e menor perda sanguínea.

O calor gerado no faiscamento e no tecido facilita a coagulação do tecido abaixo dela, favorecendo o trabalho em regiões onde existe maior sangramento superficial devido à presença de grande quantidade de vasos capilares. Para coagulação onde existam vasos de maior calibre a técnica da dessecação, com o eletrodo tocando firmemente o tecido, é mais vantajosa e oferece um resultado mais seguro.

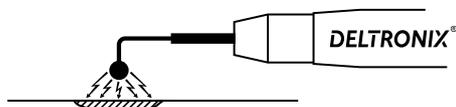


Figura 12.12 – Ilustração da técnica do SPRAY

O eletrodo, de área relativamente grande, não toca o tecido. Note que a área atingida pelo faiscamento é maior e com menor profundidade do que a da Fulguração, garantindo uma boa coagulação superficial. A região assinalada mostra a zona de necrose térmica.

A técnica da fulguração, muito útil em grandes sangramentos, permite uma coagulação eficiente e rápida, com o cirurgião executando pequenos deslocamentos do eletrodo sobre a região que sangra. Para sangramentos maiores ou em regiões que possuam grande quantidade de capilares, o uso do Coagulador a Plasma de Gás Argônio é uma solução que vem se impondo com maior frequência, não apenas pela possibilidade de melhor coagular os pequenos vasos, mas principalmente, por diminuir a perda sanguínea graças à diminuição do tempo cirúrgico.

## Função Blend

### Mistura de Corte com Coagulação

Em muitas situações, é desejável que o Corte seja feito com pouca destruição dos tecidos adjacentes ou que permita um deslizamento rápido e eficiente do eletrodo sobre o tecido, mesmo que a hemostasia seja insuficiente.

É o caso da remoção de tecidos para biopsias e alguns tipos de ressecção (prostática, por exemplo) onde o sangramento resultante é posteriormente estancado usando-se as técnicas de coagulação já descritas. Na maioria das vezes, e em cirurgia laparoscópica inclusive, é desejável que a ação de Corte se faça com hemostasia simultânea. Os modernos equipamentos, especialmente os ditos transistorizados ou microprocessados, incluem uma forma de onda apropriada para este tipo de necessidade. Aliando as propriedades do Corte Puro, obtido com

uma forma de onda senoidal, e da coagulação, com trens de onda pulsante de senoide amortecidas, criou-se uma forma de onda intermediária, misturando-se as duas propriedades. As correntes mistas, chamadas de BLEND, permitem realizar esta ação intermediária. Variando-se o “tempo ligado” e o “tempo desligado” como já descrito, consegue-se uma boa ação de Corte com uma Coagulação satisfatória. Em geral, todos os equipamentos modernos incluem esta facilidade, acrescentando pelo menos três níveis de coagulação misturados ao corte. Com isto, passando-se do Blend 1 (Mínimo) para o Blend 3 (Máximo), por exemplo, acrescenta-se progressivamente maior índice de coagulação no Corte. A função Blend 3 terá assim um corte com nível de coagulação maior que as anteriores. A escolha conveniente deste recurso permitirá ao cirurgião realizar seu trabalho mais rapidamente, com maior segurança e menor tempo cirúrgico.

## Importante

### A importância do eletrodo de retorno do paciente.

Na Técnica Monopolar, como já mencionado, a existência do eletrodo de retorno ou placa neutra é indispensável para garantir a volta da corrente do paciente até o gerador eletrocirúrgico. Se este caminho não for proporcionado através da colocação conveniente da placa, acidentes térmicos podem acontecer, especialmente durante o uso de geradores eletrocirúrgicos mais antigos. Nos modernos equipamentos agora em uso, cuidados especiais foram tomados por alguns fabricantes, tentando evitar que estas queimaduras possam acontecer. Antes de tudo, é de fundamental importância reconhecer a necessidade de um bom contato elétrico entre a placa e a pele do paciente, e garantir que haja sempre grande área de contato placa/paciente para que a densidade de corrente nela seja pequena. Vale lembrar que se a área da placa for reduzida ao mesmo valor da área do eletrodo ativo, o efeito junto a ela será exatamente igual ao efeito junto ao eletrodo ativo. As indesejáveis queimaduras de paciente, junto à placa, devem-se sempre a este fato, muitas vezes negligenciado pelo profissional que a usa. A temperatura junto à pele do paciente só atingirá valores capaz de produzir queimaduras se a densidade de corrente for alta, o que irá acontecer, em último caso, se a área de contato placa/paciente for pequena.

A Figura 12-7 mostra esquematicamente a posição relativa entre as diversas partes envolvidas em um procedimento cirúrgico onde se emprega um gerador eletrocirúrgico. A corrente de rádio frequência sai do gerador eletrocirúrgico, passa pelo eletrodo ativo, executa sua função de corte ou coagulação entre o eletrodo e o tecido do paciente, dispersa-se logo em seguida, através do corpo do paciente em direção à placa que a recolhe e volta finalmente para o gerador eletrocirúrgico, fechando o circuito elétrico. A partir desta representação esquemática podemos tirar as informações mais importantes em relação ao uso da placa:

- A placa deverá ter a maior área de contato possível com o paciente, a fim de que, a partir do eletrodo ativo sofra a maior dispersão possível. Isto significa que, quanto maior a dispersão a partir do eletrodo ativo, menor será a possibilidade de a corrente produzir efeitos indesejáveis (queimadura) em seu caminho em direção à placa. Em laparoscopia estes percursos da corrente devem ser previstos para evitar queimaduras em regiões distantes do contato com o eletrodo ativo.
- Para que a corrente, a partir do eletrodo ativo, percorra o menor caminho possível até à placa, esta deve ser colocada o mais próximo possível da região da cirurgia. Isto garantirá um caminho de menor resistência elétrica e exigirá menor potência do gerador eletrocirúrgico. E quanto menor a potência utilizada, menor os riscos de queimadura.
- Para que a corrente se disperse bastante, a placa deverá ser colocada em uma região que tenha tecidos bem irrigados, com boa massa muscular (bom condutor de eletricidade). Evite regiões adiposas (a gordura é má condutora de eletricidade)
- Tome todos os cuidados para que o cabo da placa não se rompa, não se desconecte da placa ou do gerador eletrocirúrgico, e que a placa não se separe do paciente. A corrente de rádio frequência sempre procurará

um caminho de volta ao gerador eletrocirúrgico (através das capacitâncias parasitas já descritas), se ele for acionado com a placa desconectada. Regiões de saliência óssea (tipo cotovelo, calcanhar, crista ilíaca, etc), em contato com partes metálicas da mesa cirúrgica ajudarão a fechar o circuito elétrico e, por terem pequena área de contato, permitirão grandes densidades de corrente, com as conseqüentes queimaduras.

- Prefira sempre os geradores eletrocirúrgicos modernos que oferecem todas as proteções e alarmes de segurança.

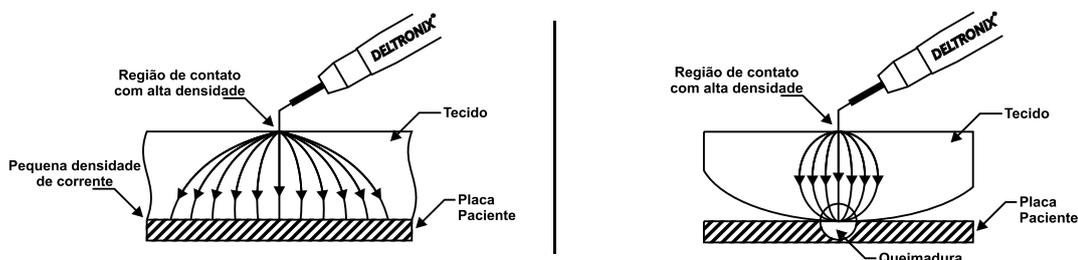


Figura 12.13 – Situação de queimadura por falta de contato entre placa e paciente

Se área da placa for pequena haverá alta densidade de corrente com efeito Joule localizado produzindo elevação da temperatura. Conseqüência: possível queimadura

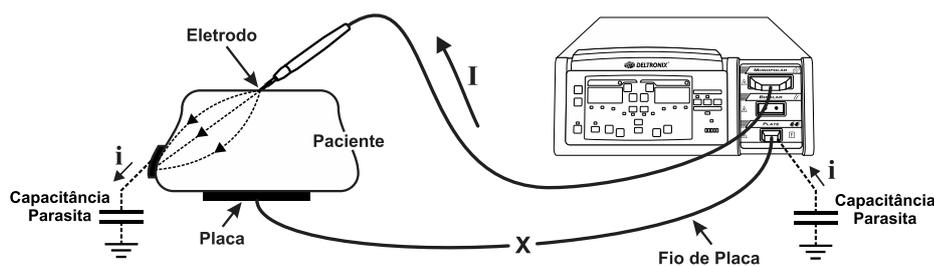


Figura 12.14 – Situação de queimadura por rompimento do fio da placa

Rompendo-se o fio da placa, ou ela se desconectando do paciente, a corrente de rádio frequência poderá retornar ao gerador eletrocirúrgico por caminhos imprevisíveis (capacitâncias parasitas). Conseqüência: queimadura possível.

As figuras anteriores mostram situações possíveis, em geradores eletrocirúrgicos ainda existentes em muitos hospitais, e que aqui são colocados para mostrar os problemas que podem aparecer em seu uso cotidiano.

Alguns geradores eletrocirúrgicos já incorporam um alarme de rompimento do fio da placa, com bloqueio de seu funcionamento e conseqüente alarme sonoro e luminoso que exige atenção da equipe médica para imediatas providências. Isto já ajuda bastante, mas mesmo assim não impede que queimaduras aconteçam. Se tudo estiver bem, com fio íntegro e placa conectada no cabo e no equipamento, porém não colocada no paciente, o gerador eletrocirúrgico não será informado desta situação e tudo se passa como se nada estivesse errado e o gerador não será bloqueado.

Para contornar esta dificuldade, causadora de grandes transtornos e muitos aborrecimentos, introduziu-se a placa descartável autoadesiva. Esta placa é formada por uma fina folha metálica (em geral de alumínio) colada sobre um suporte de material isolante. A superfície metálica é recoberta com um gel condutor colante que será pressionada contra a pele do paciente, com o objetivo de garantir o bom contato placa/pele do paciente, com menor chance de se deslocar durante o ato cirúrgico. Com este cuidado, e usando-a segundo indicações de cada fabricante, os riscos de queimadura são reduzidos.

### Proteções oferecidas pela placa simples, descartável, autoadesiva:

- Garantia do posicionamento. O paciente poderá movimentado durante o procedimento cirúrgico que a placa permanecerá colada ao mesmo;
- Se o cabo se romper, o equipamento será informado (se possuir este recurso) e bloqueará seu funcionamento, evitando queimadura.

### Inconveniente ainda existente:

Em cirurgias de longa duração, possibilidade de mau contato placa/paciente, ou descolamento parcial da placa com diminuição de sua área efetiva, retornando o risco de queimadura. Este risco ainda aumenta se a placa for reutilizada, contrariando as recomendações dos fabricantes. A reutilização significa menor aderência da placa com o paciente, implicando em uma área efetiva menor, ou o risco de deteriorar o contato elétrico durante a cirurgia, levando a uma situação semelhante á descrita anteriormente.

A solução atualmente adotada, e que procura evitar todos os inconvenientes até aqui apontados, é a divisão da placa em duas partes, isolada uma da outra. Com este procedimento, para seu adequado funcionamento é necessário que a pele do paciente seja colocada entre as duas partes, fechando um circuito elétrico que informará o equipamento que a mesma foi colocada na pele do paciente e que a resistência de contato está dentro dos valores considerados aceitáveis e seguros. É claro que isto só pode ser feito em equipamentos que ofereçam este recurso (que aceitem placas duplas). Os bons equipamentos permitem a utilização de quaisquer das placas descartáveis, simples ou duplas, bastando um simples comando no painel selecionando o tipo de placa a ser utilizada. Não basta somente liberar o uso da placa descartável, qualquer que seja ela, mas respeitar a escolha criteriosa da equipe cirúrgica.

A Figura 12.15 mostra uma placa simples descartável auto-adesiva e uma placa dupla nas mesmas condições. Um cabo adequado, duplo, com conectores apropriados deverá ser conectado ao gerador eletrocirúrgico e a placa.



Figura 12.15 – Placa simples e placa dupla, descartáveis, auto-adesivas

Sua fabricação já inclui um gel condutor que garante o contato elétrico adequado entre a placa e o paciente. São descartáveis e não devem ser reutilizadas, sob risco de perderem suas propriedades elétricas e mecânicas.

A Figura 12.16 mostra a forma esquemática das ligações ao gerador eletrocirúrgico, que deverá admitir este tipo de conexão, propiciando a monitoração da resistência de contato, e bloqueando seu funcionamento se esta sair dos valores previamente estabelecidos pelo fabricante. Se esta resistência estiver acima de determinado valor ou abaixo de outro, o equipamento é desenergizado automaticamente, soam os alarmes e seu uso só será permitido quando os erros forem corrigidos. Com estes cuidados a possibilidade de queimaduras é bastante reduzida.

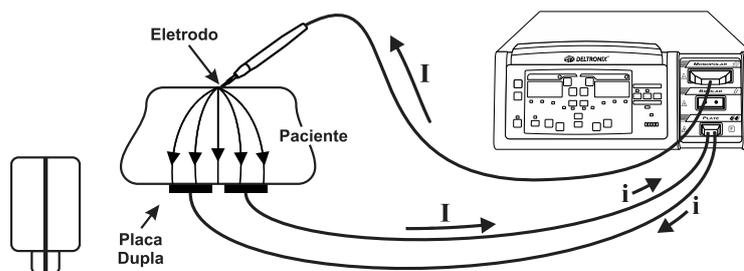


Figura 12.16 – Forma esquemática das ligações ao gerador eletrocirúrgico

A corrente  $I$  do gerador eletrocirúrgico é agora dividida em duas partes, exigindo que o paciente seja colocado entre as partes da placa dupla para fechar o circuito.  $i$  é a corrente de monitoração fornecida pelo gerador eletrocirúrgico e que comanda as informações necessárias para seu controle.

Deve-se ter presente que a placa é um eletrodo indispensável na Técnica Monopolar e que seu uso adequado só tende a aumentar a segurança dos geradores eletrocirúrgicos. Os acidentes por queimaduras terão sua incidência eliminada, ou pelo menos reduzida se as regras aqui sugeridas forem obedecidas.

## Técnica Bipolar

Na Técnica Monopolar o caminho da corrente de rádio frequência, do eletrodo ativo até a placa é, em parte, desconhecido, seguindo sempre o caminho de menor resistência. Isto faz com que seja imprevisível o correto percurso da corrente e a posição das eventuais lesões térmicas. Em laparoscopia cuidados precisam ser tomados para evitar as “correntes canalizadas” em regiões de baixa resistência elétrica e de pequena seção transversal, favorecendo altas densidades de corrente que poderá levar a lesões térmicas indesejáveis.

Na Técnica Bipolar procura-se limitar a região de aplicação da corrente, confinando-a entre as pontas de uma pinça apropriada, com suas duas partes separadas e eletricamente isoladas.

Com este procedimento, a corrente de rádio frequência terá seu percurso limitado e previsível e exigindo, além do mais, pequena potência para produzir o efeito de coagulação desejado (esta técnica está praticamente restrita à coagulação). Para atingir o objetivo de limitar a corrente no tecido colocado entre as pontas da pinça bipolar, o gerador eletrocirúrgico deverá ter uma saída apropriada, com um controle de potência também separado para possibilitar uma precisão maior de ajuste para este procedimento cirúrgico. Deve-se ter presente que a técnica bipolar é uma complementação da monopolar, não a excluindo, mas complementando-a. Isto porque esta técnica, apesar de apresentar algumas vantagens sobre a monopolar, apresenta também desvantagens que não podem ser ignoradas. A maior delas, certamente, é a limitação da região a ser trabalhada e o tempo que se gasta para coagular uma região mais ampla, uma vez que o circuito só é fechado, permitindo a passagem da corrente, quando a pinça é fechada, aprisionando certo volume de tecido ou de pequenos vasos. A mudança de local exige que a pinça seja aberta a cada momento e novo local seja aprisionado. Se a região for grande e com grande sangramento o tempo gasto torna-se um inconveniente. Não se consegue reduzir este tempo abaixo de certo valor porque o próprio processo da coagulação exige alguns segundos para se completar, em cada pinçada.

A técnica monopolar por sua vez é mais abrangente e o eletrodo pode ser movimentado rapidamente na região desejada, realizando o mesmo trabalho em menor tempo. Porém, para algumas regiões mais nobres, onde não se pode tolerar a passagem de corrente de rádio frequência elevadas, sem correr o risco de danificá-las, a técnica bipolar é a ideal. Em laparoscopia este procedimento é justificado para se evitar lesões térmicas em regiões afastadas devido ao efeito da canalização de corrente e vem tendo seu uso recomendado exatamente para evitar este tipo de acidente. Além do mais, neste procedimento a ponta da pinça bipolar estará obrigatoriamente na linha de visada do cirurgião, garantindo assim o controle completo sobre o uso da corrente de RF. Como o volume

de tecido aprisionado pela pinça é sempre pequeno e limitado, a potência necessária para realizar um trabalho de coagulação é também reduzida. É bem aceito o limite máximo de 50 a 60 Watts para a técnica bipolar contra os valores de até 400 Watts para a técnica monopolar. Para permitir um ajuste mais preciso é comum esta faixa de potencia ser dividida em microbipolar e bipolar. Com potências menores e sem necessidade da placa, os riscos de acidentes serão proporcionalmente menores. Na realidade as duas pontas da pinça bipolar farão simultaneamente o papel do eletrodo ativo e da placa no equivalente á técnica monopolar.

Alguns procedimentos cirúrgicos, em especial em vídeo-laparoscopia, fazem uso alternado das técnicas monopolar e bipolar, o que exige da equipe médica a manipulação dos controles disponíveis para passar de uma técnica a outra. O uso da pinça bipolar dispensa a placa que, se for desligada bloqueia o funcionamento do equipamento, soando os respectivos alarmes. O pedal de corte deverá ser desativado, permitindo apenas o da coagulação para evitar qualquer acionamento acidental, etc. Enfim, vários comandos deverão ser acionados para se passar de uma técnica a outra, desviando a atenção da equipe médica para um procedimento menos importante. Um novo comando vem sendo utilizado, com a denominação de TRIPOLAR® que reúne todos os procedimentos descritos anteriormente em uma única tecla. Seu acionamento acrescenta, automaticamente, a função Bipolar na Técnica Monopolar quando esta estiver sendo usada, ou a Técnica Monopolar na Bipolar, quando esta última estiver em uso, acrescentando um pedal especialmente para a Técnica Bipolar. Significa, na realidade, somar uma função com a outra (Monopolar + Bipolar), facilitando sobremaneira o trabalho com as duas técnicas, simultaneamente.

## Referencias Bibliograficas

- Sittner, WR, Fitzgerald, JK. High-frequency electrosurgery. Citado em Berci, ed. Endoscopy, New York, Appleton-Century-Crofts, 214-220, 1976.
- Shephard, DAE. Glimpses of surgical history for diathermy. Can. JSurg, 18:333, 1975.
- Creuz, Osmar. Manual de Cirurgia Vídeo Endoscópica. Editora REVINDER, Rio de Janeiro, 1993.
- Neufeld, GR. Principles and hazards of electrosurgery including laparoscopy. Surg Gynecol Obstet, 147:705-710, 1978.
- Exposito, JM. The laparoscopist and electrosurgery. Am J Obstet Gynecol, 126:633-637, 1976.
- Bailey, RW e Flowers, JL. Complicações em Videocirurgia. Editora REVINDER, Rio de Janeiro, 2000.
- Voyles, CR, Tucker, RD. Education and engineering solutions for potentials problems with laparoscopic monopolar electrosurgery. Am J Surg, 104:57-62, 1992.
- Resnick, R. Física II. Vol I. Ed. LTC. Rio de Janeiro, 1997
- Grodzinsky, AJ; Chen, TL; Newton, DW. Physical characterization of electrosurgical coagulation. J Surg Res. 33(6): 469-81, 1982.
- Jourdan, M. Diathermy and cautery equipment. Br J Hosp Med. 26(1): 89-92, 1981.
- Hunter, JG. Laser or electrocautery for laparoscopic cholecystectomy? Am J Surg, 161(3):345-49, 1991.
- Barlow, DE. Endoscopic applications of electrosurgery and review of basic principles. Gastrointest Endosc. 28:73-6, 1982
- Duffy, S e Cobb, GV. Practical Electrosurgery. Ed. Chapman & Hall Medical, London, 1995

- Ballantyne, GH; Leahy, PF e Modlin, IM. Laparoscopic Surgery – capítulo 3: Physics of electrosurgery. Ed. W.B.Saunders, Philadelphia, 1994.
- Ramsay, JWA; Shepherd, NA; Butler, M; Gosling, PT; Miller, RA; Wallace, DMA; Whitfield, HN. A comparison of bipolar and monopolar diathermy probes in experimental animals. Urol.Res. 13:99-102. 1985.
- Pearce, JA. Dispersive electrodes. In: Electrosurgery. Ed. Chapman & Hall Medical, London, 1986.
- Nduka, C.C.; Super, P.A.; Monson, J.R.; Darzi, A.W. – Cause and prevention of electrosurgical injuries in laparoscopy. J.Am.Coll.Surg., 179: 1161-170, 1994
- Wattiez, A; Khandwala, S & Bruhat, MA. Electrosurgery in Operative Endoscopy. Ed. Blackwell Science, Osford, 1995.
- Odell, R.C. – Laparoscopy electrosurgery. In Hunter, J.G.; Sackier, J.M., eds. Minimally invasive surgery. New York: MCGraw Hill, 1993, p. 33-41.
- Ramsay, J.W.; Shepard, N.A.; Butler, M.; Gosling, P.T.; Miller, R.A.; Wallace, D.M.; Whitfield, H.V. – A comparison of bipolar and monopolar diathermy probes in experimental animals. Urol. Res., 13: 99-102, 1985.
- Schellhamer, P.F. – Electrosurgery, Principles, Hazards, Precautions. Urology, 3:261-268, 1974.
- Tucker, R.D. & Hollenhorst, M.J. – Bipolar electrosurgical devices. Endosc.Surg. Allied. Technol. 1:110-113, 1993.
- Tucker, R.D. & Voyles, C.R. – Laparoscopy Electrosurgery: Complication and prevention. Surg. Tec. Int. II, 131-135, 1992.
- Tucker, R.D.; Voyles, C.R.; Silvis, S.E. – Capacitively coupled stray currents during laparoscopic and endoscopic electrosurgical procedures. Biomed. Instrum. Technol.; 26(4): 303-311, 1992.
- Zohar, Y.; Strauss, M.; Sadov.; Djaldetti, M. – Ultrastructural study of peripheral nerve injury induced by monopolar and bipolar diathermy. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 105: 673-677, 1996.
- Curtis, L.E. - High frequency currents in endoscopy: a review of principles and precautions. Gastrointest. Endosc., 20: 9-15, 1973.
- Trindade, M.R.C.; Grazziotin, Renato.U.; Grazziotin, Rosano. U. – Eletrocirurgia: sistemas mono e bipolar em cirurgia videolaparoscopia. Acta Cir. Bras. 13(3). 1998.
- Hernandez, A.D.; Smith, J.A.; Jeppson, K.G. and Terreros, D.A. – A controlled study of the argon beam coagulator for partial nephrectomy. J. Urol., 143:1062-1065. 1990.
- Honig, W.M., The mechanism of cutting in electrosurgery. IEEE Trans. Biom. Eng., BME, 22: 58-62.
- Bruce, McLucas. Hazards of surgical smoke. Department of OB\_GYN, UCLA, Los Angeles, Cal. 1993.
- ECRI Health Devices. Update: controlling the Risks of Electrosurgery. 18(12) 430-432.
- Oringer, M. J. Historical background. In Electrosurgery in Dentistry. 2nd Edition, 1975.
- Prendiville, W.; Cullimore, J.; Norman, S. Large loop excision of the transformation zone (LLETZ). A new method of management for women with cervical intraepithelial neoplasia. Br. H. Obstet. Gynaecol., 96: 1054-1060. 1989.
- Ward, P.H.; Castro, D.J. and Ward, S. A significant new contributions to radical head and neck surgery. The argon beam coagulator as an effective means of limiting blood loss. Arch. Otolaryngol Head Neck Surg. 115:287-291.

**SEG**

**SPECIAL ELECTROSURGICAL GENERATOR**



**DELTRONIX®**

**DELTRONIX Equipamentos LTDA**

Rua Barão de Cotegipe, 776/800 – Vila Tibério  
CEP 14050-420 - Ribeirão Preto - SP – Brasil  
PABX +55(16) 4009-5454 / Fax +55(16) 4009-5455  
[deltronix@deltronix.com.br](mailto:deltronix@deltronix.com.br) / [www.deltronix.com.br](http://www.deltronix.com.br)

---

Manual do Usuário – Versão 1.05