

Manual de

Operação

MANUAL DE OPERAÇÃO
SERVOVENTILADOR CARMEL

Código do Equipamento: 201050035
Nº. Registro MS: 10229820091
Manual Código: 204010259_002
Data: (JUL/2006)



O presente manual de Operação contém as informações necessárias para a correta utilização do Servoventilador CARMEL.

Fabricante:

K. Takaoka Indústria e Comércio LTDA

Av. Bosque da Saúde, 519

São Paulo – SP

CEP: 04142-091

Tel: (11) 5586 1000

Fax: (11) 5589 7313

Web site: www.takaoka.com.br

e-mail: kt@takaoka.com.br

CGC: 61.489.381/0001-09

I.E.: 103.735.350.115

Sugestões, dúvidas ou reclamações :

Call Center: (11) 5586 1010

Registro do Produto no Ministério da Saúde:

Nome Comercial: Servoventilador CARMEL

Número do Registro no Ministério da Saúde: 10229820091

Classificação do Produto:

NBR IEC-60601-1/97 (1994) & Errata nº. 1 (1997) & Emenda nº. 1 (1997) – (Equipamento eletromédico – Parte 1: Prescrições Gerais para Segurança)

NBR IEC 60601-2-12/2004 (prescrições particulares para segurança de equipamento para ventilação pulmonar em utilização médica Equipamento Classe 1 – Energizado Internamente)

NBR IEC 60601-1-2/1997 (Equipamento Eletromédico – Parte 1: Prescrições gerais para segurança – 2. Norma Colateral: Compatibilidade eletromagnética – Prescrições e ensaios)

Equipamento Classe 1 – Energizado Internamente

Tipo B – IPX0 – Operação contínua

Responsável Técnico:

Eng. Mauricio Chiarioni

CREA: Registro nº. 5061714921

EQUIPAMENTO: _____ **Código:** _____ **Número de Série:** _____

		DESCRIÇÃO	CODIGO	NUMERO DE SERIE
COMPONENTES	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			

NOTA FISCAL: Original K.Takaoka [] SIM _____ [] NÃO _____
Número Nota Nome Representação*
INSTITUIÇÃO:

Razão Social: _____ C.N.P.J*.: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Responsável pelas Informações*: _____ Cargo: _____

Setor: _____ Tel*.: _____ e-mail: _____

(*) Campos Obrigatórios
SUA OPINIÃO:

1. A entrega do(s) produto(s) foi feita com pontualidade em relação ao prazo acordado?	Sim	não
2. O(s) produto(s) e o(s) componente(s) estava(m) de acordo com o pedido?	Sim	Não
3. A embalagem estava de alguma forma danificada?	Sim	Não
4. Houve alguma dificuldade na instalação do equipamento?	Sim	Não
5. O(s) equipamento(s) e componentes está(ão) funcionando de acordo?	Sim	Não
6. Houve problemas de conexão de componentes, tubos e cabos?	Sim	Não
7. A nota fiscal está com os seus dados, valores, descrição do produto, quantidade e condição de pagamento, corretos?	Sim	Não
8. Comente eventual inconveniente ocorrido:		

Instalação realizada por: _____ Data ____ / ____ / ____ Ass.: _____
(Nome do Técnico)

Representação: _____ Data ____ / ____ / ____ Ass: _____

Envie este formulário para o Fax (11) 5589 8072 ou por carta registrada para a K Takaoka

ATENÇÃO: A VALIDADE DA GARANTIA TERÁ VIGÊNCIA MEDIANTE A CONFIRMAÇÃO DAS INFORMAÇÕES CONSTANTES NESTE TERMO. ESTE TERMO DEVERÁ SER ENVIADO NUM PRAZO MÁXIMO DE 30 DIAS, CONFORME CONSTA NO MANUAL DE OPERAÇÕES
Em caso de dúvida ou para maiores informações contate: SAC (11) 5586 1010

ÍNDICE

DEFINIÇÕES.....	10
A EMPRESA.....	11
1 AVISOS IMPORTANTES	13
2 DESCRIÇÃO GERAL	17
2.1 Monitor de Ventilação.....	19
3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	20
3.1 Especificações do Monitor de Ventilação.....	23
4 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO.....	25
4.1 Servo-válvulas de fluxo	25
4.2 Misturador Eletrônico.....	26
4.3 Válvula eletromagnética.....	26
4.4 Medição de fluxo e volume.....	27
4.5 Medição de Oxigênio.....	27
5 CONTROLES E COMPONENTES	28
5.1 Relação de Componentes	28
5.2 Itens Opcionais	29
5.3 Vista Frontal.....	30
5.3.1 Monitor LCD.....	31
5.3.2 Painel de controle.....	31
5.4 Botão EASY TOUCH.....	31
5.5 Painel Frontal de Conexões	31
5.6 Vista Posterior.....	33
5.7 Umidificador Aquecido.....	35
5.8 Válvula Expiratória.....	36
5.9 Drenos.....	37
5.10 Nebulizador (opcional).....	37
5.11 TGI - Insuflação de Gás Traqueal.....	38
5.12 Bateria.....	39
5.13 Base Móvel.....	39
6 MONTAGEM E PREPARAÇÃO DO CARMEL	40
6.1 Montagem do CARMEL.....	40
6.2 Alimentação.....	41
6.3 Circuito Respiratório.....	42
6.4 Sensor de Fluxo.....	44
6.5 Célula/sensor de O ₂	45
6.5.1 Calibração antes do uso do sensor de O ₂	46
6.5.2 Após a calibração do sensor de O ₂	46
7 PAINEL DE CONTROLES	48
7.1 Painel de Controle.....	48
8 Configuração dos Parâmetros Ventilatórios	50

8.1	Tela de auto teste.....	50
8.2	Telas de Inicialização.....	50
8.3	Tela Principal.....	54
8.4	Mensagens	54
8.5	Funções de monitorização.....	56
8.6	Janela Gráfica	56
8.7	Tela de tendência (Gráfica)	57
8.8	Banco de dados	58
9	OPERAÇÃO	60
9.1	Procedimentos e testes iniciais	60
9.2	Ajuste de parâmetros ventilatórios	61
10	SISTEMA DE ALARMES.....	66
10.1	Níveis de Prioridade dos Alarmes	66
11	MODALIDADES DE VENTILAÇÃO.....	70
11.1	Ciclos Mandatórios e Espontâneos	70
11.2	Seleção da Modalidades de Ventilação.....	71
11.3	VCV - ventilação controlada a volume.....	71
11.4	PCV - ventilação controlada a pressão.....	72
11.5	PLV – ventilação limitada a pressão.....	73
11.6	PCV/AV [®] - ventilação de volume assegurado por controle de pressão.....	74
11.6.1	Seqüência de Inicialização - PCV/AV [®]	75
11.7	SIMV/V - ventilação mandatória intermitente sincronizada com controle de volume.....	75
11.8	SIMV/P [®] - ventilação mandatória intermitente sincronizada com controle de pressão.....	76
11.9	BIPV [®] - ventilação espontânea com dois níveis de pressão.....	77
11.10	CPAP - ventilação com pressão positiva contínua nas vias aéreas.....	78
11.11	PSV - ventilação com pressão de suporte.....	78
12	FUNÇÕES ESPECIAIS	80
12.1	Pausa Inspiratória e Pausa Expiratória.....	80
12.2	Medição de Auto-PEEP.....	80
12.3	100% de Oxigênio.....	80
12.4	Suspiro	80
12.5	Medição do Índice de Tobin (iT)	80
12.6	Medição da P0.1 Pressão de Oclusão das Vias Aéreas	80
13	LIMPEZA E ESTERILIZAÇÃO	81
14	MANUTENÇÃO	86
14.1	Bateria interna recarregável.....	87
14.2	Troca de Fusíveis	87
14.2.1	Instruções para a troca do fusível (embutido na tomada).....	87
14.2.2	Instruções para a troca do fusível (individual).....	87
15	TROUBLESHOOTING.....	88
15.1	Mensagem no Display	88
15.2	Ocorrências	89
16	MÉTODOS DE MEDIÇÃO	90

16.1	Volumes	90
16.2	Frequência.....	90
16.3	Relação I:E	90
16.4	Tempo Inspiratório e Expiratório.....	91
16.5	Pressão Máxima, Média, Platô e PEEP	91
16.6	Resistência.....	91
16.7	Complacência	92
16.8	Trabalho Inspiratório.....	92
17	SIMBOLOGIA.....	93
18	AÇÕES EM EMERGENCIA.....	98
19	TERMO DE GARANTIA	99

DEFINIÇÕES

Cuidado

Alerta o usuário quanto à possibilidade de injúria, morte ou outra reação adversa séria associada ao mau uso do equipamento.

Atenção

Alerta o usuário quanto à possibilidade de um problema com o equipamento associado ao mau uso, tais como mau funcionamento do equipamento, falha do equipamento, danos ao equipamento, ou danos a bens de terceiros.

Observação:

Enfatiza uma informação importante

A EMPRESA

A K. TAKAOKA é uma empresa que há mais de 48 anos dedica-se ao ramo de equipamentos hospitalares, sempre em estreita cooperação com a classe médica. Atua principalmente nas áreas de Anestesia, Medicina Intensiva, Monitorização e Oxigenoterapia e orgulha-se de exercer uma posição de liderança no mercado, conta com uma linha extensa de produtos.

Tem como uma de suas prioridades o permanente investimento em pesquisa e desenvolvimento em novas idéias e soluções, esta tem se destacado pela constante introdução de avanços tecnológicos e inovações industriais em sua linha de produtos, equiparada às principais indústrias nacionais e internacionais do ramo.

A empresa projeta e fabrica com sofisticados equipamentos a maior parte dos componentes utilizados em seus aparelhos, o que vem explicar o criterioso controle de qualidade a que estes são submetidos. É preocupação também fornecer um suporte de alto nível a todos os usuários, através de seus departamentos de Vendas e Assistência Técnica.

Possui distribuidores em todo o território nacional e está presente no mercado internacional, a K. TAKAOKA tem conquistado assim, ao longo dos anos, a confiança de seus clientes no elevado padrão de qualidade e na grande eficiência de seus produtos e serviços.

Visão:

“Ser uma empresa global”.

Missão:

“Ser a líder nacional, nos segmentos de aparelhos de anestesia, venti ladores pulmonares, monitores de sinais vitais e oxigenoterapia, contribuindo na preservação da vida, oferecendo alta tecnologia e melhor serviço aos nossos clientes.”

Política da Qualidade:

“Melhorar continuamente nossos PRODUTOS, SERVIÇOS e PROCESSOS envolvendo nossos COLABORADORES e FORNECEDORES obtendo a satisfação de nossos CLIENTES e ACIONISTAS.”

K. TAKAOKA IND. E COM. LTDA.
Av. Bosque da Saúde, 519
São Paulo - SP - CEP: 04142-091
Tel: (0xx11)5586-1000
Fax: (0xx11)5589-7313
E-mail: kt@takaoka.com.br
Site: <http://www.takaoka.com.br>



Figura 1: Servoventilador CARMEL

1 AVISOS IMPORTANTES

Observação:

Este Manual de Operação destina-se ao modelo comercialmente disponível do Servoventilador CARMEL. Os diferentes componentes possivelmente compatíveis do CARMEL estão claramente apontados no texto como itens opcionais.

O Servoventilador CARMEL é um aparelho médico projetado para aliar a mais avançada tecnologia com uma grande facilidade de uso, devendo ser operado somente por profissionais qualificados e especialmente treinados na sua utilização. Devem-se observar atentamente os avisos e recomendações fornecidas abaixo.

Biocompatibilidade

- ❖ De acordo com a ISO 10993-1 o equipamento é classificado como dispositivo sem contato direto e/ou indireto com o corpo do paciente, desta forma o equipamento não é incluído no escopo desta norma (Cláusula 4.2.1).

Ventilação

- ❖ Ao ligar o ventilador, ajustar o volume por kg e o peso do paciente para que o ventilador mostre o volume corrente calculado. Selecionar a modalidade inicial e o ventilador irá sugerir o valor do parâmetro.
- ❖ Quando a ventilação estiver sendo limitada pelo controle de pressão inspiratória limite nas modalidades VCV, SIMV/V e PCV/AV[®], o valor do volume real fornecido ao paciente é menor do que o ajustado no controle de volume corrente, sendo esta condição indicada no monitor pela mensagem PRESSÃO LIMITADA.
- ❖ Após o início da ventilação, verificar se os parâmetros ventilatórios indicados pelo display de monitorização estão adequados.
- ❖ Verificar o ajuste adequado de todos os limites de alarmes.
- ❖ Para que toda a água condensada no circuito respiratório escoe de volta aos drenos e não chegue ao paciente, o suporte para tubos deve ser posicionado próximo ao intermediário em "Y" e em uma posição baixa em relação à boca do paciente.
- ❖ Para evitar uma desconexão acidental ou um vazamento de gases no circuito respiratório, devem-se realizar todas as conexões com bastante **firmeza**. Fechar com firmeza a tampa rosqueada do Umidificador Aquecido.
- ❖ Verificar freqüentemente a firme conexão do tubo endotraqueal.
- ❖ Não utilizar mangueiras ou tubos antiestáticos ou eletricamente condutivos.
- ❖ Quando o ventilador estiver em uso, um meio alternativo de ventilação deve estar disponível.
- ❖ Na falha das alimentações pneumáticas e elétricas o ventilador possibilitará ventilação espontânea apresentando uma resistência de 0,45 cmH₂O/lpm, 0,25 cmH₂O/lpm e 0,50 cmH₂O/lpm nos fluxos de 60 lpm, 30 lpm e 5 lpm respectivamente.

Analizador de Oxigênio

- ❖ O analisador de Oxigênio deve ser calibrado em ar ambiente (21% de O₂) ou Oxigênio puro (100% de O₂) antes de cada utilização do Servoventilador **CARMEL**.
- ❖ O Analisador de Oxigênio deve ser guardado em uma embalagem hermeticamente fechada sempre que o mesmo estiver fora de uso, para que não haja uma diminuição da sua vida útil.
- ❖ Utilizar somente o Analisador de Oxigênio especificado pela K. TAKAOKA.

Sensor de Fluxo

- ❖ Conectar o tipo de sensor de fluxo mais adequado para o peso selecionado do paciente (adulto ou infantil).
- ❖ Observar a correta posição de montagem do sensor de fluxo no sistema respiratório.
- ❖ Utilizar somente o sensor de fluxo fornecido pela K. TAKAOKA para o Servoventilador **CARMEL**.
- ❖ Durante a utilização do ventilador, **verificar a limpeza do sensor de fluxo** freqüentemente.

Alimentação Elétrica e Bateria Interna

- ❖ Somente conectar o cabo de força a uma tomada devidamente aterrada e aprovada para uso hospitalar. A tomada fêmea deve ser de três pinos do tipo Nema 5-15P (item 6.2).
- ❖ Manter a bateria interna sempre carregada, para que o ventilador continue a operar mesmo em uma eventual falha na rede elétrica. Para isto, o ventilador deve ser deixado constantemente **conectado à rede elétrica**, mesmo enquanto estiver desligado, para manter a carga total da bateria interna.
- ❖ Fazer uma recarga da bateria após a utilização do ventilador sem alimentação com a rede elétrica, preparando-a para uma próxima utilização.
- ❖ Fazer uma recarga completa da bateria após o ventilador estar em desuso e desconectado da rede elétrica por um período superior a 20 (vinte) dias.
- ❖ O Umidificador Aquecido não é alimentado pela bateria interna do ventilador e nem pela entrada de 12 Vcc.
- ❖ Se o ventilador estiver sendo alimentado pela sua bateria interna e o alarme de prioridade alta de BATERIA FRACA for ativado, o ventilador deve então ser conectado imediatamente à rede elétrica.
- ❖ Quando houver dúvida sobre a integridade da instalação do condutor de aterramento para proteção, o ventilador deve ser operado com a fonte de alimentação elétrica interna.
- ❖ A conexão de outro equipamento à tomada de rede auxiliar pode elevar a corrente de fuga através do paciente a valores que excedam os limites permitidos na ocorrência de um condutor de aterramento para proteção defeituoso.
- ❖ O indicador visual "REDE" (1) (situado no teclado) apagado, requer uma ação urgente para restabelecer a tensão de entrada do ventilador, com risco eminente de parada total do ventilador.
- ❖ O cordão de rede destacável (cabo de alimentação) deve ser preso com a abraçadeira para evitar uma desconexão acidental.
- ❖ A bateria interna recarregável só pode ser substituída pela Assistência Técnica autorizada da K.TAKAOKA.

Diversos

- ❖ O ventilador deve ser submetido a uma revisão anual realizada por um técnico autorizado pela K. TAKAOKA, para uma nova calibração.
- ❖ Verificar se o ventilador está corretamente configurado e se os alarmes estão adequadamente ajustados antes de utilizar o equipamento.

- ❖ Ao encher o copo do Nebulizador, não ultrapassar a capacidade máxima de medicamento no reservatório. Não deixá-lo conectado quando não estiver sendo utilizado.
- ❖ Não pressionar nenhuma tecla com instrumentos cirúrgicos ou ferramentas. Utilizar somente as pontas dos dedos para pressionar as teclas. Objetos pontiagudos ou duros podem danificar as teclas.
- ❖ O Servoventilador CARMEL não é aprovado para o uso com agentes anestésicos inflamáveis.
- ❖ Estabelecer uma rotina de limpeza e esterilização adequada aos componentes do ventilador (Capítulo 13).
- ❖ Observar constantemente se o manômetro de pressão inspiratória indica valores adequados.
- ❖ Manter o paciente sob constante observação. Observar freqüentemente a sua expansão pulmonar e a livre expiração.
- ❖ Todas as partes do equipamento que tiverem contato com fluídos provenientes de pacientes (como circuitos respiratórios, sensor de fluxo, diafragma da válvula expiratória, etc) podem estar potencialmente contaminados após o uso. Se denominados de semicríticos, estes devem sofrer antes do descarte (ao final de suas vidas úteis) um processo de desinfecção de alto nível ou esterilização ou ser descartado como lixo hospitalar potencialmente infectado.
- ❖ As partes aplicadas são à prova de desfibrilação, com exceção do cabo do sensor de temperatura que deve ser retirado da área de trabalho (pois podem ocorrer queimaduras ao paciente) quando o desfibrilador for utilizado próximo ao ventilador.
- ❖ Todas as partes aplicadas do ventilador são constituídas de material inerte, atóxico, não provocando irritações ou alergia ao paciente.
- ❖ Ler este Manual de Operação com bastante cuidado, para utilizar corretamente o equipamento e tirar o máximo proveito de todos os seus recursos.
- ❖ Ler também o Manual de Operação do Umidificador Aquecido 6060, que acompanha o Servoventilador CARMEL.
- ❖ Qualquer reparo que se faça necessário no ventilador somente deve ser executado por técnicos especializados e devidamente autorizados pela K. TAKAOKA.
- ❖ O funcionamento desse equipamento não é afetado pela utilização de equipamento nas proximidades, tais como equipamento de cirurgia de alta freqüência (diatermia) desfibriladores ou equipamento de terapia por ondas curtas. Ensaio de compatibilidade eletromagnética foram realizados em laboratório credenciado.
- ❖ Este equipamento não emite ondas eletromagnéticas que interferem no funcionamento de equipamentos na sua proximidade. Ensaio de compatibilidade eletromagnética foram realizados em laboratório credenciado.
- ❖ Neste manual e no ventilador a unidade de pressão está indicada em centímetros de água (cmH₂O) e não em Pascal (Pa) seu correspondente no Sistema Internacional (SI). Sendo 1 Pa igual a 0,0102 cmH₂O.
- ❖ Neste manual e no ventilador a unidade de freqüência respiratória está indicada em respirações por minuto (rpm) e não em Hertz (Hz) seu correspondente no Sistema Internacional (SI). Sendo 1 Hz igual a 60 rpm.
- ❖ Neste manual e no ventilador a unidade de volume está indicada em mililitros (ml) ou litros (l) e não em metro cúbico (m³) seu correspondente no Sistema Internacional (SI). Sendo 1⁻⁶ m³ igual a 1 ml ou 0,001 l.

- ❖ No ato do recebimento verificar a integridade do equipamento e dos componentes. Caso haja algum dano aparente ao equipamento ou a seus componentes contatar um distribuidor autorizado K. TAKAOKA imediatamente, pois, existem tempos de garantias diferentes para os diversos componentes, verificar Capítulo 19.

- ❖ Este produto foi produzido seguindo procedimentos de boas praticas de fabricação (BPF ou GMP), com borracha de silicone que atende aos regulamentos exigidos para correlatos / contato com alimentos. Durante o uso o cliente deve ter cuidados necessários de higienização ou esterilização, além de testes para garantir que seu produto é adequado e seguro para a aplicação específica desejada, já que os métodos e condições de utilização dos produtos pelos usuários estão além do nosso controle.

- ❖ O ventilador não pode ser coberto ou permanecer em locais que impeçam a circulação de ar para evitar superaquecimento no mesmo.

- ❖ O ventilador possui estabilidade limitada e não deve ser transportado nem utilizado em superfícies com inclinação igual ou superior a 5° por apresentar risco de tombamento.

2 DESCRIÇÃO GERAL

A Tabela a seguir apresenta as modalidades de ventilação disponíveis no Servoventilador CARMEL. As modalidades que requerem um esforço inspiratório do paciente para o disparo dos ciclos respiratórios contam com um sistema de proteção contra apnéia, com mudança automática para uma outra modalidade de reserva (*backup*). Este recurso resulta em maior segurança ao paciente.

	Modalidade Ajustada	Descrição	Ventilação em Apnéia (<i>Backup</i>)
1.	VCV/ ASSISTIDA	Ventilação Controlada a Volume	Não Aplicável
2.	PCV/ ASSISTIDA	Ventilação Controlada a Pressão	Não Aplicável
	PLV/ ASSISTIDA	Ventilação Limitada a Pressão	Não Aplicável
3.	PCV/AV[®]	Ventilação de Volume Assegurado por Controle de Pressão	Não Aplicável
4.	SIMV/V	Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada com Controle de Volume	IMV (não sincronizada)
5.	SIMV/P[®]	Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada com Controle de Pressão	IMV (não sincronizada)
6.	BIPV[®]	Ventilação Espontânea com Dois Níveis de Pressão	Não Aplicável
7.	CPAP	Ventilação com Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas	Não possui – caso haja necessidade utilizar PSV
8.	PSV	Ventilação com Suporte de Pressão	PCV

O Servoventilador CARMEL conta com todos os controles e parâmetros monitorados são apresentados em monitor LCD colorido, com resolução de 1024 x 768 que permite a visualização simultânea de todas as curvas de ventilação além dos valores numéricos, e possui ajustes de posição, rotação e inclinação.

Curvas de: pressão x tempo, fluxo x tempo, volume x tempo, loops de: volume x pressão e fluxo x volume.

Algumas outras características do Servoventilador CARMEL são descritas a seguir.

- ❖ Controles digitais diretos para os principais parâmetros ventilatórios, incluindo volume corrente, frequência respiratória, tempo inspiratório, pausa inspiratória, pressões, fluxo inspiratório máximo, etc.
- ❖ Apresentação apenas dos controles ativos em cada modalidade de ventilação, na seqüência em que devem ser ajustados. Este recurso aumenta a facilidade e a segurança na regulação do ventilador.
- ❖ Controle digital da concentração de oxigênio na mistura AR/O₂ fornecida ao paciente, com comutação automática da concentração de oxigênio em função das redes de gases.
- ❖ Controles das pressões diretamente em cmH₂O, facilitando a regulação do ventilador.
- ❖ Manômetro eletrônico de pressão endotraqueal, com apresentação gráfica através em monitor LCD colorido, com resolução de 1024 x 768. O valor da pressão máxima na última inspiração é mantido indicado no manômetro durante a fase expiratória, para uma melhor visualização deste parâmetro.

- ❖ Completo sistema de alarmes audiovisuais para os parâmetros ventilatórios, com limites ajustáveis pelo operador. Estes alarmes são capazes de indicar uma série de irregularidades durante a ventilação, aumentando em muito a segurança da terapia.
- ❖ Alarmes audiovisuais para acusar eventuais falhas nos sistemas de alimentação de gases do ventilador, incluindo rede de oxigênio e rede de ar comprimido, efetuando a mudança automática para uma outra concentração de O₂ garantindo a ventilação do paciente.
- ❖ Alarmes audiovisuais para acusar eventuais falhas nos sistemas de alimentação elétrica do ventilador, incluindo rede elétrica e bateria interna fraca.
- ❖ Disparo dos ciclos assistidos por pressão ou fluxo. O recurso de disparo por fluxo (*flow trigger*) permite que pacientes neonatos também sejam capazes de disparar ciclos do ventilador.
- ❖ Condição de STAND BY ativada manualmente a qualquer instante, para impedir alarmes auditivos durante a preparação do paciente ou outro evento especial.
- ❖ Seleção automática do modo de paciente adulto, infantil ou neonatal, em função do peso do paciente informado pelo operador quando o ventilador é ligado (**item 8.2**).
- ❖ Nebulizador para medicamento, sendo o fluxo de nebulização compensado automaticamente na determinação do volume corrente e sincronizado com a fase inspiratória.
- ❖ Recurso TGI (Insuflação de Gás Traqueal) disponível para pacientes adultos em modalidades controladas.
- ❖ Recurso ILV (Ventilação Pulmonar Independente) comunicação entre 2 ventiladores, através do cabo serial apropriado, o qual é um componente opcional.
- ❖ Sistema de controle do fluxo inspiratório e da mistura ar/oxigênio altamente precisa, com duas servoválvulas comandadas eletronicamente.
- ❖ Sistema de fluxo de lavagem nos tubos do sensor de fluxo para eliminar nestes a permanência de secreções e umidade que são as principais fontes de erros durante a monitorização dos parâmetros ventilatórios. O fluxo de lavagem é compensado automaticamente na determinação do volume corrente.
- ❖ Válvula expiratória controlada eletronicamente, facilmente desmontável para limpeza interna e inspeção de seu diafragma.
- ❖ Funções especiais: pausa inspiratória durante 5 segundos, fornecimento de 100% de oxigênio durante 90 segundos, medição de auto-PEEP (através da pausa expiratória) e suspiro programado.
- ❖ Botão eletrônico de inspiração manual.
- ❖ Chave geral liga/desliga eletrônica.
- ❖ Sensor de fluxo eletrônico de grande sensibilidade, para o controle da ventilação e a monitorização de parâmetros.
- ❖ Fluxo contínuo automático para condições de baixo volume corrente, visando à ventilação de pacientes neonatais. Para pacientes adultos/infantis, o operador pode regular manualmente um fluxo de "lavagem" do circuito respiratório.

- ❖ Válvulas reguladoras de pressão incorporadas para oxigênio e ar comprimido. Dispensando a utilização de válvulas externas.
- ❖ Válvulas de segurança antiasfixia.
- ❖ Válvula de sobrepresão (pressão alta) com controle automático.
- ❖ Umidificador aquecido com controle eletrônico de temperatura e termômetro digital (opcional).
- ❖ Braço articulado com suporte para tubos corrugados, podendo ser montado em qualquer um dos lados do ventilador conforme o lado em que o paciente se encontra.
- ❖ Bateria interna recarregável para as eventualidades de falha na rede elétrica ou para transporte, quando o ventilador automaticamente passará a ser alimentado através da bateria.
- ❖ Alimentação elétrica com rede de 110 a 220 Vca, para funcionamento do ventilador e recarga da bateria interna.
- ❖ Indicadores visuais de alimentação por rede elétrica ou bateria interna.
- ❖ Funcionamento silencioso.
- ❖ Alça frontal para facilitar o posicionamento adequado do Servoventilador CARMEL.
- ❖ Base móvel dotada de ganchos para o apoio de extensões, puxador para transporte e rodízios com freio.

2.1 Monitor de Ventilação

O Monitor de Ventilação incorporado ao Servoventilador CARMEL possui múltiplas funções de monitorização da ventilação mecânica. Monitor LCD colorido, com resolução de 1024 x 768 apresenta os valores numéricos em tempo real para todos os parâmetros medidos, além de diversas opções de curvas de pressão endotraqueal, volume corrente, fluxo e outras, para uma análise mais minuciosa da ventilação. Fornece também um histórico da ventilação através dos últimos valores dos parâmetros - gravados na memória do monitor e apresentados sob a forma de gráfico ou tabela. O conhecimento dos parâmetros apresentados pelo monitor permite um acompanhamento mais completo da ventilação do paciente.

Algumas outras características importantes do Monitor de Ventilação são descritas abaixo:

- ❖ Alarmes audiovisuais para os parâmetros medidos, com limites mínimo e máximo ajustáveis pelo operador.
- ❖ Medição do fluxo, dos volumes e da pressão inspiratória através do sensor de fluxo posicionado no sistema respiratório. O sensor de fluxo possui alta exatidão e baixo tempo de resposta.
- ❖ Medição da FiO₂, Índice de Tobin e da P0.1.
- ❖ Medição dos volumes correntes inspirado, expirado e do volume minuto.
- ❖ Gráficos em tempo real com ajuste automático de escala e controle de congelamento da imagem.
- ❖ Tecla de RESET para o silenciamento de alarmes por no máximo 2 minutos.
- ❖ Saída serial, para função ILV através do cabo apropriado (este item é opcional).

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Classificação

NBR IEC-60601-1/97 (1994) & Errata nº. 1 (1997) & Emenda nº. 1 (1997) – (Equipamento eletromédico – Parte 1: Prescrições Gerais para Segurança)

NBR IEC 60601-2-12/2004 (prescrições particulares para segurança de equipamento para ventilação pulmonar em utilização médica Equipamento Classe 1 – Energizado Internamente)

NBR IEC 60601-1-2/1997 (Equipamento Eletromédico – Parte 1: Prescrições gerais para segurança – 2. Norma Colateral: Compatibilidade eletromagnética – Prescrições e ensaios)

Equipamento Classe 1 – Energizado Internamente

Tipo B – IPX0 – Operação contínua

Modalidades de Ventilação

- 1 VCV ventilação controlada a volume
- 2 PCV ventilação controlada a pressão
- 2.1 PLV ventilação limitada a pressão
- 3 PCV/AV[®] ventilação de volume assegurado por controle de pressão
- 4 SIMV/V ventilação mandatória intermitente sincronizada com controle de volume
- 5 SIMV/P[®] ventilação mandatória intermitente sincronizada com controle de pressão
- 6 BIPV[®] ventilação espontânea com dois níveis de pressão
- 7 CPAP ventilação com pressão positiva contínua nas vias aéreas
- 8 PSV ventilação com suporte de pressão

Parâmetros Ventilatórios

Parâmetro	Faixa	Resolução
Frequência (rpm)	1 a 150	1
Tempo inspiratório (s)	0,01 a 0,70	0,01
	0,70 a 1,00	0,05
	1,00 a 3,90	0,10
Concentração de oxigênio (%)	21 a 100	1
Pressão limitada máxima (cmH ₂ O)	5 a 100	1
Pressão de trabalho máxima (cmH ₂ O)	5 a 100	1
PEEP/CPAP (cm H ₂ O)	0 a 50	1
Pressão de suporte (cm H ₂ O)	0 a 80	1
Ciclagem da Pressão de Suporte (% do fluxo inspiratório)	5 a 80	5
Tempo de subida (s)	0,10 a 0,40	0,05
Pausa inspiratória (s)	0,01 a 0,70	0,01
	0,70 a 1,00	0,05
	1,00 a 8,10	0,10
Volume corrente em adulto (ml)	150 a 1000	10
	1000 a 2500	50
Volume corrente em infantil (ml)	20 a 150	5
	150 a 250	10
Fluxo (l/min)	4 a 120	1
Sensibilidade a Fluxo (l/min)	OFF, 1 a 30	1
Sensibilidade a Pressão (cm H ₂ O)	OFF, -1 a -20	1
Suspiro (ciclo)	OFF, 5 a 100	1
Peso do Paciente (kg)	0,3 a 5,0	0,1
	5,0 a 20,0	0,5
	20,0 a 200,0	1,0
Tempo inspiratório no BIPV (s)	0,01 a 0,70	0,01
	0,70 a 1,00	0,05
	1,00 a 10,00	0,10

Fluxo de base (l/min)	OFF, 4 a 40	1
Silenciador de alarme sonoro (s)	120	fixo
Tempo de Subida no PCV (s)	OFF, 0 a 0,40	0,05

NA = Não se aplica

Observação

Na fase expiratória não está disponível pressão subatmosférica.

Nebulizador

Capacidade para medicamento.....7 ml

Fluxo de nebulização.....entre 5 e 10 l/min, sincronizado com o início da inspiração

TGI

Fluxo de insuflação..... entre 5 e 10 l/min, sincronizado com o final da expiração.

Características Especiais

- ❖ Modalidades de reserva (backup), para o caso de apnéia;
- ❖ Completo sistema de alarmes;
- ❖ Tipos de curva: quadrado, desacelerado, acelerado e senoidal;
- ❖ Sensor de fluxo do tipo pressão diferencial;
- ❖ Compensação automática da complacência do circuito respiratório;
- ❖ Tecla liga/desliga eletrônica;
- ❖ Inspiração manual eletrônica e sincronizada;
- ❖ Válvulas reguladoras de pressão;
- ❖ Válvulas de segurança antiasfixia com resistência entre 0,3 e 0,5 (cm H₂O/lpm);
- ❖ Válvula de sobrepressão eletrônica fixada na pressão limite ajustada;
- ❖ Fluxo de lavagem nos tubos do sensor de fluxo entre 2 e 10 (ml/min).

Alimentação de Gases

Gases.....oxigênio e ar comprimido

Pressão de alimentação..... 50 a 150 PSI (280 a 1035 kPa)

Pressão regulada pelo aparelho..... 35 PSI (241 kPa)

Fluxo de alimentação..... 50 a 70 l/min

Conexão rosqueadas conforme norma NBR12188/2003

Extensão/Mangueira..... conforme norma ISO 5359

Observações:

O Servoventilador CARMEL está equipado com válvulas reguladoras de pressão internas, podendo ser conectado diretamente na saída de gases de rede dos hospitais instalados conforme a norma vigente ISO 7396. Não é recomendada a utilização de válvula reguladora externa.

As conexões de entrada de gases dispõem de válvulas unidirecionais internas que garantem uma limitação ao "fluxo reverso" de gás.

Cuidado

A utilização de uma entrada de alta pressão no paciente implica em riscos para o mesmo.

Características Elétricas

Alimentação	110 a 220 Vca com chaveamento automático, 50/60 Hz, rede elétrica conforme norma NBR-13534/95, ou bateria externa (para o Ventilador não alimenta o Umidificador) de 12 Vcc e 3,0 A
Conector para Rede Elétrica.....	3 (três) pinos, tipo Nema 5-15P, onde o pino central redondo é o terra.
Fusíveis de entrada da rede elétrica.....	de vidro com 20mm - 3,0 A / 250 Vca
Fusíveis de entrada do Umidificador.....	de vidro com 20mm - 2,0 A / 250 Vca
Fusível de entrada da fonte interna.....	de vidro com 20mm - 4,0 A / 250 Vca
Potência consumida pelo Ventilador.....	50 VA (máximo)
Potência consumida pelo Umidificador.....	90 VA (máximo)
Bateria interna	selada, de chumbo/ácido, 12 Vcc, 9,0 Ah e corrente máxima exigida de 2,7 A durante a carga..
Autonomia da bateria interna.....	aproximadamente 120 minutos, para uma condição média de ventilação em VCV, volume corrente=500 ml e frequência respiratória =12 rpm
Tempo para recarga completa da bateria	aproximadamente 20 horas, com o Ventilador desligado.
Display gráfico	cristal líquido dotado de alto contraste, com lâmpada de catodo frio.

Observações:

As baterias internas recarregáveis só podem ser substituídas pela Assistência Técnica autorizada da K.TAKAOKA.

A instalação elétrica do hospital deverá estar devidamente aterrada e atendendo à norma ABNT NBR 13534 - "Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde - Requisitos de segurança". O não cumprimento desta recomendação poderá resultar em danos ao paciente, operador ou equipamento, além de invalidar a garantia do ventilador.

Outros

Conexões cônicas.....	conforme norma ISO 5356
Tubos corrugados.....	conforme norma ISO 5367

Dimensões e Peso com base móvel e componentes:

Altura	1330 mm
Largura	400 mm
Profundidade	500 mm
Peso	27 kgf

Embalagem

Individual, desenvolvida para suportar o transporte e a armazenagem a uma temperatura de 10°C a +70°C, a uma pressão atmosférica de 500 a 1060 hPa e a uma umidade relativa de 10% a 100% (não condensada).

Condições Ambientais de Uso

Temperatura de 10°C a +70°C, pressão atmosférica de 500 a 1060 hPa e umidade relativa de 10% a 100% (não condensada).

3.1 Especificações do Monitor de Ventilação

Parâmetros Medidos em ATPD (temperatura ambiente e pressão seca)

Parâmetro	Faixa	Resolução	Exatidão
Volume corrente expirado médio (ml)	100 a 2600	5	± (15% ou 20 ml)
Volume corrente inspirado médio (ml)	20 a 100 100 a 2600	5	± (50% ou 10 ml) ± (15% ou 20 ml)
Volume minuto (l)	0,1 a 50	0,01	± (15% ou 0,5 l/min)
Frequência respiratória (rpm)	1 a 200	1	± (1 s ⁻¹ ou 10%)
Pressão inspiratória máxima (cm H ₂ O)	-30 a 120	1	± (2 cm H ₂ O + 4% da medida)
Pressão inspiratória de platô (cm H ₂ O)	-30 a 120	1	± (2 cm H ₂ O + 4% da medida)
Pressão no final da expiração (PEEP) (cm H ₂ O)	-30 a 120	1	± (2 cm H ₂ O + 4% da medida)
Pressão inspiratória média (cm H ₂ O)	-30 a 120	1	± (2 cm H ₂ O + 4% da medida)
Complacência pulmonar estática (Cstat) (ml/cm H ₂ O)	1,00 a 100,00	0,01	± 10%
Complacência pulmonar dinâmica (Cdyn) (ml/cm H ₂ O)	1,00 a 100,00	0,01	± 10%
Resistência das vias aéreas (Raw) (cm H ₂ O/l/min)	1,0 a 100,0	0,1	± 10%
Tempo inspiratório (s)	0,01 a 20	0,01	± 0,2 s
Relação I:E	6:1 a 1:10	0,1	± 30%
FiO ₂ (%)	14 a 100	1	± 5%
Pressão intrínseca no final da expiração (ipeep) (cm H ₂ O)	-30 a 120	1	± (2 cm H ₂ O + 4% da medida)
Pressão de oclusão (P0.1) (cm H ₂ O)	-30 a 120	1	± (2 cm H ₂ O + 4% da medida)
Trabalho inspiratório (WOB) (J/l)	-10,00 a 50,00	0,01	± 10%
Índice de Tobin (iT)	0 a 200	1	± 5%

Observações:

O Servoventilador CARMEL monitora somente volumes correntes exalados acima de 100ml, devido a sensibilidade do sensor de fluxo utilizado.

O monitor de FiO₂ está em conformidade com a norma ISO 7767.

Opções de Gráficos

Gráfico	Unidade
Fluxo x tempo.....	l/min x s
Pressão x tempo	cmH ₂ O x s
Volume x tempo	ml x s
Fluxo x Volume	l/min x ml
Volume x Pressão.....	ml x cmH ₂ O

Alarmes e Ajustes Numéricos

Parâmetro	Faixa	Resolução
Alarme Tempo de Apnéia (s)	5 a 60	1
Volume de áudio Alarme	2 a 10	1
Relógio (horas)	0 a 23	1
Relógio (minutos)	0 a 59	1
Calibração da célula com 21% de O ₂	NCAL (não calibrar) CAL (calibrar)	Na
Calibração da célula com 100% de O ₂	NCAL (não calibrar) CAL (calibrar)	Na
Alarme Pressão Baixa (cmH ₂ O)	OFF, 1 a 120	1
Alarme Pressão Alta (cmH ₂ O)	OFF, 1 a 120	1
Alarme PEEP Baixo (cmH ₂ O)	OFF, 1 a 70	1
Alarme PEEP Alto (cmH ₂ O)	OFF, 1 a 70	1
Alarme Volume Minuto Alto (l)	OFF, 0,1 a 99,0	0,1
Alarme Volume Minuto Baixo (l)	OFF, 0,1 a 99,0	0,1
Alarme Frequência Baixa (rpm)	OFF, 1 a 160	1
Alarme Frequência Alta (rpm)	OFF, 1 a 160	1
Alarme FiO ₂ Baixa (%)	OFF, 0 a 100	1
Alarme FiO ₂ Alta (%)	OFF, 0 a 100	1

Observações:

Ó sistema de alarmes do ventilador esta de acordo com as normas ISO 9703-1, ISO 9703-2 e ISO 9703-3.

4 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O Oxigênio (O₂) e o ar comprimido entram no Servoventilador CARMEL através de suas respectivas conexões rosqueadas.

As pressões são então reduzidas através de um conjunto de válvulas reguladoras. Cada gás segue então para a sua respectiva servo-válvula de controle de fluxo, as quais são submetidas a um controle eletrônico para fornecer a quantidade exata de cada gás a cada instante, que são então misturados e fornecidos ao circuito respiratório durante a fase inspiratória. Durante a fase expiratória, o valor do fluxo fornecido dependerá da modalidade de ventilação selecionada e dos parâmetros ajustados no aparelho.

O controle da pressão inspiratória é realizado por uma válvula eletromagnética atuando no circuito respiratório, a qual é comandada por um sistema eletrônico microprocessado.

Realimentação

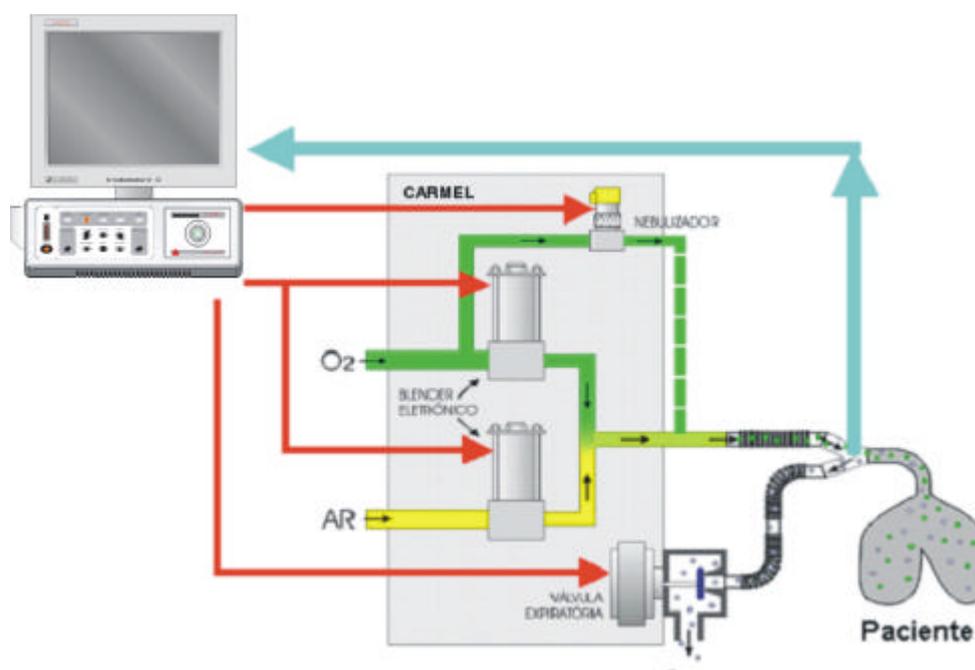


Figura 4.1: Princípio de funcionamento do ventilador

4.1 Servo-válvulas de fluxo

A Servo-válvula de fluxo converte o sinal de corrente em fluxo, quando houver um gás pressurizado em sua entrada. Na Figura 4.2 observa-se que ao se manter a corrente aplicada à válvula em zero, o fluxo em sua saída é zero, pois o seu estado natural é NORMALMENTE FECHADO (NF). O que mantém a válvula fechada é uma mola calibrada que exerce força suficiente para que a agulha mantenha a passagem do gás fechada. Ao aplicar uma corrente à agulha, comprime a mola permitindo a passagem de gás da entrada para a saída.

Esta servo-válvula de fluxo é também chamada de "Válvula Proporcional", pois o fluxo de gás é diretamente proporcional à corrente aplicada.

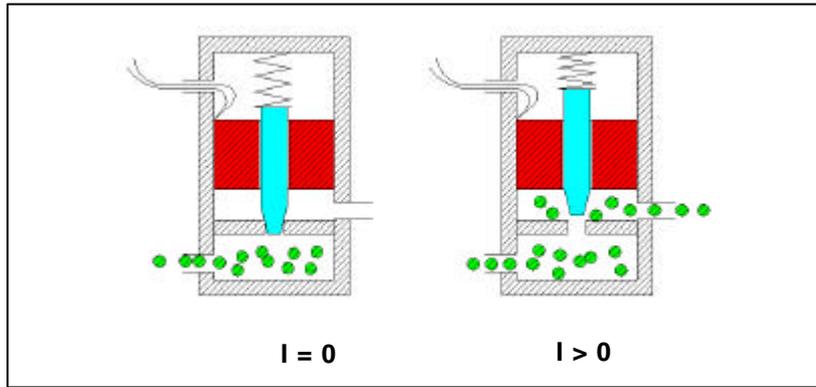


Figura 4.2: Servo-válvulas de fluxo. (I = corrente)

4.2 Misturador Eletrônico

A mistura de gases é controlada eletronicamente através das duas servo-válvulas aos quais se aplica correntes proporcionais ao fluxo total desejado.

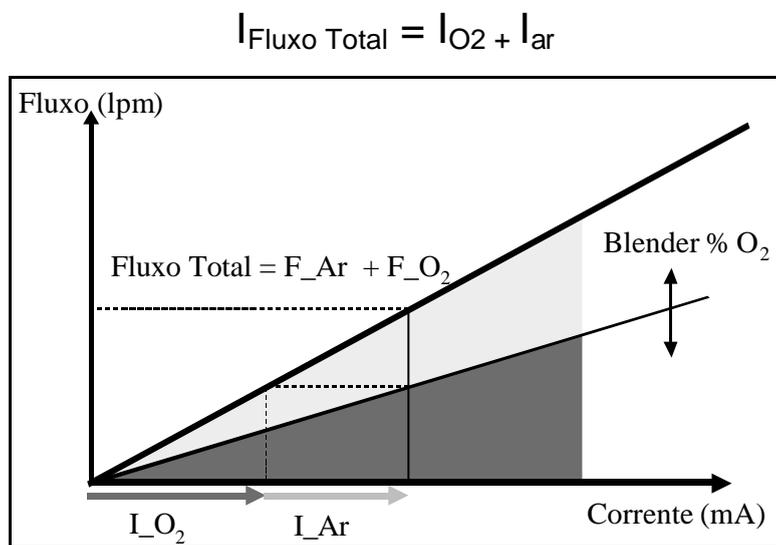


Figura 4.3: Blender eletrônico.

4.3 Válvula eletromagnética

A Figura 4.4 representa esquematicamente a construção da válvula eletromagnética, a qual possui um princípio de funcionamento simples e seguro. O diafragma controla a passagem do fluxo, além de isolar o interior da válvula para evitar a sua contaminação. O comando do diafragma é realizado através do pino que se movimenta junto com a bobina móvel, a qual se desloca no interior de um ímã. A força de fechamento do diafragma depende da corrente elétrica aplicada na bobina, sendo controlada eletronicamente através de um sistema com realimentação.

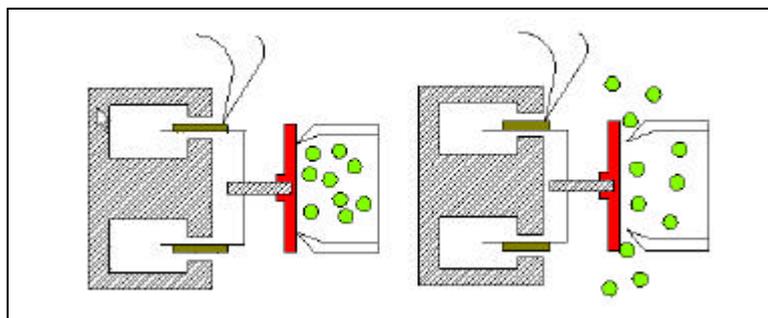


Figura 4.4: Válvula eletromagnética.

4.4 Medição de fluxo e volume

O Servoventilador CARMEL conta com dois sensores de fluxo para a medição dos fluxos e volumes dos gases, sendo um interno e outro externo acoplado ao sistema respiratório. Cada sensor de fluxo do tipo “pressão diferencial” é composto por um adaptador com duas conexões cônicas, no interior do qual se encontra uma resistência à passagem do fluxo (Figura 4.5). Dois tubos laterais levam os sinais de pressão na entrada e na saída do sensor de fluxo até um transdutor de pressão diferencial localizado dentro da caixa do Servoventilador. O valor do fluxo inspirado ou expirado é medido em cada instante, em função da diferença de pressão através do sensor. A detecção dos instantes de ciclagem do Servoventilador é feita também pelo sensor de fluxo.

Conhecendo-se o valor do fluxo em cada instante, os volumes corrente inspirado e expirado podem ser calculados por uma integração do fluxo ao longo do tempo, sendo esta integração realizada por um microprocessador.

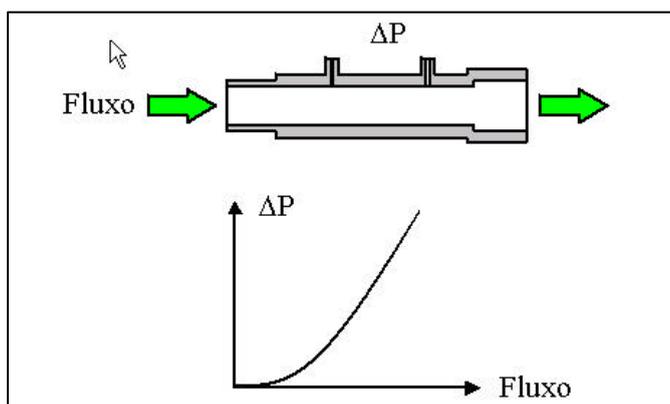


Figura 4.5: Sensor de fluxo. (ΔP = variação de pressão)

4.5 Medição de Oxigênio

O Analisador de Oxigênio incorporado ao Servoventilador CARMEL (Figura 4.6) mede a porcentagem de Oxigênio na mistura gasosa em contato com o seu sensor.

O sensor de O_2 incorpora uma célula galvânica com um sistema de eletrodos que, por intermédio de reações eletroquímicas, fornece ao circuito eletrônico do Servoventilador CARMEL um sinal de tensão elétrica proporcional à concentração de Oxigênio na mistura. Este sinal é analisado pelo microprocessador, sendo então convertido em um valor digital de porcentagem volumétrica de Oxigênio.

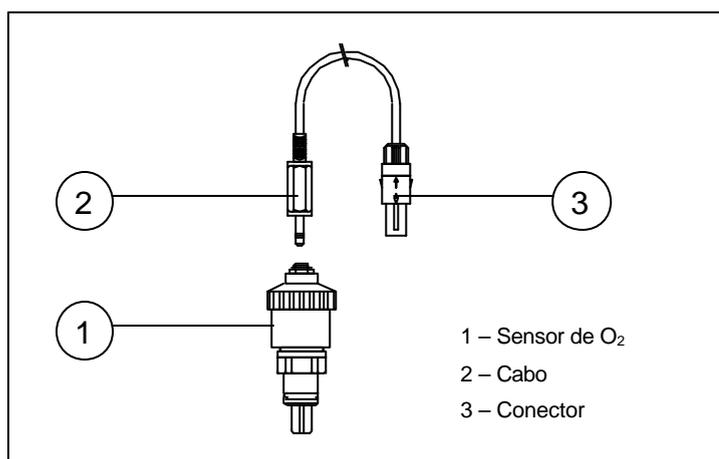


Figura 4.6: Analisador de Oxigênio.

5 CONTROLES E COMPONENTES

Os seguintes componentes são fornecidos acompanhando o Servoventilador CARMEL, e são de uso exclusivo do mesmo:

5.1 Relação de Componentes

O CARMEL é composto pelos seguintes itens:

CÓDIGO	Descrição	Quant.
201050003	Umidificador aquecido 6060	1
202011639	Braço articulado	1
202010614	Filtro de ar comprimido p/ ventilador UTI	1
202011152	Diafragma da válvula expiratória	1
202011182	Extensão p/ O ₂ de 3 m (2 roscas 9/16" x 18F Fêmea)	1
202011665	Tubo do sensor de fluxo 400 mm de silicone c/ terminal	1
202011669	Circuito respiratório adulto silicone – UTI Mont. Carmel	1
202012068	Extensão para ar de 3 m (2 roscas diss fêmea)	1
203060031	Tampa luer lock	1
203100149	Sensor de fluxo adulto (gravado)	1
202012085	Célula para medição de O ₂ com intermediário e cabo.	1
204010259	Manual de operação	1



Cód.: 201050003



Cód.: 202011639



Cód.: 202010614



Cód.: 202011152



Cód.: 202011182



Cód.: 202011665



Cód.: 202011669



Cód.: 202012068



Cód.: 203060031



Cód.: 203100149



Cód.: 202012085



Cód.: 204010259

5.2 Itens Opcionais

CÓDIGO	Descrição	Quant.
202011670	Circuito respiratório infantil silicone	1
202011671	Circuito respiratório neonatal silicone	1
202011938	Filtro de linha para O ₂	1
203100150	Sensor de fluxo infantil	1
429090245	Cabo ILV	1



Cód.: 202011670



Cód.: 202011671



Cód.: 202011938



Cód.: 203100150



Cód.: 429090245

5.3 Vista Frontal

Os itens abaixo se referem à vista frontal do Servoventilador CARMEL.

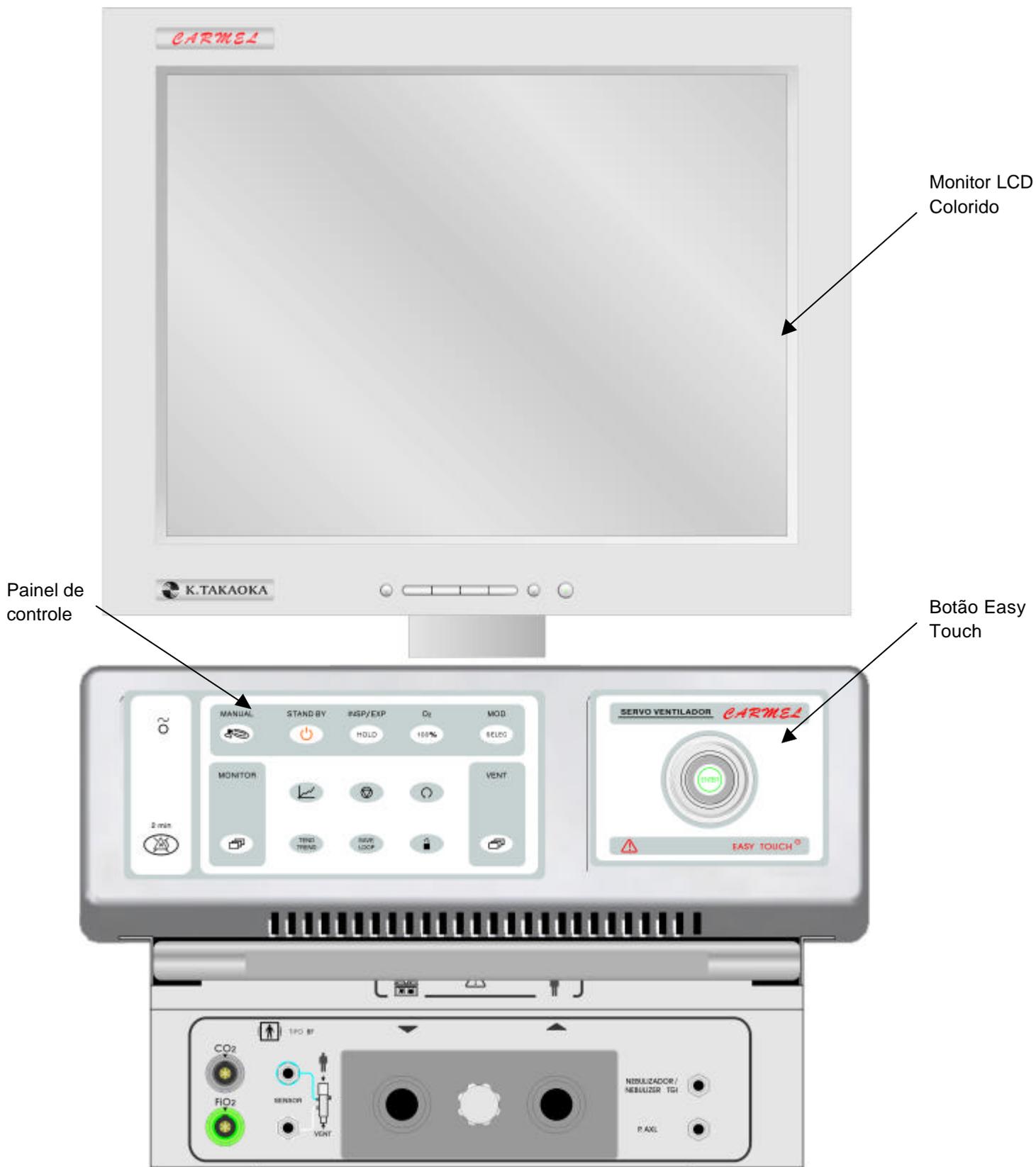


Figura 5.1 Vista frontal – Servoventilador CARMEL

5.3.1 Monitor LCD

Monitor LCD (display de cristal liquido) colorido que permite a visualização simultânea com resolução de 1024 x 768 de todas as curvas de ventilação, pressão x tempo, fluxo x tempo e volume x tempo, loops de: volume x pressão e fluxo x volume, além dos valores numéricos, funções, alarmes e a visualização da navegação. O monitor possui ajuste de posição e inclinação além dos ajustes e configurações da imagem.

5.3.2 Painel de controle

No painel controles encontram-se as teclas para acesso a funções especiais e teclas de acesso rápido.

Observações:

As teclas no painel apenas colocam os valores dos parâmetros em destaque no ventilador, para que estes possam ser ajustados e confirmados através do botão de incremento, decremento e confirmação EASY TOUCH. Caracterizando assim um sistema de segurança, não permitindo ajustes involuntários.

5.4 Botão EASY TOUCH

Botão de Programação (Easy Touch)



Ao lado do painel de controle do Servoventilador CARMEL este botão permite o ajuste simples e rápido dos parâmetros ventilatórios. Este botão deve ser operado na seqüência descrita abaixo, para o ajuste de cada um dos parâmetros ventilatórios apresentados em destaque no display:

- Girar o botão no sentido horário ou anti-horário, até colocar o cursor (círculo verde) sobre o parâmetro que se deseja ajustar.
- Pressionar outra vez este botão. O parâmetro é colocado em destaque no display (fundo azul).
- Girar este botão para ajustar o valor numérico desejado para o parâmetro. Girando-se no sentido horário o valor aumenta, e girando-se no sentido anti-horário o valor diminui.
- Pressionar novamente o botão para confirmar o ajuste realizado, tornando assim efetivo o novo valor do parâmetro. O parâmetro é retirado do destaque no display.

5.5 Painel Frontal de Conexões

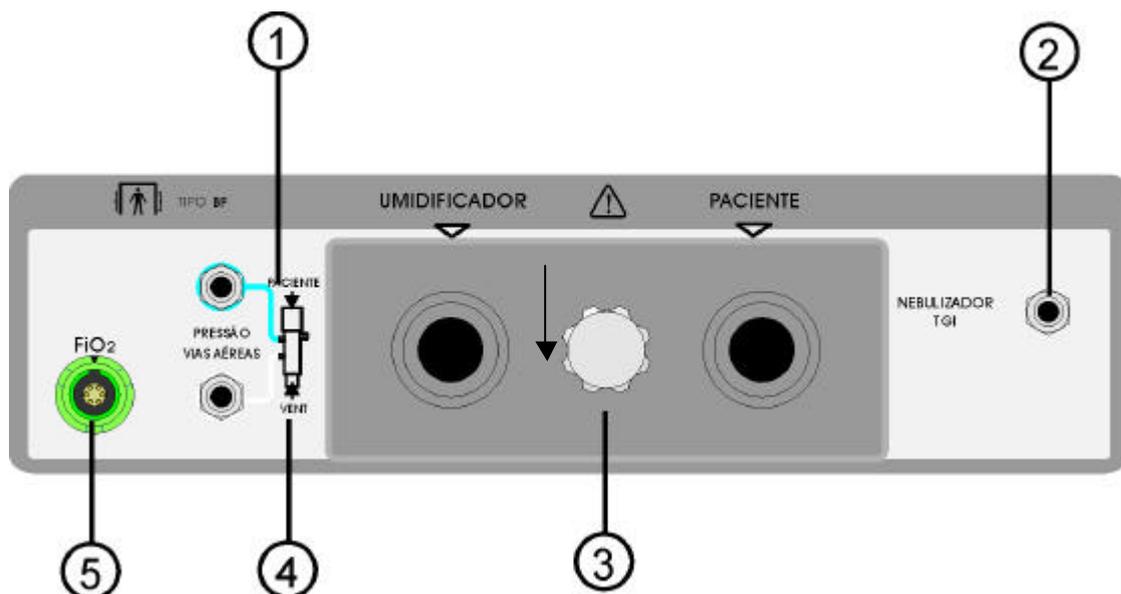


Figura 5.2.

Painel frontal de conexões – Servoventilador CARMEL.

Os itens abaixo se referem ao painel frontal de conexões do Servoventilador CARMEL (Figura 6.2).

1 - Conector para Tubo do Sensor de Fluxo (Azul)

Entrada para o tubo com lista **azul** do sensor de fluxo. A outra extremidade deste tubo deve ser acoplada ao bico com maior diâmetro conectado ao sensor de fluxo. Utilizar somente o sensor fornecido pela K. TAKAOKA.

Atenção

Os dois tubos devem ser montados em posição correta, conforme a codificação de cores encontrada nos conectores do ventilador. Os tubos possuem cores diferentes para uma pronta identificação. Vide maiores informações no item 6.4.

2 - Conector para Tubo do Nebulizador ou Cateter de TGI

Entrada para o tubo do Nebulizador de medicamentos, o qual se constitui em um componente opcional do Servoventilador CARMEL. A outra extremidade deste tubo deve ser conectada ao copo do Nebulizador.

Entrada para o cateter de TGI. O cateter necessário para o procedimento não acompanha o equipamento.

3 - Bloco da Válvula Expiratória

Bloco contendo a válvula expiratória e dois conectores cônicos para os tubos corrugados do circuito respiratório. A válvula expiratória faz o controle das fases inspiratória e expiratória. Este conjunto é desmontável para **limpeza e esterilização** de seu diafragma, devendo a sua montagem ser realizada de forma correta conforme as instruções do item 6.5.

4 - Conector para Tubo do Sensor de Fluxo (Incolor)

Entrada para o tubo **incolor** do sensor de fluxo. A outra extremidade deste tubo deve ser acoplada ao bico com menor diâmetro conectado ao sensor de fluxo. Utilizar somente o sensor fornecido pela K. TAKAOKA.

5 - Conector para sensor de FiO₂

Sensor utilizado para realizar a medição de FiO₂ através de um analisador de oxigênio.

5.6 Vista Posterior

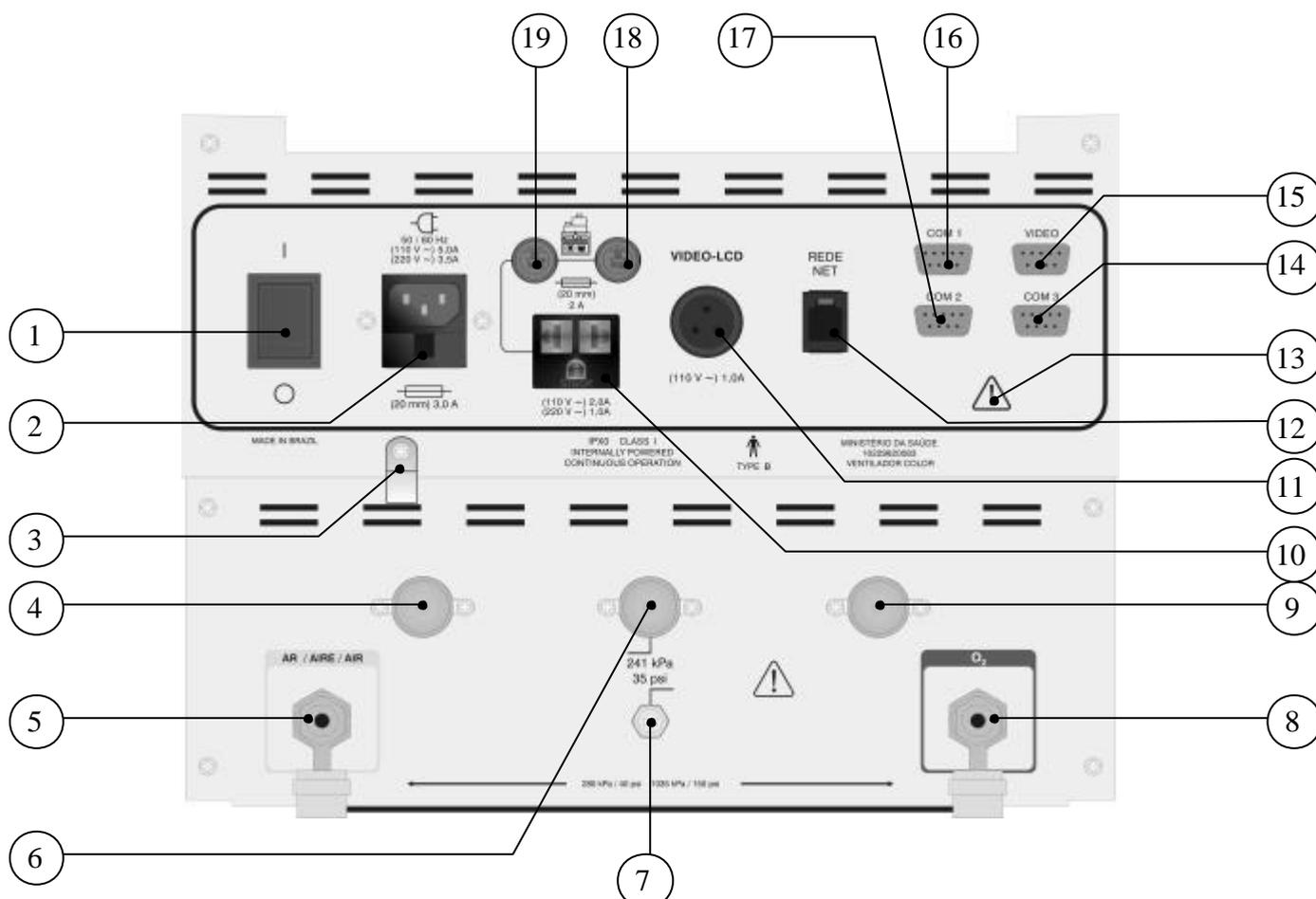


Figura 5.3 - Painel posterior de conexões – Servoventilador CARMEL

1 - Chave Geral Liga/Desliga

Chave geral eletro-pneumática que, na posição **OFF (Desliga)**, corta os fluxos dos gases e desliga automaticamente a parte elétrica do Servoventilador CARMEL e do Umidificador Aquecido. Na posição **ON (Liga)**, o ventilador e o Umidificador Aquecido são ligados. Verificar tabela de símbolos.

2 - Entrada para cabo de força com fusível de entrada

Compartimento com fusível para a proteção da parte elétrica do ventilador.

Entrada para a alimentação do ventilador com uma rede elétrica, por intermédio do cabo de força removível que acompanha o ventilador. Este cabo possui um conector de 3 pinos para ser acoplado a uma rede elétrica devidamente aterrada. Vide especificação técnica para maiores informações.

Observações:

O ventilador pode ser alimentado indiferentemente com uma tensão entre 110 e 220 Vca, pois possui conversão automática de voltagem.

Devem-se seguir as recomendações sobre a alimentação elétrica descrita no item 6.2.

3 - Presilha

Presilha de nylon utilizada para fixação do cabo de alimentação elétrica evitando uma desconexão acidental do mesmo.

4 - Válvula Reguladora de Pressão

Válvula que reduz a pressão que alimenta o Ventilador. Não ajustável.

5 - Conexão de Entrada - Ar Comprimido

Conexão rosqueada para o filtro de ar comprimido que acompanha o Ventilador. A entrada do filtro deve ser interligada com a fonte de alimentação deste gás, através da extensão de ar comprimido que acompanha o aparelho. A pressão e fluxo de alimentação de ar comprimido devem estar de acordo com a especificação técnica.

6 - Válvula Reguladora de Pressão

Válvula que reduz a pressão que alimenta o Ventilador para 35 PSI - 248 KPa.

7 - Tomada para medição de pressão regulada

Tomada para manômetro calibrador de pressão, para a medição do valor da pressão regulada pela válvula (6). A pressão medida deverá valer 35 PSI (241 kPa). Esta tomada destina-se a facilitar o procedimento de manutenção do equipamento, realizado **somente** por um técnico autorizado pela **K. TAKAOKA**.

8 - Conexão de Entrada de Oxigênio

Conexão rosqueada para a extensão de oxigênio que acompanha o Ventilador, para interligação com a fonte de alimentação deste gás. A pressão e fluxo de alimentação de oxigênio devem estar de acordo com a especificação técnica.

9 - Válvula Reguladora de Pressão

Válvula que reduz a pressão que alimenta o Ventilador. Não ajustável.

10 - Tomada Elétrica para Umidificador Aquecido

Tomada elétrica de saída para a alimentação do Umidificador Aquecido 6060, com tensão e frequência igual à conectada no cabo de entrada (o Umidificador Aquecido possui conversão automática de tensão). Esta tomada somente fornece energia elétrica. Vide especificação técnica para maiores informações.

11 - Tomada Elétrica de 110V para monitor LCD

Tomada elétrica para a alimentação do monitor do CARMEL. O Umidificador Aquecido não funciona com este tipo de conexão e alimentação.

12 – Saída para interface de comunicação em rede

Saída ethernet. Para ser conectado ao um equipamento com certificação NBR IEC 60601-1.(item para futura implementação).

13 – Símbolo de “ler documentos acompanhantes”

14 - Saída Serial 3 para interface de comunicação com dispositivos externos

Saída serial, com interface de comunicação para dispositivos externos, em conformidade NBR IEC 60601-1.

Observação:

O cabo serial e os dispositivos externos não acompanham o Servoventilador CARMEL, constituindo-se em componentes opcionais. Para obter informações sobre os requisitos de software e hardware necessários, consulte um distribuidor autorizado K. TAKAOKA.

15 - Vídeo

Conector para entrada do cabo de vídeo do monitor LCD.

16 / 17 – Saídas para interface de comunicação com dispositivos externos

Saídas seriais utilizadas durante as atualizações/manutenções realizadas por técnicos devidamente treinados.

18 / 19 – 2 (dois) Fusíveis de Saída para o Umidificador

Compartimento com fusíveis para a proteção da parte elétrica do Umidificador 6060, um fusível é posicionado na fase e outro no neutro. Vide especificação técnica para maiores informações.

5.7 Umidificador Aquecido

Observação:

Leia atentamente o Manual de Instruções do Umidificador Aquecido 6060.

O Umidificador Aquecido 6060 (Figura 5.4) foi projetado especificamente para o uso em circuitos respiratórios. Conta com controle eletrônico da temperatura, termômetro digital, luzes piloto e de funcionamento da resistência elétrica, chave liga/desliga e câmara transparente com capacidade para 400 ml de água estéril. A temperatura dos gases é medida junto à boca do paciente, através de um sensor eletrônico de temperatura.

A chave geral liga/desliga do Servoventilador CARMEL também liga e desliga a alimentação elétrica para o Umidificador Aquecido.

O Umidificador Aquecido aquece e satura com vapor de água o fluxo inspiratório que atravessa a sua câmara. Os gases percorrem então um caminho entre a saída da câmara e o paciente, através de dois tubos corrugados com drenos.

É comum ocorrer uma condensação de água no interior do tubo corrugado que chega ao paciente, devido ao resfriamento dos gases entre a saída umidificador e o intermediário em "Y". A quantidade de água condensada no circuito aumenta com o aumento da regulagem do aquecimento no umidificador.

MEDIDAS DE SEGURANÇA PARA UTILIZAÇÃO DO UMIDIFICADOR AQUECIDO 6060:

1. É preciso evitar que a água condensada no circuito escoe até o paciente, pois esta chegaria assim aos seus pulmões. Para que toda a água condensada no circuito escoe de volta aos drenos, os tubos corrugados devem seguir uma direção ascendente ou horizontal até o paciente (Figura 5.5).

2. Se a condensação de água no circuito for excessiva, deve-se diminuir a regulagem do aquecimento no umidificador.

A câmara do Umidificador Aquecido é facilmente desmontável para **desinfecção**, pois a sua tampa é simplesmente rosqueada no copo. Ao montar novamente a câmara, certifique-se de que a **guarnição de borracha** da tampa encontra-se corretamente posicionada e em perfeito estado de conservação, para que não haja vazamento de gases durante a ventilação. Fechar a tampa apertando-a com firmeza.

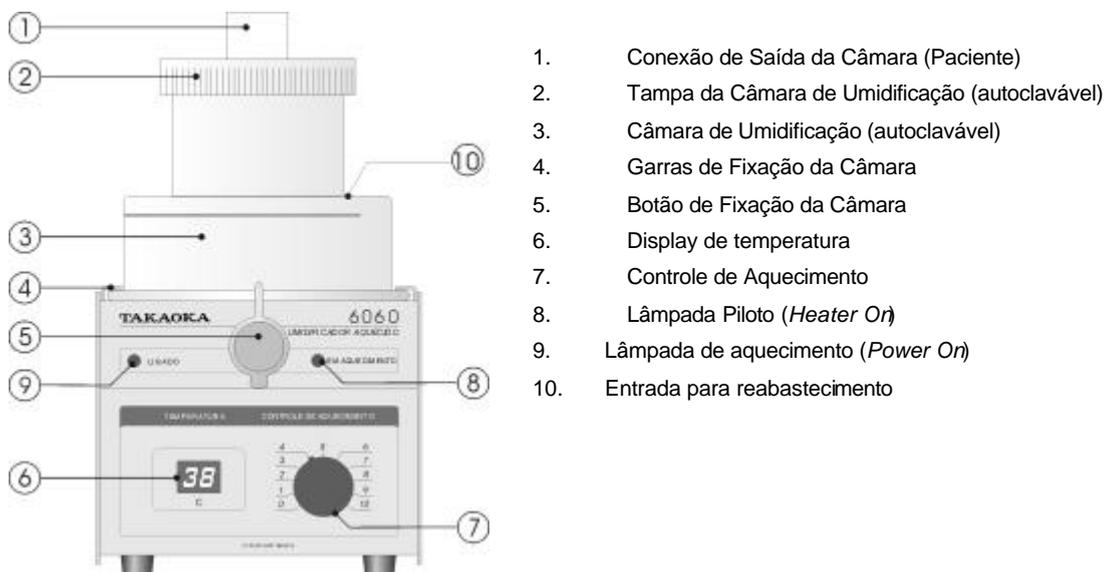


Figura 5.4. Umidificador Aquecido 6060.

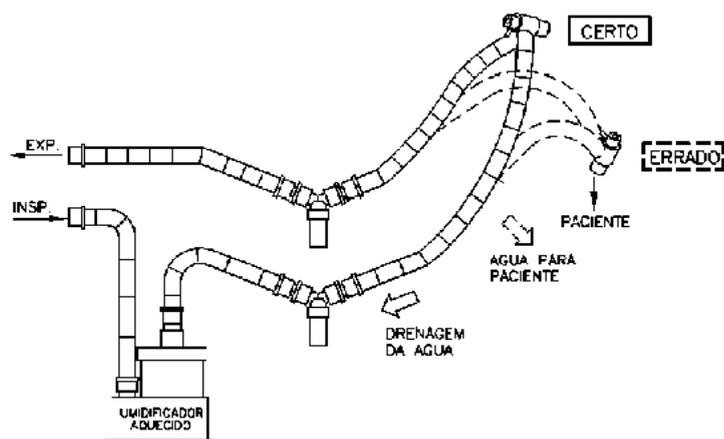


Figura 5.5. Posicionamento dos tubos corrugados.

5.8 Válvula Expiratória

A válvula expiratória é constituída por uma válvula eletromagnética que define as fases inspiratória e expiratória do Servoventilador CARMEL. Durante a fase expiratória, a válvula é aberta para permitir a saída dos gases expirados.

O bloco da válvula expiratória é afixado ao painel frontal de conexões do Servoventilador (item 5.3). Isto permite que os tubos do circuito respiratório sejam direcionados para qualquer um dos dois lados do Servoventilador, dependendo do lado em que o paciente se encontra.

A Figura 5.6 mostra esquematicamente a montagem dos componentes do bloco da válvula expiratória. Este bloco possui em seu corpo duas conexões cônicas para os tubos corrugados do circuito respiratório.

A válvula expiratória é facilmente desmontável para a **desinfecção de seus componentes, inspeção ou troca de seu diafragma**. Após cada montagem da válvula expiratória com o seu diafragma corretamente posicionado, deve-se ligar o Servoventilador e realizar um procedimento de teste para verificar o seu perfeito funcionamento.

Atenção

Verificar periodicamente a limpeza e o perfeito estado de conservação do diafragma da válvula expiratória. Caso seja constatada qualquer fissura ou outra irregularidade neste componente, deve-se fazer a substituição por um novo.

Verificar periodicamente o perfeito estado do do anel de vedação (O-ring).

A fixação do bloco no painel frontal de conexões do Servoventilador deve ser feita com bastante firmeza, para que não haja vazamento de gases.

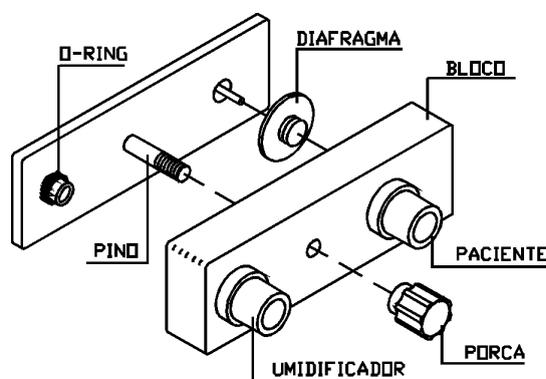


Figura 5.6. Montagem da válvula expiratória.

5.9 Drenos

O circuito respiratório do Servoventilador CARMEL conta com 2 (dois) drenos para a coleta da água condensada no interior dos tubos corrugados, sendo um dreno para o ramo inspiratório e o outro para o ramo expiratório.

A utilização dos drenos é importante para se evitar os inconvenientes causados pelo acúmulo de água no circuito respiratório.

Esvaziamento

Para esvaziar o dreno, basta retirar o seu copo rosqueado e despejar a água acumulada, rosqueando novamente o copo no corpo do dreno. Esta operação não interrompe a ventilação do paciente, pois há um sistema de fechamento automático do dreno quando o copo é retirado.

Desinfecção

O dreno é facilmente desmontável para desinfecção, retirando-se o seu copo rosqueado e desencaixando-se o conjunto do êmbolo (Figura 5.7).

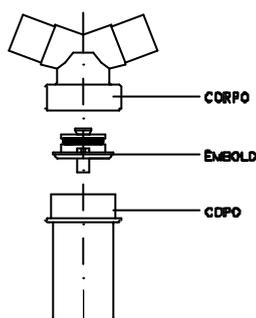


Figura 5.7. Dreno para circuito respiratório.

5.10 Nebulizador (opcional)

O Nebulizador (Figura 5.8) é um componente opcional do Servoventilador CARMEL, para a administração de medicamentos ao paciente através de um fluxo de gás entrando no circuito respiratório durante a fase inspiratória. O reservatório do Nebulizador possui capacidade para 7 ml de medicamento.

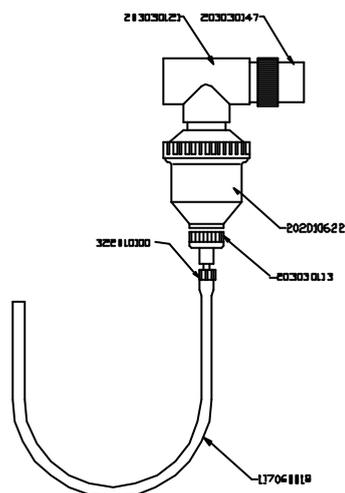


Figura 5.8. Nebulizador para medicamentos.

No monitor na região de controle do Servoventilador permite que o operador ligue ou desligue a função de nebulização (Capítulo 8).

O nebulizador pode ser montado próximo a máscara ou tubo endotraqueal ou pode ser montado no ramo inspiratório.

O tubo de alimentação do nebulizador deve ser acoplado ao respectivo bico de conexão NEBULIZADOR localizado no painel frontal de conexões do Ventilador.

Observações:

O nebulizador destina-se ao uso em pacientes adultos, infantis e neonatais, porém, em algumas modalidades.

O fluxo de nebulização é compensado automaticamente na determinação do volume corrente, portanto, o volume expirado é ligeiramente maior que o volume inspirado.

Durante a utilização do nebulizador a FiO_2 pode ser influenciada.

Ao encher o copo do Nebulizador, não ultrapassar a capacidade máxima de medicamento no reservatório.

Atenção

Não é recomendado a colocação de filtros umidificadores e/ou aquecedores após o nebulizador quando este recurso estiver sendo utilizado, pois, estes filtros podem apresentar um aumento considerável na resistência respiratória.

Nunca deixe o tubo de alimentação conectado ao painel frontal quando o recurso do nebulizador não estiver sendo utilizado, mesmo que o reservatório esteja vazio.

5.11 TGI - Insuflação de Gás Traqueal

O TGI (Insuflação de Gás Traqueal) é um recurso disponível no Servoventilador CARMEL, para aumentar a eliminação de CO_2 auxiliada pela lavagem do espaço morto anatômico.

O TGI é executado por um fluxo de gás fresco que é injetado sincronizadamente com o final da expiração até o interior da traquéia (por meio de um cateter especial posicionado dentro do tubo endotraqueal), este fluxo tem como função empurrar o volume do espaço morto anatômico que está rico em CO_2 para fora, garantindo que a cada ciclo inspiratório o volume fornecido ao paciente seja composto exclusivamente por gases frescos sem a presença de CO_2 .

A tela de configuração do display de controle do Servoventilador permite que o operador ligue ou desligue a função TGI (Capítulo 8).

O cateter do TGI deve ser montado dentro do tubo endotraqueal e acoplado ao bico NEBULIZADOR/TGI localizado no painel frontal de conexões do Servoventilador (item 5.3).

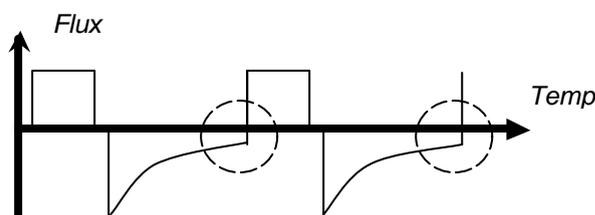
Observações:

O TGI destina-se ao uso somente em pacientes adultos (peso maior ou igual a 26 kg) e está disponível somente nas modalidades controladas (VCV, PCV e PCV/AV®).

O fluxo do TGI é compensado automaticamente na determinação do volume corrente, portanto, o volume expirado é ligeiramente maior que o volume inspirado.

Durante a utilização do TGI a FiO_2 pode ser influenciada.

Quando ocorrer auto-PEEP (figura abaixo), o fato da inexistência de fluxo igual a zero indicando o final da expiração implica no não acionamento do TGI.



5.12 Bateria

O Servoventilador CARMEL possui uma bateria interna, que permite o seu funcionamento no caso de falha na rede elétrica.

A bateria interna do Servoventilador CARMEL é recarregável selada, de chumbo/ácido, 12 Vcc e 9,0 Ah, não sendo necessário retirá-la mesmo quando o equipamento ficar fora de uso por longos períodos.

Autonomia

O tempo de duração da carga da bateria interna do Ventilador depende da modalidade utilizada e dos ajustes dos parâmetros ventilatórios.

Exemplo: Estando totalmente carregada, a bateria poderá manter o Ventilador funcionando durante aproximadamente 120 minutos em uma condição média de ventilação.

Recarga

Uma recarga total da bateria dura aproximadamente 20 horas, com o Servoventilador desligado e conectado à rede elétrica. Para uma maior vida útil da bateria, mantenha esta sempre que possível com a sua carga máxima. **Descargas constantes da bateria diminuem a sua vida útil.**

Alarme

Na falta de energia elétrica, o Servoventilador passa automaticamente a ser alimentado através de sua bateria interna. Quando o ventilador estiver sendo alimentado pela bateria interna, será apresentada no display a mensagem visual de SEM REDE ELÉTRICA – OPERANDO EM BATERIA, o led de rede elétrica será apagado e o símbolo de cabo de rede no canto inferior esquerdo será substituído por um símbolo bateria, evidenciando que o ventilador está sendo alimentado pela bateria interna. Para indicar o estado da bateria, o símbolo de bateria possui três estados que são demonstrados na figura abaixo.



Quando a bateria estiver acima de 40% de sua capacidade, será mostrada no display a figura Bateria 1, quando estiver entre 40% a 20% de capacidade será mostrada no display a figura Bateria 2 e quando a bateria estiver abaixo de 20% de capacidade será mostrada no display a figura Bateria 3. Quando a bateria estiver abaixo de 40% de sua capacidade será tocado um alarme de média prioridade e quando cair abaixo de 20 % um alarme de alta prioridade será mostrado no display, indicando que a energia elétrica deverá ser restabelecida imediatamente.

Atenção

Mantenha a bateria interna sempre carregada. Para isto, o Servoventilador pode ser deixado permanentemente conectado à rede elétrica, mesmo com a sua chave liga/desliga na posição desligada.

Deve-se fazer uma recarga da bateria após algum tempo de utilização do Servoventilador sem alimentação com a rede elétrica.

Deve-se fazer uma recarga completa da bateria após o Servoventilador estar em desuso e desconectado da rede elétrica por um período superior a 20 (vinte) dias.

O Umidificador Aquecido não funciona enquanto o Servoventilador estiver sendo alimentado por sua bateria interna.

5.13 Base Móvel

A base móvel do Servoventilador CARMEL possui quatro rodízios com freios dianteiros que lhe garantem uma excelente mobilidade, ganchos para o apoio de extensões e puxador para facilitar o transporte.

O Servoventilador é afixado sobre a parte superior da base móvel, através de um conjunto de quatro parafusos. O Umidificador Aquecido é afixado na parte frontal da base móvel, através de pinos de encaixe.

6 MONTAGEM E PREPARAÇÃO DO CARMEL

Atenção

Devem-se seguir atentamente as instruções de montagem fornecidas pelos panfletos explicativos que acompanham o equipamento. Oriente-se também pelos detalhes dos itens seguintes deste Capítulo.

6.1 Montagem do CARMEL

O Carmel não se encontra completamente montado, tem de ser afixados o monitor LCD, a unidade básica, a coluna (base móvel) e o braço articulado, como demonstra a figura 6.

- ❖ Quatro parafusos fixam o monitor em sua base,
- ❖ Quatro parafusos fixam a unidade básica à coluna móvel,
- ❖ O braço articulado é apenas encaixado no devido suporte.

Acompanha o equipamento um roteiro de montagem mais detalhado, um folheto que orienta o usuário para o recebimento e montagem do equipamento.

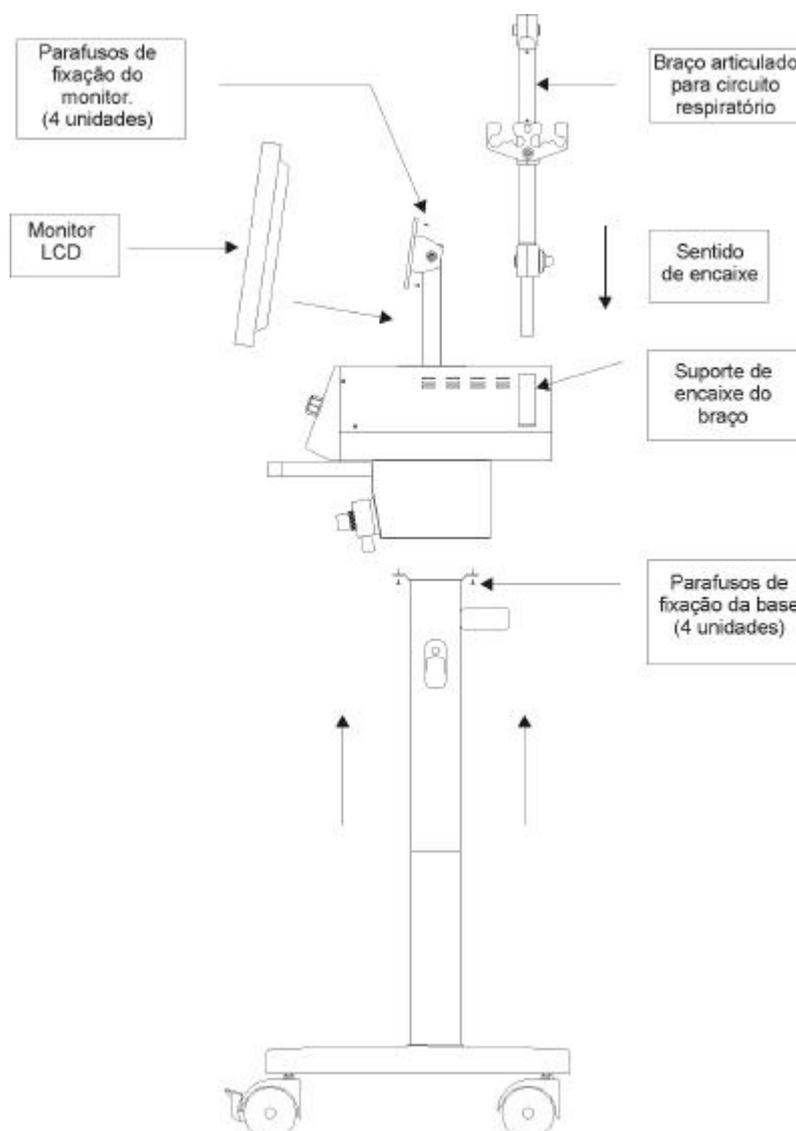


Fig. 6 - Montagem do monitor e braço articulado

6.2 Alimentação

1. Verificar inicialmente se a chave geral liga/desliga localizada no painel posterior do CARMEL encontra-se na posição desligada.
2. Interligar as conexões de entrada de O₂ e de ar comprimido localizadas no painel posterior do CARMEL com as respectivas fontes de alimentação destes gases. Utilizar as extensões que acompanham o Servoventilador. Não é necessária a utilização de válvula reguladora de pressão de rede na parede quando as pressões estiverem dentro da faixa especificada.

Atenção

As pressões de alimentação de oxigênio e de ar comprimido devem encontrar-se na faixa entre 40 e 150 PSI (280 e 1035 kPa).

Conectar o filtro de ar que acompanha o aparelho entre a conexão de ar comprimido do Servoventilador e a respectiva extensão. O ar comprimido da fonte deve estar livre de umidade, óleo e impurezas.

3. Alimentar o CARMEL com uma rede elétrica de 110 a 220 Vca através do cabo de força que acompanha o aparelho ou de uma fonte de 12 Vcc 9,0 Ah (bateria interna).
4. Montar o Umidificador Aquecido 6060 na coluna e alimente através da tomada elétrica de saída localizada no painel posterior do Servoventilador CARMEL. O umidificador aquecido só funciona se o Servoventilador for alimentado por uma rede elétrica de 110 a 220 Vca.
5. O Ventilador possui uma bateria interna recarregável, que permite a utilização temporária do aparelho sem este estar interligado à rede elétrica. Havendo uma falha na rede elétrica, o Ventilador passa automaticamente a ser alimentado através de sua bateria interna, e a ventilação não é interrompida. O indicador de alimentação elétrica (1) fica piscando. Enquanto o Ventilador estiver sendo alimentado por sua bateria interna.

Observação:

A comutação entre fonte externa (rede elétrica) e fonte interna (bateria) não interfere no funcionamento do ventilador.

RECOMENDAÇÕES SOBRE A ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA (*):

- ❖ Somente conectar o cabo de força a uma tomada devidamente aterrada e aprovada para uso hospitalar, em uma instalação elétrica que atenda à norma ABNT NBR 13534 - "Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde - Requisitos de segurança". A tomada fêmea de três pinos deve ser do tipo Nema 5-15P, onde o pino central redondo é o terra, conforme indica a Figura abaixo.
- ❖ Manter a bateria interna sempre carregada, para que o Servoventilador continue a operar mesmo em uma eventual falha na rede elétrica. Para isto, **o Servoventilador deve ser deixado constantemente conectado à rede elétrica**, mesmo enquanto estiver desligado.
- ❖ Fazer uma recarga da bateria após a utilização do Servoventilador sem alimentação com a rede elétrica, preparando a bateria para uma próxima utilização.
- ❖ Fazer uma recarga completa da bateria após o Servoventilador estar em desuso e desconectado da rede elétrica por um período superior a 20 (vinte) dias.
- ❖ O Umidificador Aquecido não é alimentado pela bateria interna do Servoventilador.
- ❖ Se o Servoventilador estiver sendo alimentado pela sua bateria interna e o alarme de bateria fraca for ativado, o Servoventilador deve então ser conectado **imediatamente** à rede elétrica.
- ❖ A conexão do equipamento à tomada de rede auxiliar pode elevar a corrente de fuga através do paciente a valores que excedam os limites permitidos na ocorrência de um condutor de aterramento para proteção defeituoso.

- ❖ Quando da instalação do Servoventilador, prender o cabo de alimentação elétrica 429020003 com a abraçadeira 203060266 através do parafuso 314020013 no painel traseiro.

(*) O não cumprimento destas recomendações elétricas, pode resultar em danos ao paciente, operador ou equipamento, além de invalidar a garantia do Servoventilador.

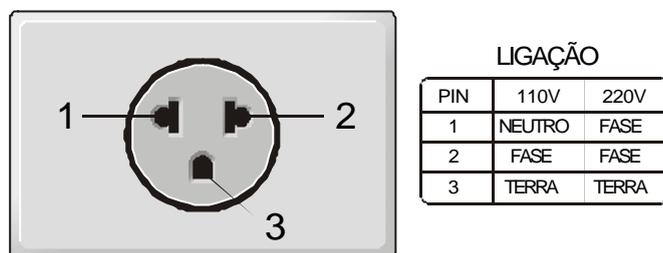


Figura 6.1. Tomada elétrica de três pinos, do tipo Nema 5-15P.

6.3 Circuito Respiratório

O Servoventilador CARMEL é fornecido com três tipos de circuitos respiratórios: adulto, pediátrico e neonatal. O circuito neonatal possui os tubos com diâmetros mais reduzidos comparados com o adulto, diminuindo assim a sua complacência para o uso com fluxos baixos.

Os circuitos respiratórios do Servoventilador CARMEL são constituídos por um conjunto de tubos corrugados, dois drenos, um intermediário em “Y”, um sensor de fluxo com tubos e linhas. Os drenos montados nos ramos inspiratório e expiratório evitam o acúmulo de água no circuito. Segue abaixo uma lista de verificações que devem ser feitas periodicamente:

1. Verificar se os copos dos drenos estão vazios. Se não estiverem, realizar o seu esvaziamento (item **5.9**).
2. Verificar o correto e firme acoplamento do bloco da válvula expiratória no painel frontal de conexões do Servoventilador (item **5.5**).
3. Verificar se todos os componentes do circuito respiratório foram submetidos aos procedimentos adequados de desinfecção, incluindo tubos corrugados, intermediários, drenos, câmara do umidificador, sensor de fluxo.
4. Para a correta montagem e utilização do Umidificador Aquecido 6060, ler o seu respectivo manual de instruções.
5. Afixar o braço articulado em um dos respectivos suportes laterais do Servoventilador, para acomodar adequadamente os tubos corrugados. O braço articulado pode ser montado em qualquer um dos dois lados do equipamento, dependendo do lado em que o paciente se encontra.
6. Montar o circuito respiratório do Servoventilador CARMEL conforme os esquemas da Figura 6.2, 6.3 e 6.4.
7. Caso seja desejado, montar corretamente o Nebulizador de medicamento, o qual se constitui em um componente opcional (item **5.10**). O tubo espiralado de alimentação do nebulizador deve ser acoplado ao respectivo bico de conexão localizado no painel frontal de conexões do Servoventilador (item **5.5**).
8. Caso seja utilizado o recurso TGI (item **5.11**), o cateter do mesmo (opcional) deve ser acoplado ao bico nebulizador localizado no painel frontal de conexões do Servoventilador. (item **5.5**).
9. Verificar a correta e firme montagem do sensor eletrônico de temperatura do Umidificador 6060 em sua respectiva conexão no intermediário em “Y” do circuito respiratório.
10. O esvaziamento dos copos dos drenos é facilmente realizado sem interrupção da ventilação, pois há um sistema de fechamento automático do dreno quando o copo é retirado. Esvaziar os drenos antes que estes fiquem cheios de água (item **5.9**).

Atenção

Para evitar uma desconexão acidental ou um vazamento de gases no circuito respiratório, realizar todas as conexões com bastante firmeza.

Fechar com firmeza a tampa rosqueada do Umidificador Aquecido 6060, certificando da existência da borracha de vedação da mesma.

Para que a água condensada no circuito escoe de volta até os drenos e não chegue ao paciente, o suporte para tubos corrugados deve ser posicionado próximo ao intermediário em Y e em uma posição baixa em relação à boca do paciente.

Não utilizar mangueiras ou tubos antiestáticos ou eletricamente condutivos.

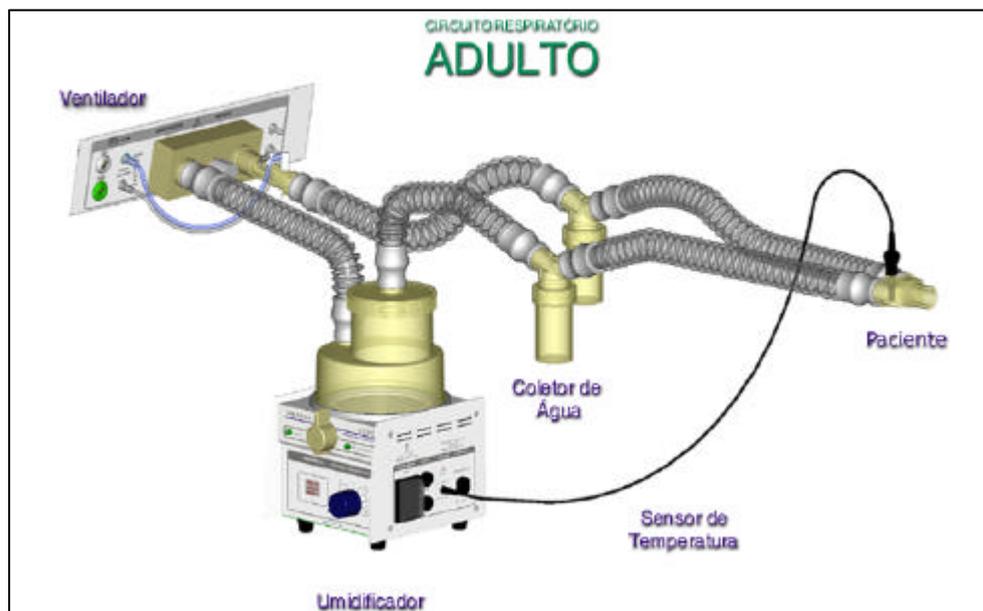


Figura 6.2. Circuito respiratório adulto.

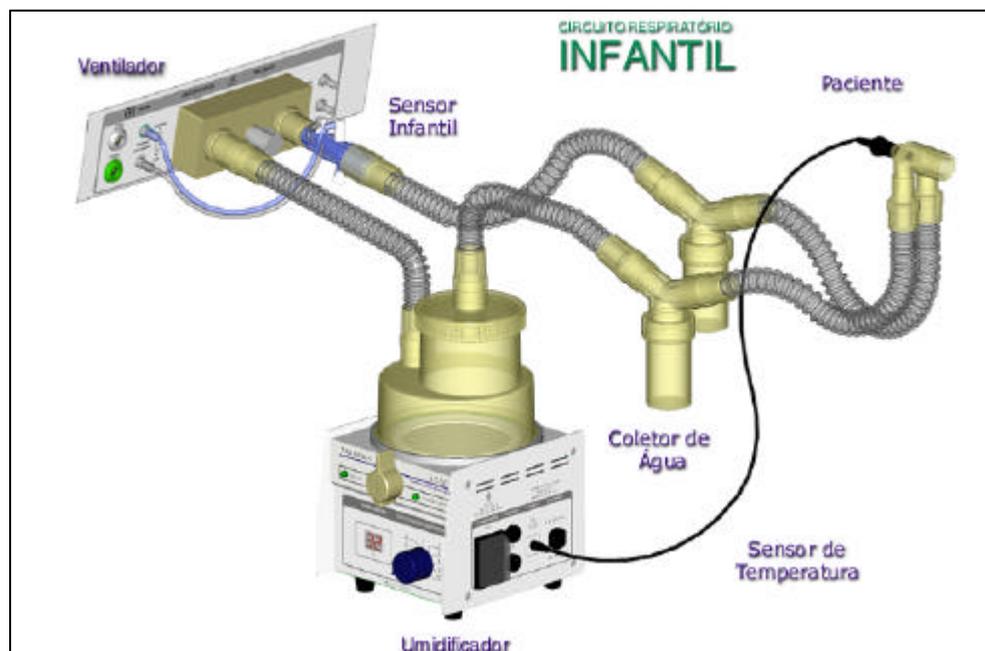


Figura 6.3. Circuito respiratório infantil

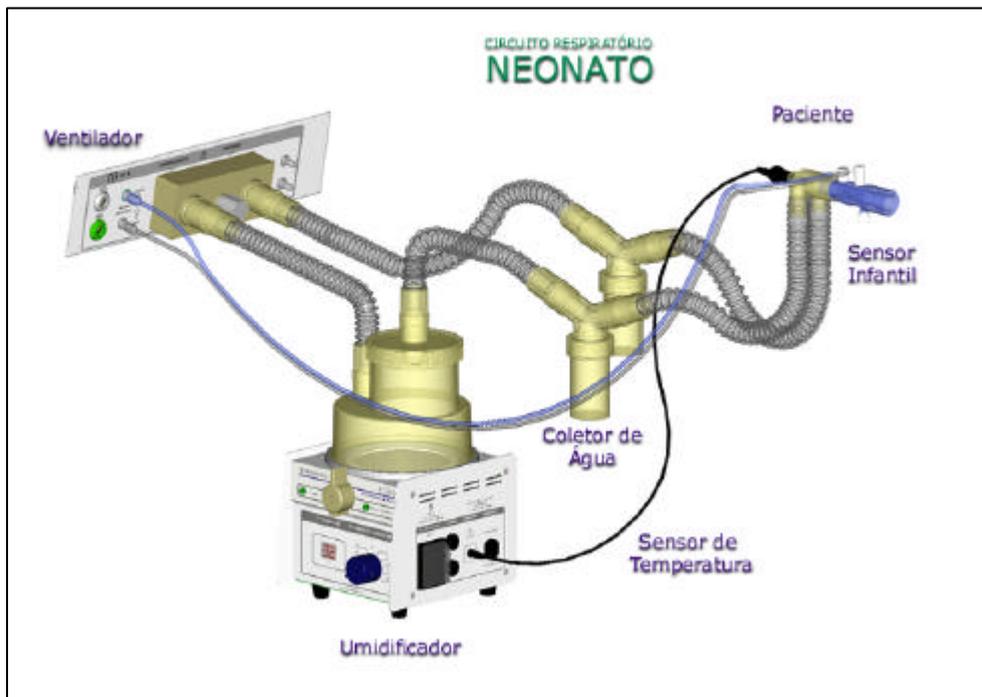


Figura 6.4. Circuito respiratório neonatal

6.4 Sensor de Fluxo

O Servoventilador CARMEL realiza a medição de fluxo, volumes e pressões através de um sensor de fluxo do tipo “pressão diferencial”. Deve-se realizar a montagem do sensor de fluxo conforme o procedimento descrito abaixo.

1. Conectar o tipo de sensor de fluxo solicitado pela tela durante a inicialização do Servoventilador, o qual será o tipo mais adequado para o peso do paciente informado pelo operador. As duas opções disponíveis de sensor de fluxo são adulto e infantil.

Observações:

O sensor de fluxo infantil é adequado tanto para pacientes neonatais como para pediátricos.

2. Acoplar o sensor de fluxo apropriado para pacientes neonatais (= 6 kg) entre o intermediário em “Y” do sistema respiratório e a máscara ou tubo endotraqueal. Para pacientes adultos e pediátricos (> 6 kg) o sensor de fluxo deve ser acoplado no ramo expiratório do bloco de válvula (distal ao paciente).

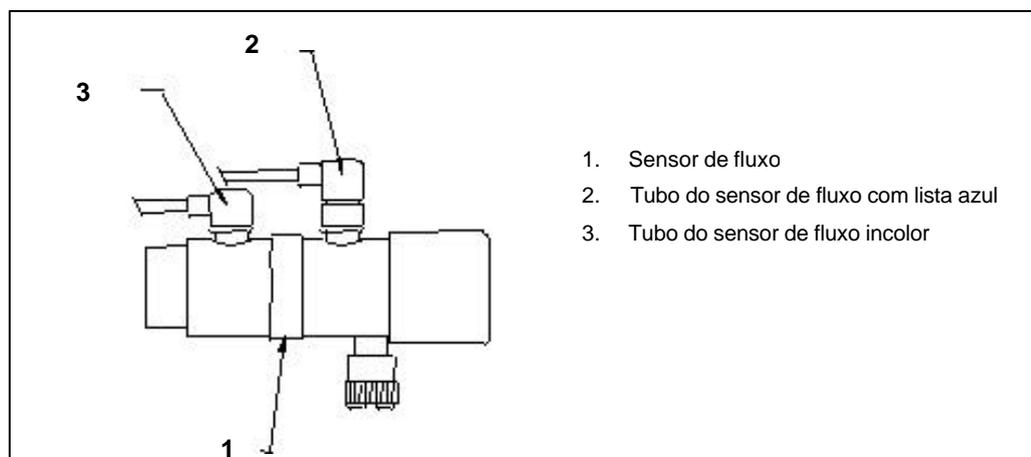


Figura 6.5. Montagem do sensor de fluxo.

3. Interligar os dois tubos do sensor de fluxo aos respectivos conectores localizados no painel frontal de conexões do Servoventilador, observando as suas posições corretas e verificar também a correta conexão dos tubos no sensor de fluxo (Figura 6.5 e 6.6).

Observações:

Os conectores localizados no painel frontal do Servoventilador possuem o sistema de fluxo de lavagem nos tubos do sensor de fluxo para eliminar a permanência de secreções e umidade que são as principais fontes de erros durante a monitorização dos parâmetros ventilatórios. O fluxo de lavagem é compensado automaticamente na determinação do volume corrente.

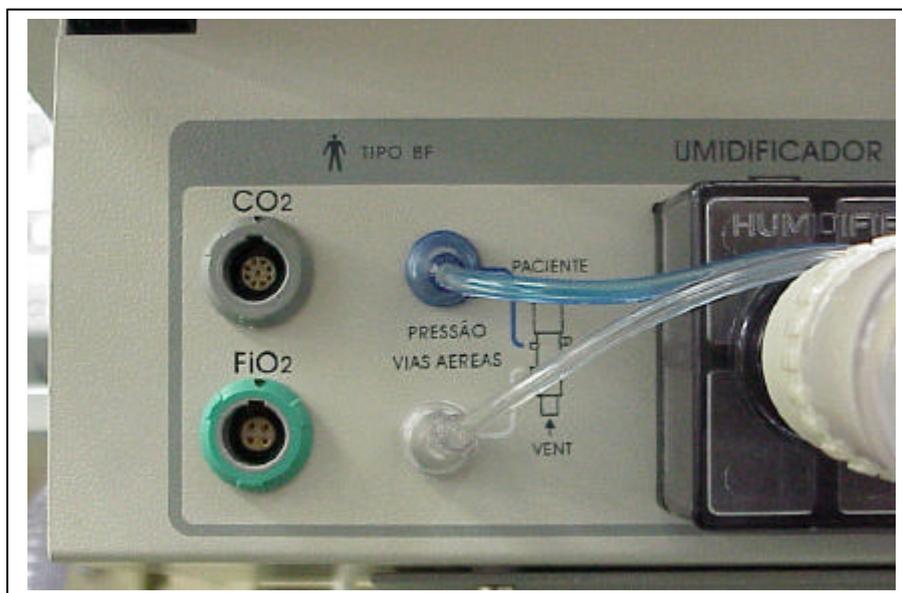


Figura 6.6. Conexão dos tubos do sensor de fluxo no Servoventilador Carmel.

Atenção

Observar o sensor de fluxo e a codificação de cores dos tubos, para a sua montagem em posição correta. A conexão de 15 mm fêmea (maior) corresponde ao lado do paciente, e a conexão de 15 mm macho (menor) corresponde ao lado do sistema respiratório do equipamento de ventilação. Os dois tubos possuem cores diferentes para uma pronta identificação.

Durante a utilização do Servoventilador, deve-se verificar a limpeza do sensor de fluxo freqüentemente.

6.5 Célula/sensor de O₂

O Servoventilador CARMEL realiza a medição da FIO₂ através de um Analisador de Oxigênio utilizando um sensor de O₂. Deve-se seguir o procedimento abaixo para realizar esta montagem:

- a) Retirar o sensor de sua embalagem.

Observações:

Quando o Sensor de O₂ não estiver sendo utilizado, deve ser armazenado em uma embalagem hermeticamente fechada que evite o contato deste com o ar ambiente, este contato causa uma diminuição de sua vida útil.

Temperaturas acima de 25°C também diminuem a vida útil do sensor.

- b) A embalagem deve ser conservada para um posterior armazenamento.
- c) Interligar o conector do cabo do sensor de O₂ (Figura 6.7) ao seu respectivo alojamento localizado no painel frontal de conexões do Servoventilador Carmel (figura 6.6). Conectar então o sensor de O₂ (devidamente limpo ou esterilizado) na outra extremidade deste cabo.

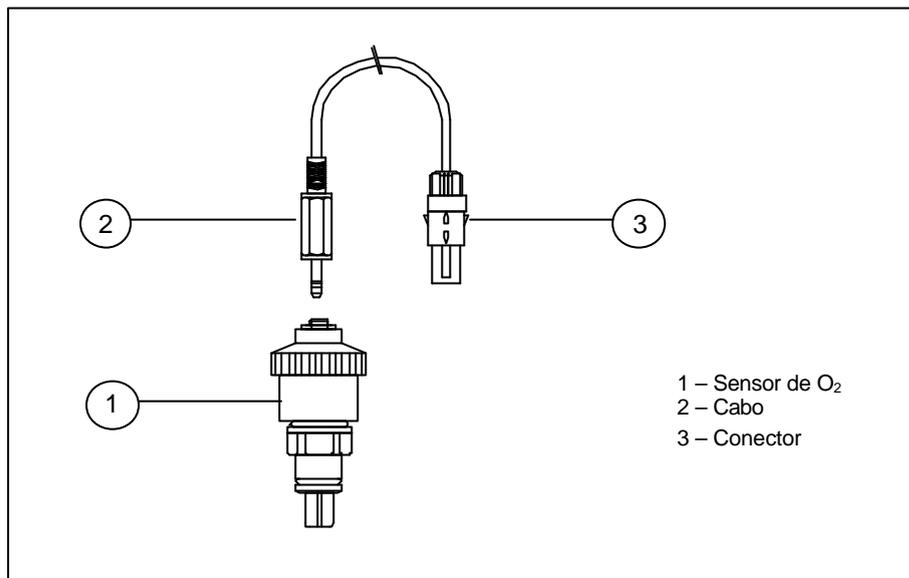


Figura 6.7. Analisador de Oxigênio.

6.5.1 Calibração antes do uso do sensor de O₂

A calibração da célula de O₂ deve ser realizada na concentração de 21% de O₂ (ar ambiente). Quando a mesma estiver em uso por longos períodos (2160 horas) realizar também a calibração em 100% de O₂.

Observações:

A solicitação da calibração em 21% ou 100% de O₂ não implica na mudança automática da concentração de oxigênio no ventilador. Realize o ajuste na concentração de oxigênio no ventilador antes das calibrações e certifique-se do retorno ao valor desejado.

- Pressionar a tecla MONITOR (12) sucessivamente, até que a tela onde se encontram as opções de ativação “Célula O₂ Cal 21% ou 100%” apareça no display de monitorização.
- Rotacionar o botão EASY TOUCH até que o item Célula O₂ Cal 21% ou 100% seja colocado em destaque e pressione-o para selecionar a opção.
- Rotacionar o botão EASY TOUCH para alterar o status de NCAL (não calibrar) para CAL (calibrar).
- Calibrar a célula de oxigênio em uma concentração de cada vez.
- Após a calibração a mensagem “FiO₂ xx% Calibrado” aparecerá na parte inferior do painel. Quando a calibração não ocorrer a mensagem “FALHA Calibrando FiO₂ xx%” aparecerá na parte inferior do painel.

Atenção

Quando a calibração não for alcançada verifique:

- As condições da célula de oxigênio. As células possuem uma durabilidade de aproximadamente 8640 horas depois de retiradas de sua embalagem;**
- As condições do cabo;**
- A correta conexão do cabo na célula de oxigênio e no painel do ventilador.**

6.5.2 Após a calibração do sensor de O₂

- Posicionar o sensor de O₂ em contato (na posição horizontal) com a mistura gasosa que se deseja monitorar. É utilizado para esta finalidade o intermediário “T”, que é acoplado entre o bloco da válvula expiratória e o tubo corrugado do ramo inspiratório (Figura 6.8).
- Verificar se a conexão do sensor foi realizada com uma perfeita vedação, para que não haja vazamento de gases.

c) O display de monitorização do Servoventilador passa então a indicar a concentração da FiO_2 na mistura gasosa.

Atenção

Havendo qualquer dúvida sobre a permanência da correta calibração do sensor de O_2 durante a utilização, repetir o procedimento de calibração.

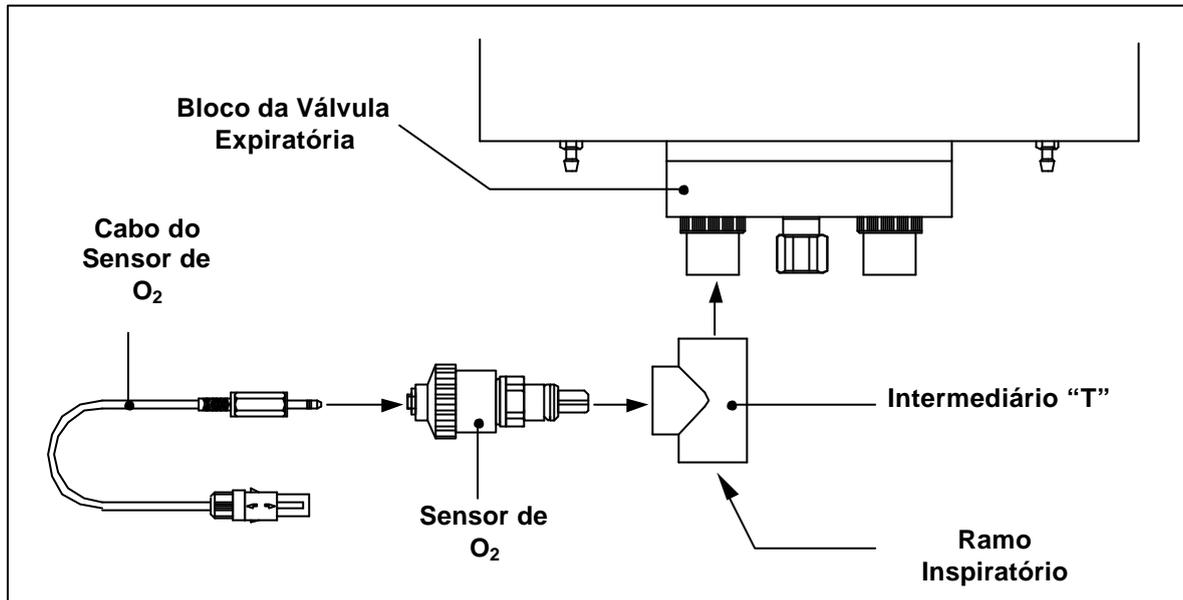


Figura 6.8. Posicionamento correto do sensor de O_2 no circuito respiratório.

7 PAINEL DE CONTROLES

7.1 Painel de Controle

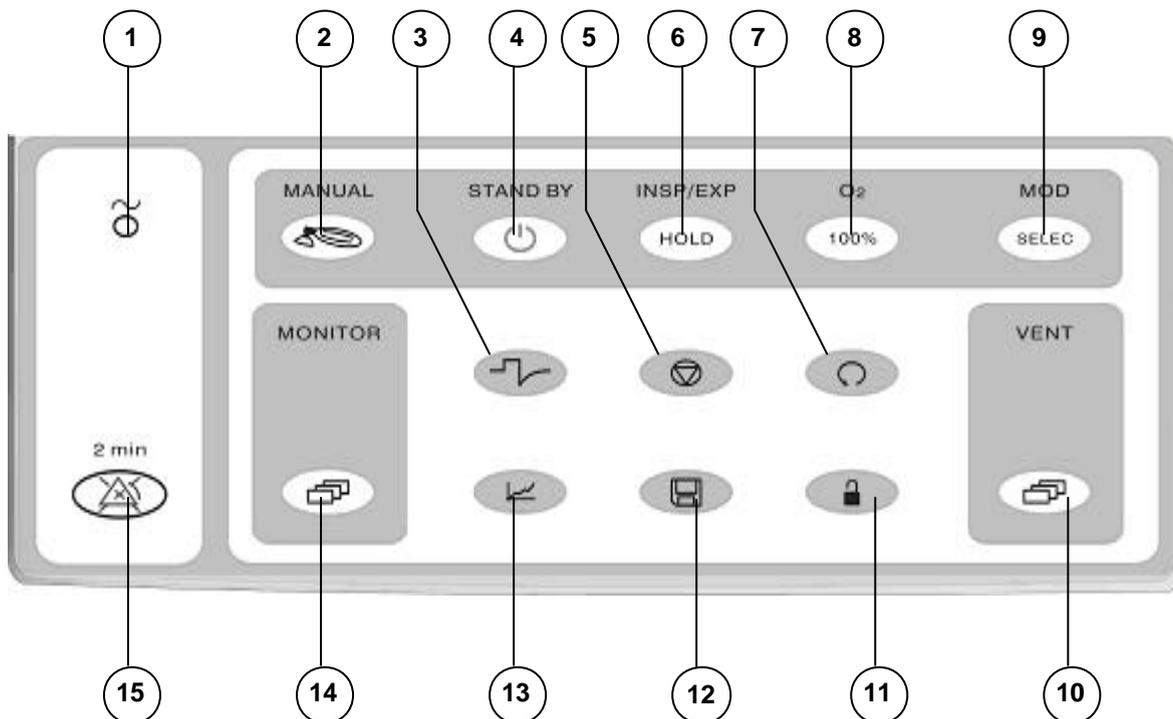


Figura 7.1. Vista frontal – Painel de Controle do ventilador.

1 - Indicador de alimentação por rede elétrica - Rede (verde)

Enquanto o ventilador estiver conectado à rede elétrica de 110 a 220 Vca, mesmo que desligado, este indicador luminoso permanece aceso, no caso de uma falha na rede elétrica, ou desconexão da rede esse indicador se apaga.

2 - Botão de Ciclo Manual

Botão que desencadeia uma nova fase inspiratória assim que for pressionado.

3 - Tecla GRÁFICO

Tecla que muda o gráfico apresentado no monitor. As opções disponíveis de gráficos são descritas no item 8.6 deste manual.

4 - Tecla de Espera - STAND BY

Quando esta tecla for pressionada por 2 segundos o ventilador é colocado no modo de espera (STAND BY) e a respectiva indicação visual no monitor é exibida. O ventilador permanece **inativo**, porém, é possível realizar ajustes dos parâmetros ventilatórios. Para cancelar esta condição o operador deve pressionar novamente a tecla STAND BY. Este modo pode ser utilizado durante a preparação do paciente ou outro evento especial.

5 - Tecla CONGELA

Tecla que congela o gráfico que está sendo apresentado no monitor, permitindo assim uma análise mais detalhada das curvas. Sendo pressionada novamente, esta tecla descongela o gráfico. Quando esta tecla é pressionada, no canto inferior esquerdo do monitor é apresentado um símbolo (círculo azul) indicando a condição de congelamento do gráfico, porém, os dados da janela alfanumérica continuam sendo apresentados em tempo real, e os valores de ventilação ativos, continuarão sendo executados.

6 - Tecla Hold Insp./Exp.

Esta tecla aciona manualmente uma pausa inspiratória com duração de 6 segundos e expiratória manual de 4 segundos dependendo do modo que for pressionada.

7 - Tecla REPETE

Reapresenta graficamente os últimos 2 ciclos respiratórios, sem alterar as opções de ventilações atuais.

8 - Tecla de Concentração de Oxigênio

Permite 100% de O₂ temporizado em 90s. Para cancelar basta pressionar novamente esta tecla que voltará ao valor ajustado anteriormente.

9 - Tecla MODO

Tecla que realiza a seleção da modalidade de ventilação, dentre as opções: VCV, PCV, PCV/AV®, SIMV/V, SIMV/P®, BIPV®, CPAP e PSV. Deve-se pressionar repetidamente esta tecla até que a modalidade desejada seja colocada em destaque no monitor, e pressionar então o botão EASY TOUCH para confirmar a seleção.

10 - Tecla VENTILADOR

Tecla de acesso rápido da seleção das páginas onde se encontram as opções de ajustes dos parâmetros, que poderão ser alternadas e confirmadas através do botão EASY TOUCH.

11 - Tecla TECLADO

Tecla que quando pressionada desabilita as funções do teclado, evitando o acionamento acidental de outras teclas. Para acioná-la basta pressionar uma vez e para destravar o teclado pressioná-la novamente.

Observação:

O ventilador permanece funcionando normalmente enquanto o teclado estiver travado.

12 - Tecla SALVA

Esta tecla congela e deixa gravado na tela de gráficos um loop de fluxo x volume desejado, possibilitando a verificação da melhora ou queda do desempenho do paciente nos próximos ciclos.

13 - Tecla TENDÊNCIA

Exibe e oculta o gráfico de tendência dos parâmetros ventilatórios monitorizados.

14 - Tecla MONITOR

Tecla de acesso rápido na seleção das páginas do monitor de ventilação e ajustes de alarmes, que poderão ser alternadas e confirmadas através do botão EASY TOUCH.

15 - Tecla de Silenciamento dos Alarmes - SILENCIO

Sendo pressionada enquanto houver algum alarme disparado, esta tecla silencia o sistema de alarmes sonoro durante 2 minutos. Um indicador é exibido no monitor e permanece continuamente aceso enquanto houver uma condição de silenciamento temporário de alarme. Porém, se durante esse período ocorrer uma outra condição de alarme esse voltará a soar.

8 Configuração dos Parâmetros Ventilatórios

8.1 Tela de auto teste

Assim que o ventilador é ligado, o monitor apresenta uma tela de inicialização do sistema e do software existente no ventilador (Tela essa semelhante à de inicialização de um microcomputador comum). Estas informações são utilizadas para manutenção do equipamento.

Em seguida o ventilador realiza um procedimento de autoteste das válvulas internas sendo primeiro a de O₂, em segundo a de ar e em terceiro das duas válvulas juntas. Durante este procedimento de autoteste são avaliados também os comportamentos dos componentes eletrônicos integrantes do sistema.

Eventuais falhas no sistema (pneumático, eletrônico, rede de gases) encontradas durante o autoteste são indicadas por mensagens de alarmes e um sinal sonoro. O procedimento de autoteste tem uma duração aproximada de 20 segundos.

Atenção

Não utilizar o Servoventilador CARMEL caso o autoteste aponte alguma irregularidade. Providenciar a solução do problema antes de utilizar o aparelho.

8.2 Telas de Inicialização

Uma vez que o equipamento passar pelo autoteste, entra em uma tela solicitando que o operador informe em quilogramas o valor do peso ideal do paciente, bem como o valor da relação volume/peso para o volume corrente (de 4 a 12 ml/kg), para que o ventilador pré-calcule os parâmetros de ventilação (Figura 8.1). É apresentado então o valor do produto do peso do paciente pela relação volume/peso, que representa o volume corrente pré-calculado. Realizar o seguinte procedimento para ajustar ou confirmar tais parâmetros:

Exemplo: Suponha que o operador informe um peso de 50 kg e introduzida um valor de 10 ml/kg como relação volume/peso. O volume corrente pré-calculado vale então 500 ml.

Utilizar a tecla *easy touch* do painel de controle para ajustar e confirmar o valor apresentado no display.

Em função do peso do paciente, o ventilador indicará o tipo de paciente e habilitará automaticamente as modalidades iniciais, da seguinte maneira:

- Peso > 25 kg: modo ADULTO, solicitando sensor adulto e modalidades iniciais VCV, PCV, SIMV/V e SIMV/P.
- 10 < Peso = 25 kg: modo INFANTIL, solicitando sensor infantil e modalidades iniciais VCV, PCV, SIMV/V e SIMV/P.
- 6 < Peso = 10 kg: modo INFANTIL, solicitando sensor infantil e modalidades iniciais PCV e SIMV/P.
- Peso = 6 kg: modo NEONATAL, solicitando sensor infantil e modalidades iniciais PCV e SIMV/P. No modo neonatal, as modalidades disponíveis são: PCV, SIMV/P[®], BIPV[®], CPAP e PSV.

O ventilador solicitará o acoplamento do tipo de sensor de fluxo mais adequado para o peso do paciente adulto ou infantil (Figura 8.1).



Figura 8.1. Telas do cálculo do volume corrente.

O operador poderá escolher a modalidade inicial posicionando o botão EASY TOUCH sobre a modalidade desejada e pressionando-o para a confirmação. Entre as modalidades disponíveis estão VCV, PCV, SIMV/V e SIMV/P (Figura 8.2).



Figura 8.2. Seleção da modalidade inicial.

O próximo ajuste será do modo de operação. Pressionando o botão EASY TOUCH sobre o item Modo as opções disponíveis poderão ser ajustadas girando o botão EASY TOUCH (Figura 8.3). A confirmação é realizada pressionado o botão EASY TOUCH. As opções disponíveis são:

Básico: Disponibiliza apenas as modalidades VCV, PCV, SIMV/P e SIMV/V.

Completo: Disponibiliza todas as modalidades.



Figura 8.3. Seleção do modo.

O próximo ajuste será dos parâmetros utilizados. Pressionando o botão EASY TOUCH sobre este parâmetro as opções disponíveis poderão ser ajustadas girando o botão EASY TOUCH (Figura 8.4). A confirmação é realizada pressionando o botão EASY TOUCH. As opções disponíveis são:

Anterior: Utiliza os parâmetros ajustados antes de o equipamento ter sido desligado, desabilitando as sugestões recentemente realizadas.

Ajustado: Utiliza os parâmetros de acordo com o peso e o volume recém ajustados.



Figura 8.4. Seleção dos parâmetros.

O próximo ajuste será do idioma. Pressionando o botão EASY TOUCH sobre este parâmetro as opções disponíveis poderão ser ajustadas girando o botão EASY TOUCH (Figura 8.5). A confirmação é realizada pressionando o botão EASY TOUCH. As opções disponíveis são: Português, Inglês e Espanhol.



Figura 8.5. Seleção do idioma.

Feito os ajustes anteriores, a confirmação dos mesmos é realizada pressionando-se o botão EASY TOUCH sobre o OK. Deve-se acoplar o sensor apropriado conforme a solicitação. Um esquema de montagem do circuito respiratório será apresentado.



Figura 8.6. Confirmação dos ajustes iniciais e liberação para o funcionamento.

Atenção

O ajuste inicial automático dos parâmetros ventilatórios não deve ser considerado pelo operador como sendo o ajuste ideal e definitivo para o paciente. Antes de iniciar a ventilação, certifique-se de realizar o ajuste ideal de cada parâmetro.

Verificar a correta posição do sensor de fluxo externo, sendo o uso do sensor de modo distal para pacientes adulto e infantil e modo proximal para pacientes neonatais. De acordo com o peso selecionado na tela acima, é indicada na próxima tela a montagem do circuito de acordo com o tipo de paciente.

O ventilador entrará então na tela principal e dará início à ventilação e monitorização.

8.3 Tela Principal

A tela principal (Fig 8.7) apresenta funções importantes como:

Barra superior: Valor introduzido para o peso do paciente.

Lado direito: Ajuste de parâmetros ventilatórios.

Lado esquerdo: Monitorização e ajuste de alarmes.

Parte central: Apresentação gráfica dos parâmetros ventilatórios em tempo real.

Barra inferior: Status do equipamento e mensagens de alarme.

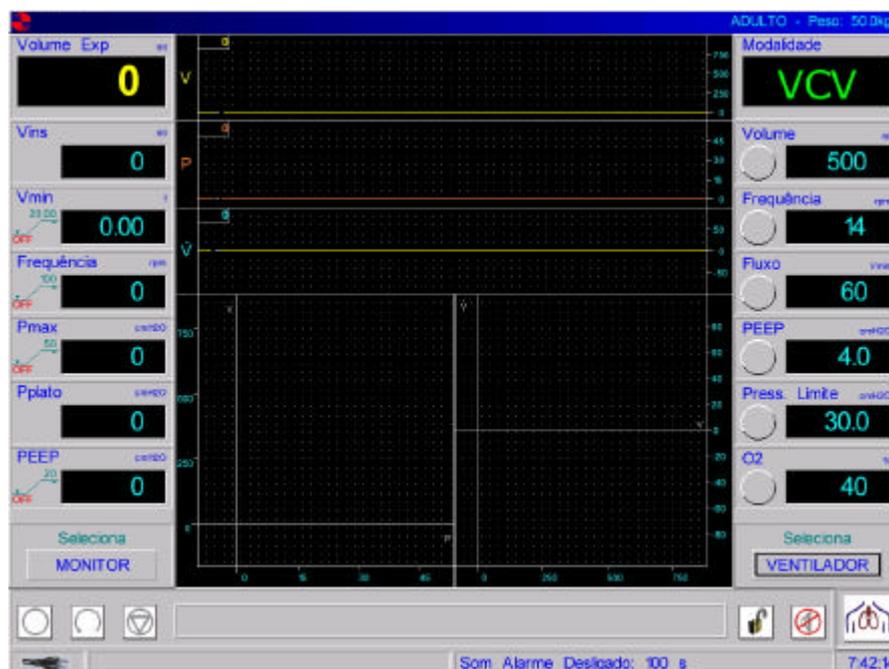


Figura 8.7. Tela principal de controle.

8.4 Mensagens

Na parte inferior da tela poderá estar aparecendo mensagens, que são descritas abaixo:

❖ SEM REDE ELÉTRICA - BATERIA EM USO

Indica que o Ventilador está sendo alimentado pela sua bateria interna, sem energia da rede elétrica. É necessário então conectar o Ventilador a uma outra fonte externa de energia elétrica, antes que a carga da bateria termine (aproximadamente 120 minutos com carga máxima da bateria).

❖ Som Alarme Desligado

Indica que foi solicitado pelo usuário a inibição do alarme sonoro de até 120s, caso não haja uma diferente ou nova condição de alarme.

❖ PRESSÃO LIMITADA

Indicação de que, nas modalidades VCV, SIMV/V, ou PCV/AV®, a ventilação está sendo limitada pelo controle de pressão inspiratória limite.

Atenção

Enquanto a opção PRESSÃO LIMITADA estiver aparecendo no monitor, o volume real fornecido ao paciente é menor do que o valor ajustado no botão EASY TOUCH.

❖ ASSISTIDA -> TRIGGER FLUXO

ASSISTIDA -> TRIGGER PRESSÃO

ASSISTIDA -> TRIGGER MANUAL

Mensagem que aparece momentaneamente na parte inferior do monitor toda vez em que o paciente dispara um ciclo do ventilador, havendo também uma indicação em vermelho no local onde se encontra esta opção, se o disparo foi por FLUXO, PRESSÃO ou por acionamento da tecla CICLO MANUAL. Esta mensagem permite que se acompanhem visualmente nos gráficos a capacidade que o paciente está tendo para disparar os ciclos do ventilador, facilitando a regulagem dos controles de sensibilidade por pressão e por fluxo.

❖ ESPONTANEA -> TRIGGER FLUXO

ESPONTANEA -> TRIGGER PRESSÃO

Mensagem que aparece momentaneamente na parte inferior do monitor toda vez em que o paciente inicia um ciclo de respiração espontânea com auxílio da pressão de suporte, havendo também uma indicação se a sensibilidade foi por FLUXO ou por PRESSÃO.

❖ ESPONTANEA

Mensagem que aparece momentaneamente na parte inferior do monitor toda a vez em que o paciente inicia um ciclo de respiração espontânea pura, havendo também uma indicação se a sensibilidade foi por PRESSÃO ou por FLUXO.

❖ JANELA

Mensagem que aparece momentaneamente na parte inferior do monitor durante o período em que o ventilador aguarda o esforço inspiratório do paciente para o disparo de uma nova respiração.

❖ AUTO PEEP =

Mensagem indicando o valor do auto-PEEP medido pelo CARMEL. Consultar o Capítulo 12 para obter informações adicionais sobre esta função especial do Servoventilador CARMEL.

❖ PAUSA EXPIRATÓRIA MANUAL

Mensagem indicando que o ventilador está em pausa expiratória durante 4 segundos após o tempo expiratório, para efeito de medição do auto-PEEP.

❖ PAUSA INSPIRATÓRIA MANUAL

Mensagem indicando que a função especial de pausa inspiratória durante 5 segundos está em andamento.

❖ CONTROLADA PVC

Mensagem indicando que o ventilador entrou automaticamente na modalidade de reserva (*backup*), pois o paciente parou de respirar espontaneamente ou não está conseguindo disparar o ventilador.

❖ STAND BY

Mensagem indicando que o ventilador está no modo de espera (STAND BY), o qual é ativado pressionado a tecla STAND BY.

❖ SUSPIRO

Mensagem indicando que o ventilador está no recurso de suspiro programado.

Nesta região da tela (direita) é apresentado um menu para a seleção dos parâmetros ventilatórios. (Figura 8.8).

Todos os ajustes desse menu são acionados facilmente através das teclas EASY TOUCH para selecionar e confirmar, MODO para alternar a modalidade de ventilação e o botão de seleção de páginas do ventilador (VENTILADOR) para mudar as opções deste menu.

Para ajustar os itens desta tela, devem-se seguir os procedimentos descritos no item 10.2:

8.5 Funções de monitorização

As funções de Monitorização de Ventilação incorporado ao Servoventilador CARMEL concentram-se na região esquerda do monitor de monitorização. Nesta tela encontram-se as funções de monitorização de parâmetros ventilatórios em tempo real e gerenciamento de um completo sistema de alarmes.



Figura 8.8. Telas de monitorização (são apresentadas separadamente).

Observações:

Dependendo da configuração realizada, podem existir pequenas diferenças entre os parâmetros apresentados na tela e os representados na Figura 8.8.

8.6 Janela Gráfica

A seleção do gráfico a ser apresentado no display é feita através da tecla GRAFICO. Os gráficos disponíveis para apresentação são citados na tabela abaixo.

GRÁFICO	UNIDADE
Fluxo x tempo	l/mim x s
Pressão x Tempo	cmH ₂ O x s
Volume x Tempo	ml x s
Pressão x Fluxo	l/mim x ml
Volume x Pressão	ml x cmH ₂ O

Para alternar as telas com os tipos de gráficos disponíveis, pressione o botão de acesso rápido GRAFICO, no painel de controle.

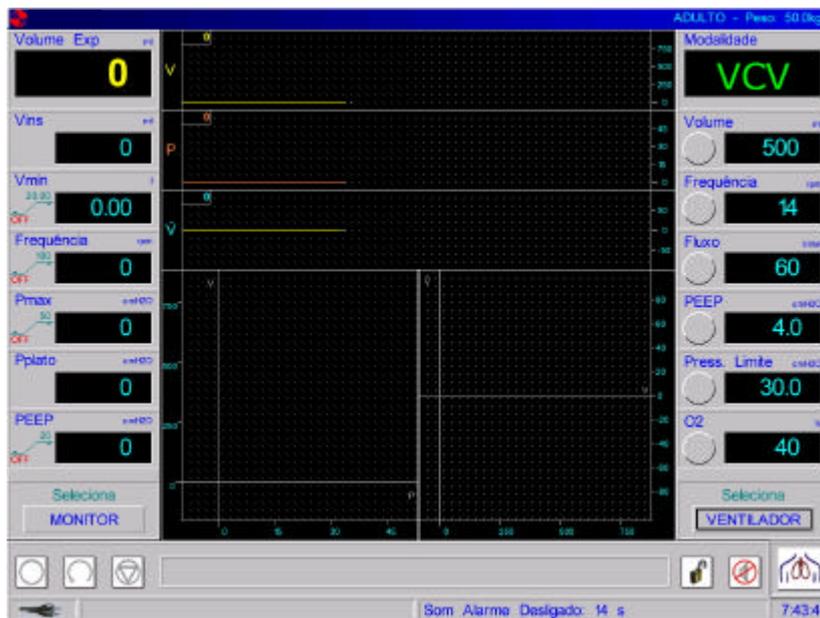


Figura 8.9. Gráficos: Volume x Tempo, Fluxo x Tempo e Pressão x Tempo. Loops: Volume x Pressão e Fluxo x Volume.

Nos gráficos apresentados sob a forma de loop (Fluxo x Volume e Volume x Pressão), pode ser feita a gravação de um ciclo em um determinado instante, para comparação posterior com os ciclos atuais. Para isto, pressione a tecla SALVA do painel frontal no instante desejado; o gráfico passa então a indicar no display o momento em que foi gravado o ciclo na memória (M HH:MM). Os ciclos são apresentados sempre na seguinte seqüência:

1. Apaga tela
2. Apresenta curva gravada na memória
3. Apresenta três ciclos em tempo real, e retorna ao item 1 acima.

Congelamento de imagem

A tecla CONGELA congela o gráfico que estiver sendo apresentado, permitindo assim uma análise mais detalhada das curvas. Pressionar novamente a tecla CONGELA para descongelar o gráfico. Quando esta tecla é pressionada, ao lado do volume corrente instantâneo é apresentado um símbolo em azul, indicando a condição de congelamento do gráfico, porém, os dados da tela de monitorização continuam sendo apresentados em tempo real.

Envio de dados (item opcional)

O ventilador é fornecido com uma saída serial, para sincronização com outro Servoventilador CARMEL na função ILV através do cabo apropriado (este item é opcional) e atualização do software do equipamento. Esta interface se localiza no painel posterior do Servoventilador CARMEL (item 5.6).

8.7 Tela de tendência (Gráfica)

As telas de tendência fornecem um histórico da ventilação, apresentando os últimos valores medidos dos parâmetros; estes valores são gravados na memória do ventilador e apresentados sob a forma de gráficos ou tabela. Os eventuais alarmes ocorridos durante o período de armazenamento de dados também são mostrados na tela tabular de tendência.

A da tecla de acesso rápido TENDENCIA, insere do lado esquerdo do gráfico que estiver sendo exibido um "histórico" gráfico resumido, desde o início da ventilação. Fig (8.10)

Estão disponíveis as telas de tendência descritas abaixo. Para selecionar a tela desejada, utilizar a tecla de acesso rápido TENDENCIA.

- Gráfico de volume
- Gráfico de pressão
- Gráfico de fluxo
- Tabela com valores numéricos (BANCO DE DADOS)

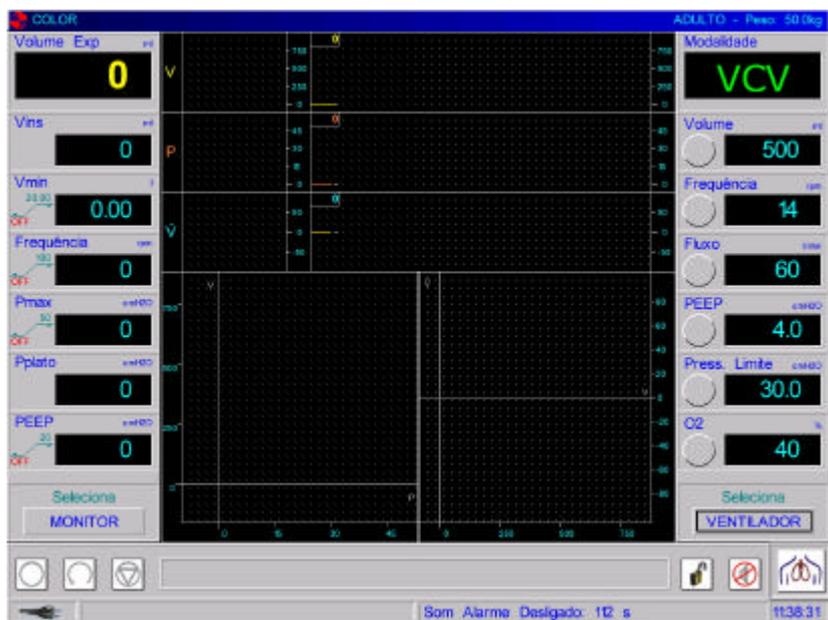


Fig. 8.10: Gráficos de tendência. Esta tela pode apresentar outras opções de gráficos.

8.8 Banco de dados

Nesta tela é possível verificar todos os valores dos parâmetros monitorados, em que cada valor é armazenado a cada 30 segundos durante 48 horas, ou seja, tem uma capacidade de armazenamento de 5760 registros.

Ao se entrar na tela tabular de tendência (BANCO DE DADOS), é apresentada uma tabela onde as colunas correspondem aos parâmetros:

- 1 Data Hora
- 2 Modalidade
- 3 Volume Corrente
- 4 Freqüência
- 5 Pressão Máxima
- 6 Pressão de Platô
- 7 Pressão Média
- 8 PEEP
- 9 Fluxo Inspiratório Máximo
- 10 Fluxo Expiratório Máximo
- 11 Trabalho
- 12 Complacência Estática
- 13 Complacência Dinâmica
- 14 Resistência
- 15 FI_{O_2}
- 16 Alarme 1
- 17 Alarme 2

Para exibir esta tela, deve-se pressionar a tecla de acesso rápido GRAFICO até que ela seja exibida.



Fig. 8.11 – Banco de dados

Para acessar os valores do banco de dados deve-se seguir o seguinte procedimento:

1. Pressionar a tecla GRAFICO até que o banco de dados seja apresentado (Figura 8.11);
2. Girar o botão EASY TOUCH para a direita ou para a esquerda a fim de variar o acesso à +50, -50, +100, -100, +1000, -1000 dados;
3. Caso deseje-se visualizar item por item, ir com o cursor até o botão (que fica em vermelho), pressionar o EASY TOUCH e rotacioná-lo para a esquerda ou direita para a fim de visualizar os parâmetros. Para sair pressionar novamente o EASY TOUCH.

Atenção

Durante a utilização do ventilador, verificar a limpeza do sensor de fluxo frequentemente.

O ajuste automático dos parâmetros ventilatórios quando se liga o ventilador não deve ser considerado pelo operador como sendo o ajuste ideal e definitivo para o paciente. Antes de iniciar a ventilação, certificar-se de realizar o ajuste ideal de cada parâmetro.

9.1 Procedimentos e testes iniciais

- Providenciar um balão com valores de complacência e resistências de acordo com a IEC60601-2-2-12:2004 Tabela 10.1. Estes testes devem ser feitos obrigatoriamente com este balão.
- Realizar os procedimentos de montagem descrito no Capítulo 6.
- Ligar o ventilador, escolher o peso do paciente, observar o ventilador ciclando.
- Desconectar o cabo de entrada da rede elétrica. Observar o led de rede aceso, o alarme sonoro e o alarme visual no display (**SEM REDE ELÉTRICA – OPERANDO EM BATERIA**). Restabelecer a energia elétrica.
- Desconectar a rede de O₂, observar o alarme sonoro e o visual (**PRESSAO O2 BAIXA**). Restabelecer a rede de O₂.
- Desconectar a rede de ar, observar o alarme sonoro e o visual (**PRESSAO AR BAIXA**). Restabelecer a rede de ar.
- Desconectar a traquéia da conexão PACIENTE existente na válvula expiratória e observar o alarme sonoro e visual de (**DESCONEXAO**).
- Obstruir de maneira estéril esta traquéia e observar o alarme sonoro e visual de (**OBSTRUÇÃO DA VALVULA EXP**) e a despressurização do sistema após ser atingida a pressão limite. Reconectar a traquéia.
- Desconectar um dos tubos do sensor de fluxo e observar o alarme áudio visual (**VERIFIQUE O SENSOR DE FLUXO**). Reconectar o tubo do sensor de fluxo.
- Ajustar o valor da PEEP igual a pressão limite e observar o alarme visual (**PEEP = PRESSAO LIMITE**). Retornar o valor da PEEP para o inicialmente sugerido.
- Ajustar o valor do fluxo na metade do valor sugerido e observar o alarme visual (**RELAÇÃO INVERTIDA**).
- Ajustar o valor do fluxo na metade do valor anterior e observar o alarme áudio visual (**RELAÇÃO 4:1**). Retornar o valor do fluxo para o inicialmente sugerido.
- No menu de alarmes ajustar o valor da pressão min maior que a atingida durante a inspiração (utilize o gráfico Pxt como referência) e observar o alarme áudio visual (**PRESSAO BAIXA**). Retornar o valor da pressão min para o inicialmente sugerido.
- No menu de alarmes ajustar o valor da pressão max menor que a atingida durante a inspiração (utilize o gráfico Pxt como referência) e observar o alarme áudio visual (**PRESSAO ALTA**). Retornar o valor da pressão max para o inicialmente sugerido.
- No menu de alarmes ajustar o valor da peep min maior que a atingida durante a expiração (utilize o gráfico Pxt como referência) e observar o alarme áudio visual (**PEEP BAIXA**). Retornar o valor da pressão min para o inicialmente sugerido.
- No menu de alarmes ajustar o valor da peep max menor que a atingida durante a expiração (utilize o gráfico Pxt como referência) e observar o alarme áudio visual (**PEEP ALTA**). Retornar o valor da pressão max para o inicialmente sugerido.
- No menu de alarmes ajustar o valor da frequência min maior que a atingida e observar o alarme áudio visual (**FREQUENCIA BAIXA**). Retornar o valor da frequência min para o inicialmente sugerido.
- No menu de alarmes ajustar o valor da frequência max menor que a atingida e observar o alarme áudio visual (**FREQUENCIA ALTA**). Retornar o valor da frequência max para o inicialmente sugerido.

- No menu de alarmes ajustar o valor do volume minuto min maior que o atingido durante a inspiração (utilize o gráfico Vxt como referência) e observar o alarme áudio visual (**VOLUME MINUTO BAIXO**). Retornar o valor do volume minuto min para o inicialmente sugerido.
- No menu de alarmes ajustar o valor do volume minuto max menor que o atingido durante a inspiração (utilize o gráfico Vxt como referência) e observar o alarme áudio visual (**VOLUME MINUTO ALTO**). Retornar o valor do volume minuto max para o inicialmente sugerido.
- Alterar a modalidade para CPAP confirmando todos os parâmetros. Realizar estímulos no balão, observar se ao cessar o estímulo e passar o tempo de apnéia ocorre o alarme áudio visual **APNÉIA**.

Atenção

Não utilizar o Servoventilador CARMEL caso os testes iniciais apontem alguma irregularidade. Providenciar a solução do problema antes de utilizar o aparelho.

9.2 Ajuste de parâmetros ventilatórios

Os parâmetros ventilatórios ajustados pelo operador são apresentados continuamente nas faixas lateral direita do monitor na tela de controle. Através da tecla de acesso rápido do painel de controle “VENTILADOR” (16) ou pelo botão “EASY TOUCH” (17) podem ser visualizados os parâmetros que permitem acesso rápido para realizar seus ajustes.

Observação

Para maiores informações sobre estes parâmetros ventilatórios, vide a descrição das respectivas teclas de acesso rápido para ajuste, no item 7.1 - “Painel de Controle”. O Capítulo 3 - “Especificações Técnicas” - apresenta as faixas de variação para ajuste dos parâmetros ventilatórios.

O display de controle apresenta em sua parte direita a modalidade de ventilação selecionada, dentre as opções: VCV, PCV, PCV/AV®, SIMV/V, SIMV/P®, BIPV®, CPAP e PSV. O Capítulo 11 - “Modalidades de Ventilação” - descreve detalhadamente todas as modalidades de ventilação disponíveis.

❖ Modalidade

Para selecionar o tipo de modalidade de ventilação desejada, deve-se pressionar o botão de acesso rápido MODO, isso fará com que a ventilação atual exibida na tela fique em destaque (fundo azul), continue pressionando o botão até ser exibida a modalidade desejada e confirmar pressionando ENTER do botão easy touch.

❖ Parâmetros da Modalidade De Ventilação

Para alterar o valor das opções mostradas na seguinte tabela, deve-se pressionar a tecla de acesso rápido de páginas do ventilador (VENTILADOR), selecionar e confirmar através do botão EASY TOUCH o item a ser alterado, o item selecionado fica em destaque (fundo azul), faça o ajuste girando o botão nos sentidos horário e anti-horário, confirme o ajuste pressionando do botão EASY TOUCH. Ver capítulo de Especificação Técnica.

Observação:

Para acessar as demais opções deste mesmo menu (páginas), deve-se pressionar a tecla de acesso rápido VENTILATOR. Esta tabela apresenta todos os parâmetros de todos os modos de ventilação, sendo que cada modalidade de ventilação apresenta diferentes conjuntos de parâmetros de ventilação.

❖ Ajuste de Pausa Inspiratória

Ajusta o tempo de pausa inspiratória, para fornecer um platô inspiratório nas modalidades de ventilação com volume controlado. O ajuste é realizado diretamente em segundos, através do botão EASY TOUCH.

Observação:

O valor da relação I/E sofre influência do ajuste realizado no controle de pausa inspiratória. Após o início da ventilação, verificar se o valor da relação I/E indicado pelo display de monitorização está adequado.

❖ Ajuste de Sensibilidade da Assistida por Pressão

Ajusta o nível necessário de pressão negativa (*trigger*) para que o paciente dispare um ciclo do ventilador. Este controle está disponível em todas as modalidades de ventilação. O ajuste é realizado diretamente em cmH₂O (pressão negativa), através do botão EASY TOUCH.

Observações:

O valor regulado por este controle refere-se ao nível de pressão negativa **abaixo** do valor de PEEP.

O disparo dos ciclos pelo paciente pode ser feito tanto pela medição da queda da pressão (*disparo por pressão*) como também pela medição do fluxo inspirado (*disparo por fluxo*), conforme as sensibilidades por pressão e por fluxo ajustadas. A sensibilidade por fluxo é ajustada na tela de configuração de controle. Vale a condição que ocorrer em primeiro lugar, entre disparo por pressão ou disparo por fluxo.

Para facilitar a correta regulação da sensibilidade, uma mensagem de disparo assistido ou espontâneo aparece momentaneamente na tela de configuração toda vez em que o paciente consegue disparar um ciclo do ventilador.

❖ Ajuste de PEEP/CPAP

Ajusta o valor de PEEP/CPAP. O ajuste é realizado diretamente em cmH₂O, através do botão EASY TOUCH. Na modalidade CPAP, este controle regula o valor da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP). Nas outras modalidades, este controle regula o valor da pressão positiva expiratória final (PEEP).

❖ Ajuste de Pressão Inspiratória Limite

Ajuste do limite de pressão máxima inspiratória. O ajuste é realizado diretamente em cmH₂O, através do botão EASY TOUCH.

Observação:

Nas modalidades PCV/ PLV, BIPV nível 2 e SIMV/P® estes controles regulam o valor da pressão de trabalho máxima.

Nas modalidades VCV, SIMV/V e PCV/AV este controle atua como pressão limitada máxima de segurança contra barotrauma por excesso de pressão.

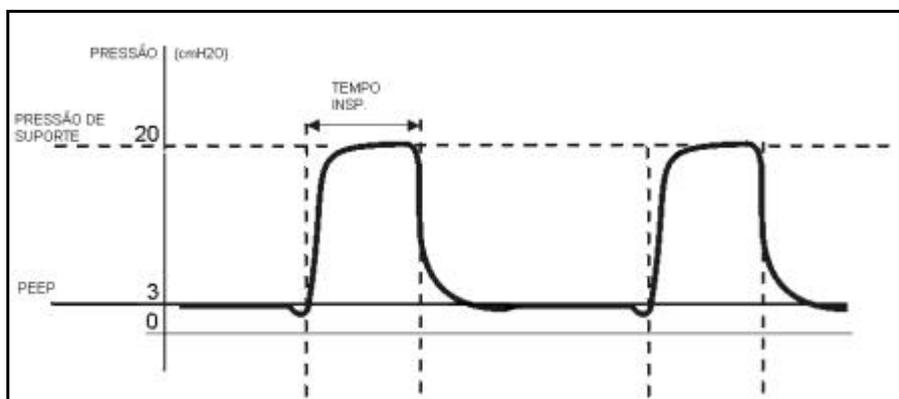
❖ Ajuste de Pressão de Suporte

Ajuste da pressão de suporte, utilizado em diversas modalidades de ventilação. O ajuste é realizado diretamente em cmH₂O (pressão negativa), através do botão EASY TOUCH.

O valor da pressão de suporte ajustada é absoluto, ou seja, independente da existência ou não de PEEP, será iniciada com base no zero.

Exemplo:

Observando a figura abaixo podemos observar que ao ajustarmos uma pressão de suporte de 20cmH₂O utilizando um PEEP de 3 cmH₂O a pressão inspiratória não será 20+3=23 cmH₂O, pois, como dito anteriormente a pressão de suporte é um valor absoluto referenciado no zero, portanto, a pressão inspiratória será os mesmos 20 cmH₂O.



Exemplo de pressão de suporte absoluta

❖ Ciclagem da Pressão de Suporte

Na ventilação por pressão de suporte, este ajuste determinará a ciclagem do ventilador assim que o fluxo inspiratório diminuir e alcançar o percentual ajustado de seu valor de pico. O ajuste é realizado em porcentagem de fluxo, através do botão EASY TOUCH.

❖ Tempo de subida

Nas ventilações controladas por pressão (incluindo a pressão de suporte) este ajuste determina o quão rápido a pressão aplicada ao paciente será estabelecida/alcançada. O ajuste é realizado em segundos, através do botão EASY TOUCH.

❖ Ajuste de Fluxo Inspiratório Máximo

Ajuste do valor máximo de fluxo durante a fase inspiratória. O ajuste é realizado diretamente em litros por minuto, através do botão EASY TOUCH.

Observações:

Nas modalidades VCV e SIMV/V, o Fluxo Inspiratório Máximo e o Volume Corrente determinam o tempo inspiratório. Após o início da ventilação, verificar se o valor resultante de tempo inspiratório indicado no monitor do ventilador está adequado.

*Nas modalidades controladas a pressão, a opção de Fluxo Inspiratório Máximo não é ativa, e o fluxo inspiratório máximo fornecido pelo equipamento durante a inspiração é **LIVRE**, de acordo com a necessidade para manter constante a pressão ajustada no painel de controle do ventilador.*

❖ Ajuste de Frequência Respiratória

Ajuste da frequência respiratória. O ajuste é realizado diretamente em respirações por minuto, através do botão EASY TOUCH.

Observações:

Nas modalidades VCV e SIMV/V, a frequência respiratória determina a relação I/E. Após o início da ventilação, verificar se a relação I/E indicada no monitor do ventilador está adequada.

Em algumas modalidades, a frequência é normalmente determinada pelo próprio paciente, e o ajuste deste controle define apenas o valor de uma frequência respiratória de segurança.

❖ Ajuste de Tempo Inspiratório

Ajuste do tempo inspiratório. O ajuste é realizado diretamente em segundos, através do botão EASY TOUCH.

Observações:

A opção de ajuste de tempo inspiratório não é ativa nas modalidades VCV e SIMV/V, quando o tempo inspiratório será uma decorrência dos ajustes dos outros controles do ventilador.

O valor da relação I/E sofre influência do ajuste realizado no controle de tempo inspiratório. Após o início da ventilação, verificar se o valor da relação I/E indicado no monitor do ventilador está adequado.

*O ajuste máximo permitido do tempo inspiratório é limitado em 80% do ciclo respiratório, ou seja, se a frequência respiratória utilizada é 10 rpm então o ciclo respiratório será 6,0 segundos, portanto, o tempo inspiratório máximo permitido para esta frequência será limitado em $(0,8 * 6,0) = 5,40$ segundos.*

❖ Ajuste de Volume

Nas modalidades VCV, PCV/AV[®] e SIMV/V esta opção ajusta o **volume corrente** desejado. O ajuste é realizado diretamente em mililitros, através do botão EASY TOUCH.

Atenção

*Quando a ventilação estiver sendo limitada pelo controle de pressão inspiratória limite, é apresentada a mensagem **PRESSÃO LIMITADA** (nas modalidades VCV, SIMV/V e PCV/AV[®], e o valor do volume corrente real fornecido ao paciente é menor do que o indicado por este controle de volume corrente.*

❖ Tipo de Fluxo

Seleciona o tipo de curva de fluxo durante a inspiração, para os ciclos mandatórios nas modalidades VCV e SIMV/V. São quatro as opções disponíveis:

Curva quadrada (QUADR) o fluxo se mantém em um valor constante durante a inspiração.

Curva acelerada (SOBE) .. o fluxo inspiratório começa em um valor baixo, e sobe linearmente até um valor máximo durante a inspiração.

Curva desacelerada (DESCE) ..o fluxo inspiratório começa em um valor máximo, e cai linearmente até um valor mais baixo durante a inspiração.

Curva senoidal (SENO)o fluxo inspiratório aumenta e diminui segundo uma curva senoidal.

❖ Fluxo de Base

Ajusta o valor do fluxo que passa pelo circuito respiratório durante a fase expiratória.

A principal aplicação deste fluxo é como “fluxo de lavagem” para eliminação de gás carbônico do circuito respiratório durante a expiração.

Observação:

O fluxo na expiração nunca pode ser superior ao valor ajustado no controle de fluxo inspiratório máximo. A faixa de ajuste do fluxo de base é de 4 a 40 l/min.

❖ Fluxo Disparo (Sensibilidade por Fluxo)

Ajusta o valor do fluxo que o paciente deve inspirar (sensibilidade da assistida por fluxo), para que este paciente consiga disparar um ciclo do ventilador. Este controle está disponível em todas as modalidades de ventilação. Faixa de ajuste = 1 a 30 l/min, e desligado em OFF (*default=OFF*)

Observação:

O disparo dos ciclos pelo paciente pode ser feito tanto pela medição da queda da pressão como pela medição do fluxo inspirado (flow trigger), conforme as sensibilidades por pressão e por fluxo ajustadas pelo operador. Vale a condição que ocorrer em primeiro lugar, entre disparo por pressão ou disparo por fluxo, a qual é indicada no display.

❖ Nebul / TGI

As opções apresentadas para estes parâmetros são:

OFF - desliga o funcionamento do nebulizador e do TGI.

NEB - ativa o nebulizador e o fluxo de nebulização é automaticamente fornecido durante as fases inspiratórias (aproximadamente 7 l/min).

TGI - ativa o TGI e o fluxo de TGI é automaticamente fornecido durante o final das fases expiratórias (aproximadamente 7 l/min).

❖ Suspiro

O suspiro pode ser programado para ocorrer a cada 5 a 100 ciclos. Com o recurso de suspiro programado, o ventilador funciona da seguinte maneira:

- Nas modalidades controladas a volume e independente do tipo de curva de fluxo o ventilador aumentará em 50% o tempo inspiratório ativo (sem pausa), acarretando um aumento do volume corrente em 50% a cada número de ciclos programado.
- Nas modalidades controladas a pressão o ventilador aumentará em 50% o tempo inspiratório, não acarretando um aumento do volume corrente a cada número de ciclos programado.

❖ Relógio

Ajusta a hora certa do relógio. Devem ser feitos ajustes independentes para hora (HH) e minuto (MM), sendo que o menu apresenta o horário sob a forma HH:MM.

❖ Tempo Apnéia

Ajusta o tempo de retardo para o disparo do alarme de apnéia. Se o paciente ficar sem respirar por um tempo superior a este valor, será disparado então o alarme de apnéia e o ventilador entra na modalidade de ventilação de reserva (*backup*). Aparece a mensagem APNEIA piscando em vermelho na região inferior da tela (status do equipamento). Ajuste *default* 10 segundos.

❖ Volume de Áudio

Ajusta o volume para os sinais auditivos do monitor, dentro de uma escala de 2 a 10. Ajuste *default*(4).

Observações:

Quando o ventilador é desligado, os ajustes de alarmes não são armazenados na memória. Quando o ventilador é ligado novamente, tais ajustes permanecem nos valores default (originais de fábrica).

Os intervalos de ajuste para cada um dos parâmetros acima se encontram descritos no Capítulo 3 - "Especificações Técnicas".

❖ Célula O2 Cal

Calibra a célula/sensor de oxigênio nas concentrações de 21 e 100% de Oxigênio.

10 SISTEMA DE ALARMES

O Ventilador CARMEL conta com um completo sistema de alarmes audiovisuais, proporcionando grande segurança na ventilação. Havendo a ocorrência de alguma condição de alarme, o Ventilador apresenta Sinais Auditivos e Mensagens escritas em tela, para auxiliar o operador na pronta identificação do fator que gerou o alarme.

Observações:

O sistema de alarmes do ventilador esta de acordo com as normas ISO 9703-1, ISO 9703-2 e ISO 9703-3.

A intensidade e intermitência da indicação de alarme estão diretamente relacionados com o nível de prioridade da ocorrência, conforme especificado a seguir.

10.1 Níveis de Prioridade dos Alarmes

O Sistema de Alarmes do Servoventilador CARMEL pode ser acionado por duas fontes distintas de controle: o ventilador e o monitor de ventilação incorporado ao equipamento. Os alarmes de maior prioridade, ativos (que interrompem o ciclo ventilatório) e considerados de segurança estão vinculados ao ventilador e os alarmes secundários ou considerados condições de alerta estão vinculados ao monitor de ventilação. Os alarmes, que são exibidos no display do ventilador, seguem o seguinte padrão: Alarmes com Prioridade Média são indicados com a cor Amarela de fundo e letras Preta, enquanto os alarmes de Prioridade Alta são indicados pela cor Vermelha de fundo e letras Brancas.

Prioridade Nível 1 (alta)

1. Bateria Fraca
2. Obstrução (Ativo)
3. Ver Linha e Sensor
4. Pressão Alta (Ativo)
5. Apnéia
6. Desconexão
7. Baixa Pressão O₂
8. Baixa Pressão Ar e O₂

Prioridade Nível 2 (média)

1. Pressão Alta
2. Alerta PEEP=Pressão Limite (sem áudio)
3. FiO₂ Alta
4. FiO₂ Baixa
5. I:E > 4:1
6. Alerta Relação I:E invertida (sem áudio)
7. PEEP Baixo
8. PEEP Alto
9. Frequência Alta
10. Frequência Baixa
11. Volume Minuto Baixo
12. Volume Minuto Alto
13. Pressão Baixa

2. Diferenciação Sonora do Nível de Prioridade dos Alarmes

De acordo com o nível de prioridade da ocorrência geradora, os alarmes têm o sinal sonoro e sua intermitência diferenciados, sempre na ordem decrescente de importância:

FALHA DE COM ¹	Sonoro Contínuo	
BATERIA FRACA, OBSTRUÇÃO DA EXP, VERIFIQUE LINHA E SENSOR, PRESSÃO ALTA, DESCONEXÃO, APNÉIA, PRESSÃO O ₂ , PRESSAO AR	Sonoro Intermitente	toques a cada 10s
Demais Alarmes ²	Sonoro Intermitente	toques a cada 22s

Os alarmes vinculados ao display de controle do Servoventilador CARMEL são:

❖ Verifique Rede de O₂

Indica uma condição de baixa pressão na rede de oxigênio que alimenta o Ventilador. Nesta condição o ventilador passa a funcionar somente com ar comprimido, ficando a concentração de O₂ em 21% sendo apresentada no painel de controle do Ventilador. Ao se restabelecer a rede de O₂ a concentração de O₂ no painel de controle deve ser reajustada para o valor desejado.

❖ Verifique Rede AR

Indica uma condição de baixa pressão na rede de ar comprimido que alimenta o Ventilador. Nesta condição o ventilador passa a funcionar somente com O₂, ficando a concentração de O₂ em 100% sendo apresentada no painel de controle do Ventilador. Ao se restabelecer a rede de ar comprimido a concentração de O₂ no painel de controle deve ser reajustada para o valor desejado. Na configuração com Compressor de Ar (opcional) este alarme indica também uma condição de baixa pressão no seu reservatório.

❖ Desconexão

Indica uma desconexão no circuito respiratório ou nos tubos do sensor de fluxo.

❖ Apnéia

Indica que o paciente parou de respirar espontaneamente, sendo então necessária uma ação **imediate** do operador. Dependendo da modalidade selecionada, o Ventilador entra automaticamente na modalidade de reserva (*backup*).

❖ Pressão Alta

1. Indica que a pressão inspiratória real superou em 5 cmH₂O o valor ajustado no controle de pressão inspiratória limite, devido a alguma condição anormal de funcionamento. Este é um alarme ativo, que interrompe automaticamente a inspiração para evitar um excesso de pressão.
2. Indica que a pressão inspiratória superou o valor ajustado do limite superior de alarme do monitor de ventilação.

❖ Pressão Baixa

Indica que a pressão inspiratória não está atingindo o limite inferior estabelecido no menu de alarmes do monitor de ventilação.

❖ Relação Invertida (alarme visual)

Indica uma condição de relação inversa na ventilação, com o tempo inspiratório sendo superior ao tempo expiratório. Este é um alarme apenas visual, pois tal condição pode eventualmente ser desejada pelo operador.

Em modalidades controladas a volume o ventilador possui um sistema de segurança que impede um ajuste que resulte em uma relação I:E superior a 4:1.

¹ O alarme de FALHA DE COM não apresenta mensagem em tela.

² Os alarmes de Relação Invertida e PEEP=Pressão Limite não apresentam sinal sonoro.

❖ **I:E >4:1**

Indica uma condição de relação inversa na ventilação maior que 4:1, sendo o tempo inspiratório maior ou igual a 4 vezes o tempo expiratório.

❖ **PRESS LIM = PEEP (alarme visual)**

Indica uma condição de ajuste onde a pressão limite é igual ao PEEP. Este é um alarme apenas visual, pois tal condição poderá eventualmente ser desejada pelo operador.

❖ **PEEP Alto**

Indica que a pressão na final da expiração superou o limite superior estabelecido no menu de alarmes do monitor de ventilação.

❖ **PEEP Baixo**

Indica que a pressão na final da expiração não atingiu o limite inferior estabelecido no menu de alarmes do monitor de ventilação.

❖ **Volume Minuto Alto**

Indica que o volume minuto medido superou o limite superior estabelecido no menu de alarmes do monitor de ventilação.

❖ **Volume Minuto Baixo**

Indica que o volume minuto medido não atingiu o limite inferior estabelecido no menu de alarmes do monitor de ventilação.

❖ **Frequência Alta**

Indica que a frequência respiratória medida superou o limite superior estabelecido no menu de alarmes do monitor de ventilação.

❖ **Frequência Baixa**

Indica que a frequência respiratória medida não atingiu o limite inferior estabelecido no menu de alarmes do monitor de ventilação.

❖ **FiO₂ Alta**

Indica que a FiO₂ medida superou o limite superior estabelecido no menu de alarmes do monitor de ventilação.

❖ **FiO₂ Baixa**

Indica que a FiO₂ medida não atingiu o limite inferior estabelecido no menu de alarmes do monitor de ventilação.

❖ **Sem rede elétrica – Bateria em Uso**

Indica que o Ventilador está sendo alimentado pela sua bateria interna, sem energia da rede elétrica. É necessário então conectar o Ventilador a uma outra fonte externa de energia elétrica, antes que a carga da bateria termine (aproximadamente 120 minutos com carga máxima da bateria).

❖ **Bateria Fraca**

Indica que a bateria interna está com a carga fraca, sendo urgente à recarga da bateria. A indicação visual deste alarme é feita através do indicador visual BATERIA (4). Este alarme possui média e alta prioridade.

Atenção

O Ventilador deve ser imediatamente conectado à rede elétrica quando esta mensagem aparecer, para que a bateria interna possa ser recarregada.

❖ **Obstrução da EXP**

Indica que ocorreu uma obstrução da válvula expiratória, pode ter sido causada por dobra ou obstrução (secreções) no ramo expiratório ou ainda por problemas no diafragma da válvula expiratória (montagem, integridade e limpeza).

❖ **Ver Linha e Sensor**

Indica que ocorreu uma desconexão ou obstrução nos tubos (azul ou incolor) do sensor de fluxo.

11 MODALIDADES DE VENTILAÇÃO

A Tabela abaixo apresenta as modalidades de ventilação disponíveis no Servoventilador CARMEL. As modalidades que requerem um esforço inspiratório do paciente para o disparo das respirações contam com um sistema de proteção contra apnéia, com mudança automática para uma outra modalidade de reserva (*backup*). Este recurso resulta em maior segurança ao paciente.

	Modalidade Ajustada	Descrição	Ventilação em Apnéia (Backup)
1.	VCV	Ventilação Controlada a Volume	Não Aplicável
2.	PCV	Ventilação Controlada a Pressão	Não Aplicável
	PLV	Ventilação Limitada a Pressão	Não Aplicável
3.	PCV/AV [®]	Ventilação de Volume Assegurado por Controle de Pressão	Não Aplicável
4.	SIMV/V	Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada com Controle de Volume	IMV (não sincronizada)
5.	SIMV/P [®]	Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada com Controle de Pressão	IMV (não sincronizada)
7.	BIPV [®]	Ventilação Espontânea com Dois Níveis de Pressão	Não Aplicável
8.	CPAP	Ventilação com Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas	Não possui – caso haja necessidade utilizar PSV
9.	PSV	Ventilação com Suporte de Pressão	PCV

Observações:

No modo NEO NATAL (peso do paciente = 6 kg), as modalidades disponíveis são: PLV, SIMV/P[®], BIPV[®], CPAP e PSV.

A mudança para a ventilação de reserva (*backup*) acontece após o paciente ficar sem respirar por um tempo superior ao tempo de apnéia ajustado na parte de configuração da monitorização juntamente com o acionamento do alarme de apnéia.

Após o ajuste do último parâmetro ventilatório na tela de configuração, deve-se pressionar o botão EASY TOUCH **uma vez** quando desejar iniciar a ventilação mecânica na modalidade selecionada.

11.1 Ciclos Mandatórios e Espontâneos

Durante a utilização do Servoventilador CARMEL, os ciclos respiratórios podem ser classificados como mandatórios ou espontâneos, sendo que as combinações entre ambos formam as diversas modalidades de ventilação disponíveis.

Ciclos mandatórios

Nos ciclos mandatórios, o operador regula os parâmetros da ventilação que definem os tempos inspiratório e expiratório, volume corrente e outras variáveis. Portanto, o paciente não possui controle sobre o que ocorre durante as inspirações.

Existem duas formas de disparo para o início de cada inspiração:

- Disparo pelo ventilador - o ventilador determina o início de cada ciclo, e portanto a frequência respiratória, conforme os controles ajustados pelo operador. Estes ciclos são encontrados na modalidade de ventilação controlada.
- Disparo pelo Paciente - o paciente determina o início de cada ciclo, e portanto a frequência respiratória, através de um esforço inspiratório. O nível de esforço necessário para o disparo do ventilador é determinado pelos controles de sensibilidade por pressão ou por fluxo.

Ciclos espontâneos

Nos ciclos espontâneos, o paciente tem participação ativa sobre o que ocorre durante a inspiração. Estão disponíveis dois tipos de inspiração para os ciclos espontâneos:

- a) **Suporte pressórico** - durante a inspiração a pressão é mantida em um patamar constante ajustado pelo operador no controle de pressão de suporte pressórico. O ventilador fornece, em cada instante, o fluxo necessário para atender à demanda do paciente.
- b) **Espontânea pura** - o ventilador não cicla, e o paciente respira espontaneamente sobre uma pressão positiva mantida pelo ventilador no circuito respiratório. Esta pressão pode manter-se em um único nível constante (CPAP) ou variar entre dois níveis distintos (BIPV[®]).

Ajuste das sensibilidades

O nível de esforço necessário para o paciente disparar o ventilador pode ser determinado tanto pela medição da queda da pressão (disparo por pressão) como também pela medição do fluxo inspirado (disparo por fluxo), conforme as sensibilidades ajustadas. Vale a condição que ocorrer em primeiro lugar, entre disparo por pressão ou disparo por fluxo.

- A sensibilidade por pressão é ajustada através do display de monitorização.
- A sensibilidade por fluxo é ajustada na tela de configuração do display de controle.

Para facilitar a correta regulagem da sensibilidade, uma mensagem de disparo assistido ou espontâneo aparece momentaneamente na tela de configuração toda a vez em que o paciente consegue disparar um ciclo do ventilador.

11.2 Seleção da Modalidades de Ventilação

A seleção da modalidade de ventilação realiza-se através da tecla MODO (13), localizada no painel frontal do Servoventilador CARMEL. Esta tecla permite a seleção da modalidade desejada, dentre as opções VCV, PCV, PCV/AV[®], SIMV/V, SIMV/P[®], BIPV[®], CPAP e PSV, através do procedimento descrito abaixo.

1. Pressionar sucessivamente a tecla MODO até que a modalidade desejada apareça na tela de configuração.
2. Pressionar a tecla ENTER (EASY TOUCH) para confirmar a seleção realizada.
3. A nova modalidade selecionada só entra quando todos os parâmetros forem confirmados, para que não haja alteração de parâmetro acidentalmente.

Controles ativos

Para cada modalidade de ventilação selecionada no CARMEL, o display de controle apresenta somente os valores dos parâmetros ativos na modalidade escolhida; os espaços referentes aos parâmetros inativos são preenchidos por ".....". Esta característica torna a regulagem do CARMEL uma operação extremamente fácil, rápida e segura.

11.3 VCV - ventilação controlada a volume

Na modalidade de ventilação controlada a volume (VCV), o ventilador procura entregar ao paciente um valor predeterminado de volume corrente. Os ciclos podem ser de dois tipos distintos, no que se refere ao início das inspirações:

- 1) **Ciclos controlados** - o paciente está passivo e o aparelho comanda totalmente a ventilação. O operador regula as ciclagens e o valor desejado de volume corrente, realizando uma ventilação limitada a volume. O controle de pressão inspiratória limite funciona como uma segurança contra barotrauma.
- 2) **Ciclos assistidos** - o início de cada ciclo e a frequência respiratória são determinados pelo esforço inspiratório do paciente, que dispara as respirações. Caso o paciente entre em apnéia, ou não consiga disparar o aparelho devido a uma regulagem muito "pesada" da sensibilidade, o ventilador passa a fornecer ciclos controlados com o valor de frequência regulado no respectivo controle. Havendo um novo estímulo do paciente, a ventilação voltará automaticamente para ciclos assistidos.

Atenção

Após o início da ventilação, verificar se os valores resultantes de tempo inspiratório e relação I/E indicados pela região de monitorização estão adequados, bem como os outros parâmetros ventilatórios. Caso seja necessário, reajustar os controles do ventilador.

Caso a ventilação esteja sendo limitada pelo controle de pressão inspiratória limite, o volume real fornecido ao paciente é menor do que o valor ajustado pelo controle de volume corrente do ventilador, e esta condição é indicada na tela de configuração pela mensagem PRESSÃO LIMITADA.

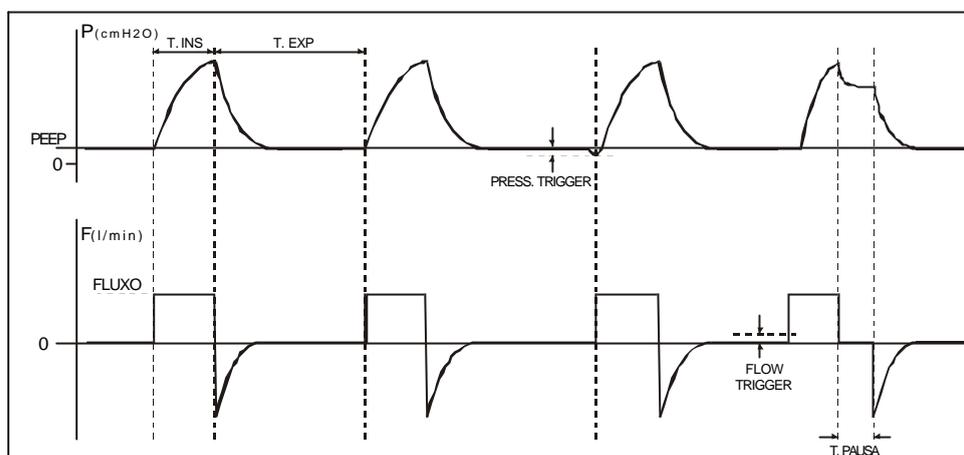


Figura 11.1. Modalidade VCV: exemplos de curvas pressão x tempo e fluxo x tempo.

A Figura 11.1 apresenta curvas de pressão e de fluxo em função do tempo, para ajudar no entendimento da modalidade VCV. O início de cada respiração pode ser comandado pelo ventilador ou pelo paciente, sendo que neste último caso o disparo (*trigger*) pode ser por pressão ou por fluxo. Durante a inspiração o fluxo assume a forma de onda definida pelo operador, e a pressão cresce até que seja entregue o volume corrente ajustado (ou até que seja atingida a pressão limite). Pode ser utilizada uma pausa inspiratória.

11.4 PCV - ventilação controlada a pressão

Esta modalidade é uma variação da ventilação VCV, sendo que as diferenças básicas entre ambas encontram-se na forma de controle da ciclagem e da pressão inspiratória. Em PCV, o operador determinará o valor da pressão inspiratória, e não o volume corrente. O ventilador fornece em cada instante a quantidade de gás requerida pelo paciente para manter a pressão inspiratória constante, conforme o valor ajustado no controle de pressão inspiratória limite (12). Esta modalidade é indicada, por exemplo, para casos em que há um grande vazamento no tubo endotraqueal, e em pacientes com diferenças de resistências/complacências entre as partes dos pulmões.

Esta modalidade pode funcionar basicamente de duas formas diferentes, no que se refere ao início das inspirações:

- 1) Em condições normais de PCV, o início de cada ciclo e a frequência respiratória são determinados pelo esforço inspiratório do paciente, que resulta em uma ventilação assistida.
- 2) Caso o paciente entre em apnéia, ou não consiga disparar o aparelho devido a uma regulação muito “pesada” da sensibilidade, o ventilador passa a fornecer ciclos mandatórios com o valor ajustado no controle de frequência (23). Havendo um novo estímulo do paciente, a ventilação volta automaticamente para a condição normal de disparo pelo paciente.

Os seguintes parâmetros ventilatórios devem ser ajustados em PCV (na seqüência em que são colocados no modo de ajuste pelo ventilador):

Atenção

Após o início da ventilação, verificar se os parâmetros respiratórios indicados pelo região de monitorização estão adequados. Caso seja necessário, reajustar os controles do ventilador.

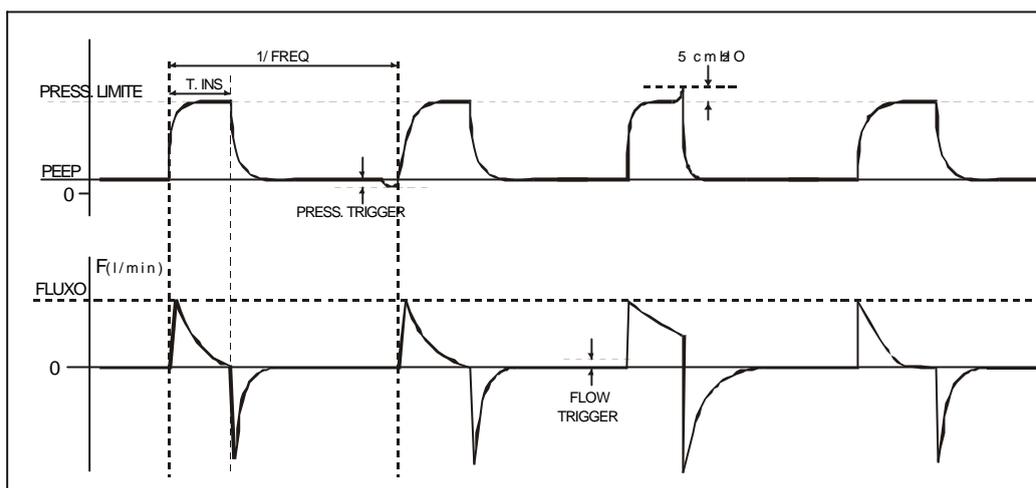


Figura 11.2. Modalidade PCV: exemplos de curvas: *pressão x tempo* e *fluxo x tempo*.

A Figura 11.2 apresenta curvas de pressão e de fluxo em função do tempo, para ajudar no entendimento da modalidade PCV. O início de cada respiração pode ser comandado pelo ventilador ou pelo paciente, sendo que neste último caso o disparo (*trigger*) pode ser por pressão ou por fluxo. No início da inspiração o fluxo atinge o seu valor máximo, decaindo então até o final do tempo inspiratório. A pressão é mantida constante durante a inspiração. Se, por qualquer motivo, a pressão inspiratória real superar em 5 cmH₂O o ajuste da pressão inspiratória limite, há um alarme de alta pressão e a inspiração é automaticamente interrompida.

11.5 PLV – ventilação limitada a pressão

É uma ventilação utilizada somente para pacientes neonatais. Nesta modalidade o ventilador cicla a tempo com fluxo contínuo. Durante uma ventilação, os ciclos mandatórios podem ser de dois tipos distintos, no que se refere ao início das inspirações:

- 1) Ciclos controlados: o paciente está passivo e o aparelho comanda totalmente a ventilação.
- 2) Ciclos assistidos: o início de cada ciclo e a frequência respiratória são determinados pelo esforço inspiratório do paciente que dispara as respirações. Caso o paciente entre em apnéia, ou não consiga disparar o aparelho devido a uma regulação muito “pesada” da sensibilidade, o ventilador passa a fornecer ciclos controlados com o valor de frequência regulado no respectivo controle. Havendo um novo estímulo do paciente, a ventilação volta automaticamente para ciclos assistidos.

Observação:

Desejando permitir que o paciente dispare os ciclos, ajuste o controle de frequência respiratória em um valor menor do que a frequência espontânea do paciente.

O paciente pode disparar os ciclos por pressão ou fluxo, dependendo do valor da sensibilidade da assistida. Se a sensibilidade for desativada pelo operador, então todos os ciclos são obrigatoriamente controlados.

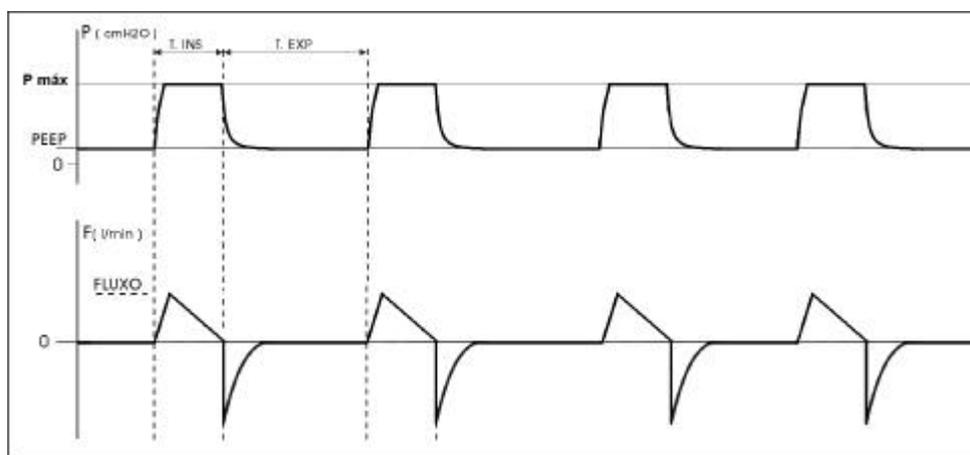


Figura 11.3: Modalidade PLV: exemplos de curvas: *pressão x tempo* e *fluxo x tempo*. Gráficos da ventilação em PLV limitada à pressão

A Figura 11.3 apresenta as curvas de pressão e de fluxo em função do tempo, para ajudar no entendimento da modalidade PLV limitada à pressão. Durante a inspiração a pressão cresce até que seja atingida a pressão inspiratória limite ajustada, no início da inspiração o fluxo atinge o seu valor máximo, decaindo até o final do tempo inspiratório (fluxo decrescente), realizando desta maneira um platô até o início da expiração. Se por qualquer motivo, a pressão inspiratória real superar 5 cmH₂O o ajuste da pressão inspiratória limite, haverá um aviso de alta pressão e a inspiração será automaticamente interrompida.

Atenção

Na ventilação limitada à pressão máxima, o volume real fornecido ao paciente será menor do que o valor ajustado pelos controles de fluxo e tempo inspiratório do Ventilador.

11.6 PCV/AV[®] - ventilação de volume assegurado por controle de pressão

Esta modalidade é uma variação da ventilação PCV, sendo que a diferença básica entre ambas encontra-se na forma de controle da pressão inspiratória. Em PCV/AV[®], o operador regula um valor de volume corrente que deseja entregar ao paciente, e o ventilador assegura este volume alterando automaticamente a pressão inspiratória para cima ou para baixo.

Os seguintes parâmetros ventilatórios devem ser ajustados em PCV/AV[®] (na seqüência em que são colocados no modo de ajuste pelo ventilador):

Atenção

Após o início da ventilação, verificar se os parâmetros respiratórios indicados pela região de monitorização estão adequados. Caso seja necessário, reajustar os controles do ventilador.

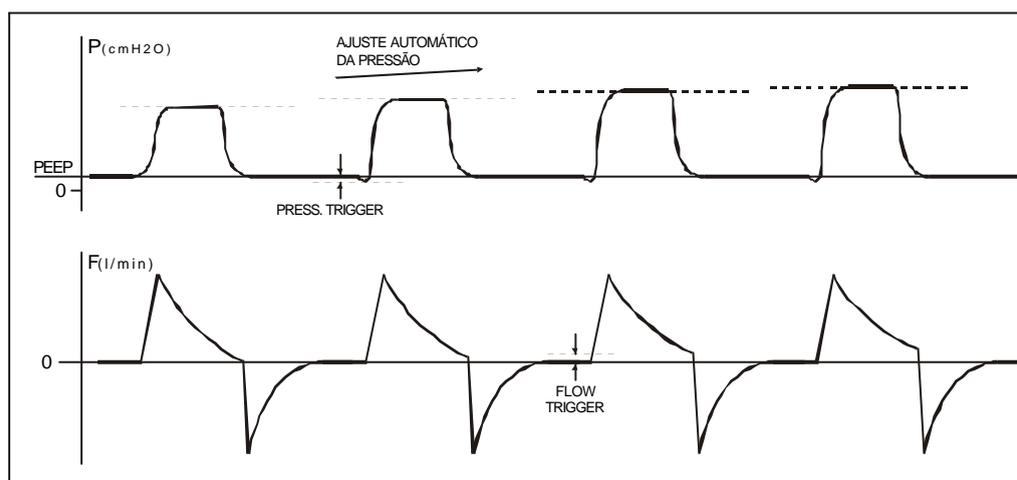
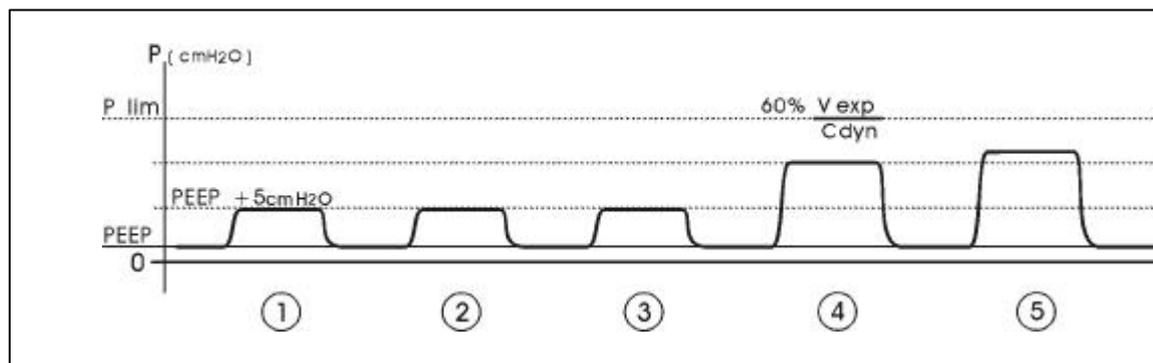


Figura 11.4. Modalidade PCV/AV[®]: exemplos de curvas: pressão x tempo e fluxo x tempo.

A Figura 11.4 apresenta curvas de pressão e de fluxo em função do tempo, para ajudar no entendimento da modalidade PCV/AV[®]. O início de cada respiração pode ser comandado pelo ventilador ou pelo paciente, sendo que neste último caso o disparo (*trigger*) pode ser por pressão ou por fluxo. No início da inspiração o fluxo atinge o seu valor máximo, decaindo então até o final do tempo inspiratório. A pressão é mantida constante durante cada inspiração, sendo que o nível de pressão inspiratória pode ser alterado automaticamente pelo ventilador entre os ciclos consecutivos para garantir a entrega do volume corrente ajustado.

11.6.1 Seqüência de Inicialização - PCV/AV®



Ciclos 1,2 e 3	PEEP + 5 cmH ₂ O para medir a complacência dinâmica.
Ciclo 4	60% da pressão necessária para assegurar o volume desejado.
Ciclo > 5	Controle do nível de pressão para assegurar o volume desejado.

Observação:

O controle automático de pressão irá até a pressão limite ajustada.

Caso a pressão limite seja atingida e o volume não alcance o valor ajustado, é apresentada uma mensagem de PRESSÃO LIMITADA significando que o volume entregue é menor do que o volume que se deseja assegurar.

Caso haja alteração nos valores de Pressão Limite ou Volume Corrente, há uma reinicialização da seqüência descrita acima.

11.7 SIMV/V - ventilação mandatória intermitente sincronizada com controle de volume

Na ventilação em SIMV/V, o paciente respira espontaneamente entre os ciclos mandatórios do ventilador. Os ciclos mandatórios são controlados a volume de forma similar à modalidade VCV. O início de cada ciclo e a freqüência respiratória são determinados pelo esforço inspiratório do paciente, que dispara as respirações. Caso o paciente entre em apnéia, ou não consiga disparar o aparelho devido a uma regulagem muito "pesada" da sensibilidade, o ventilador entra automaticamente na modalidade IMV (não sincronizada) - garantindo assim uma ventilação de reserva (*backup*) com a freqüência regulada no display. Havendo um novo estímulo do paciente, a ventilação volta automaticamente para SIMV.

Tanto os ciclos mandatórios como os espontâneos podem ser disparados pelo paciente, sendo regulados da seguinte forma:

Ciclos espontâneos - Pode ser utilizado o recurso de suporte pressórico, desde que o controle de pressão de suporte pressórico seja ajustado em um valor acima do PEEP. O controle de pressão de suporte pressórico pode ser regulado em OFF para desativar este recurso.

Ciclos mandatórios - A freqüência de SIMV determina o intervalo para que possa ser disparado cada ciclo mandatório. A freqüência de SIMV costuma ser ajustada em um valor baixo, permitindo que o paciente possa desenvolver diversos ciclos espontâneos entre dois ciclos mandatórios consecutivos. O operador ajustará o volume corrente para os ciclos mandatórios, e a pressão inspiratória limite funcionará como segurança contra barotrauma.

Os seguintes parâmetros ventilatórios devem ser ajustados em SIMV/V (na seqüência em que são colocados no modo de ajuste pelo ventilador):

Atenção

Após o início da ventilação, verificar se os parâmetros respiratórios indicados pelo região de monitorização estão adequados. Caso seja necessário, reajustar os controles do ventilador.

Caso a ventilação esteja sendo limitada pelo controle de pressão inspiratória limite, o volume real fornecido ao paciente é menor do que o valor ajustado pelo controle de volume corrente do ventilador, e esta condição é indicada na tela de configuração pela mensagem PRESSÃO LIMITADA.

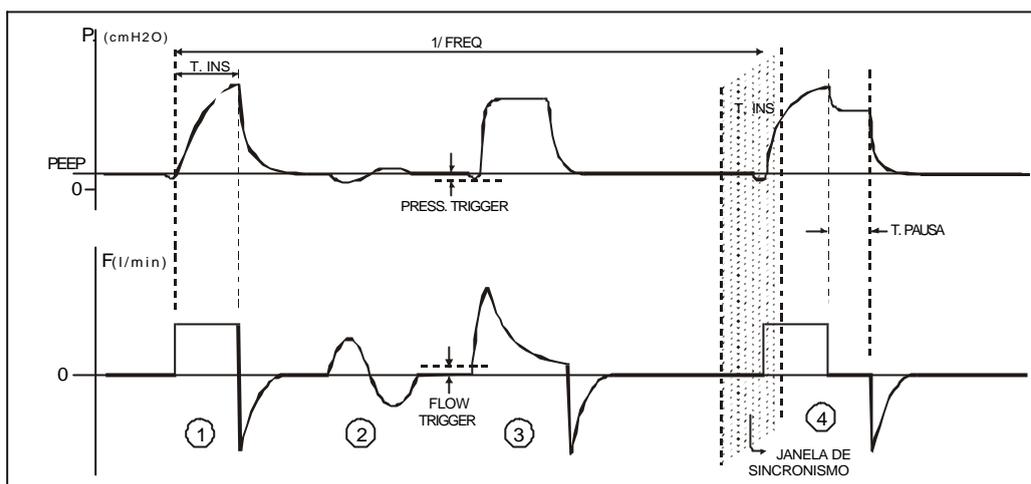


Figura 11.5. Modalidade SIMV/V: exemplos de curvas: *pressão x tempo* e *fluxo x tempo*.

A Figura 11.5 apresenta curvas de pressão e de fluxo em função do tempo, para ajudar no entendimento da modalidade SIMV/V. Os ciclos mandatórios operam de forma similar à modalidade VCV. Os ciclos espontâneos podem ter o recurso de suporte pressórico desativado ou ativado (3). O início de cada respiração pode ser comandado pelo ventilador ou pelo paciente, sendo que neste último caso o paciente somente pode disparar o ciclo durante o tempo de “janela de sincronismo”. Pode ser utilizada uma pausa inspiratória nos ciclos mandatórios (4).

11.8 SIMV/P® - ventilação mandatória intermitente sincronizada com controle de pressão

Na ventilação em SIMV/P®, o paciente respira espontaneamente entre os ciclos mandatórios do ventilador. Os ciclos mandatórios são controlados a pressão de forma similar à modalidade PCV. O início de cada ciclo e a frequência respiratória são determinados pelo esforço inspiratório do paciente que dispara as respirações. Caso o paciente entre em apnéia, ou não consiga disparar o aparelho devido a uma regulação muito “pesada” da sensibilidade, o ventilador entra automaticamente na modalidade IMV (não sincronizada) - garantindo assim uma ventilação de reserva (*backup*) com a frequência regulada no display. Havendo um novo estímulo do paciente, a ventilação volta automaticamente para SIMV.

Tanto os ciclos mandatórios como os espontâneos podem ser disparados pelo paciente, sendo regulados da seguinte forma:

Ciclos espontâneos - Pode ser utilizado o recurso de suporte pressórico, desde que o controle de pressão de suporte pressórico seja ajustado em um valor acima do PEEP. O controle de pressão de suporte pressórico pode ser regulado em OFF para desativar este recurso.

Ciclos mandatórios - A frequência de SIMV determina o intervalo para que possa ser disparado cada ciclo mandatório. A frequência de SIMV costuma ser ajustada em um valor baixo, permitindo que o paciente possa desenvolver diversos ciclos espontâneos entre dois ciclos mandatórios consecutivos. O operador ajusta a pressão inspiratória para os ciclos mandatórios.

Os seguintes parâmetros ventilatórios devem ser ajustados em SIMV/P® (na seqüência em que são colocados no modo de ajuste pelo ventilador):

Atenção

Após o início da ventilação, verificar se os parâmetros respiratórios indicados pela região de monitorização estão adequados. Caso seja necessário, reajustar os controles do ventilador.

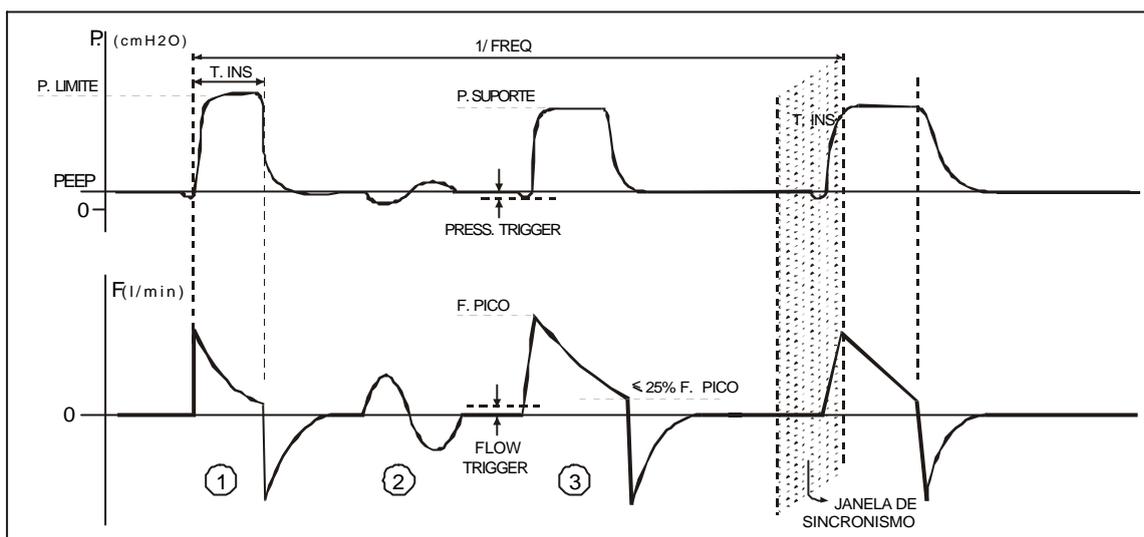


Figura 11.6. Modalidade SIMV/P®: exemplos de curvas: pressão x tempo e fluxo x tempo.

A Figura 11.6 apresenta curvas de pressão e de fluxo em função do tempo, para ajudar no entendimento da modalidade SIMV/P®. Os ciclos mandatórios operam de forma similar à modalidade PCV. Os ciclos espontâneos podem ter o recurso de suporte pressórico desativado ou ativado (3). O início de cada respiração pode ser comandado pelo ventilador ou pelo paciente, sendo que neste último caso o paciente somente pode disparar o ciclo durante o tempo de “janela de sincronismo”.

11.9 BIPV® - ventilação espontânea com dois níveis de pressão

Esta é uma modalidade de suporte ventilatório que mantém uma pressão positiva contínua (pressão inspiratória limite) durante uma parte do ciclo, sendo então realizado um alívio com a queda desta pressão a um nível inferior (CPAP). Esta diferença de pressão é responsável pela introdução de um determinado volume corrente no paciente, aumentando as trocas gasosas. É uma modalidade de ventilação com fluxo contínuo, que permite a respiração espontânea do paciente durante ambos os intervalos do ciclo ventilatório.

Atenção

Após o início da ventilação, verificar se os parâmetros respiratórios indicados pela região de monitorização estão adequados. Caso seja necessário, reajustar os controles do ventilador.

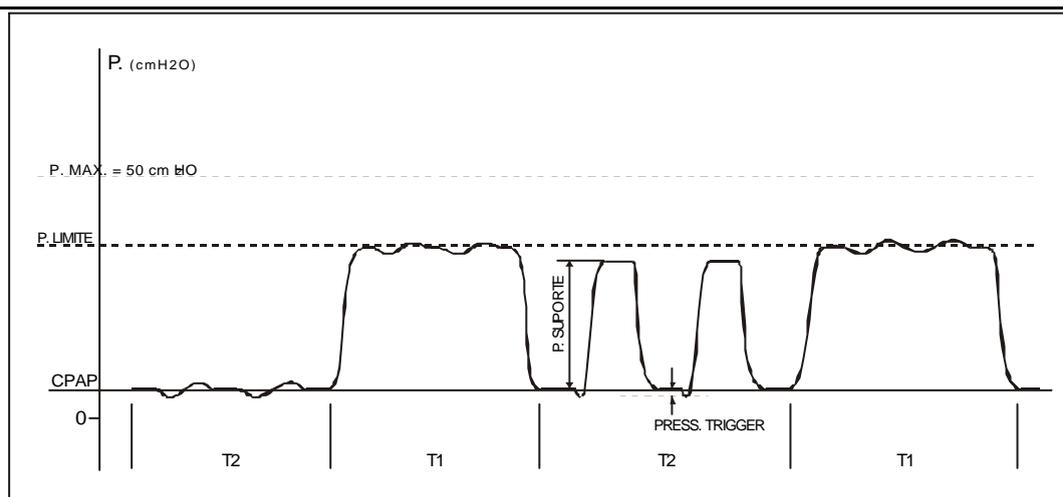


Figura 11.7. Modalidade BIPV®: exemplo de curva: pressão x tempo.

A Figura 11.7 apresenta a curva de pressão em função do tempo, para ajudar no entendimento da modalidade BIPV®. A ventilação espontânea processa-se em dois patamares de pressão. Durante o intervalo de tempo T1 o paciente respira sobre a pressão limite ajustada, e durante o intervalo de tempo T2 o paciente respira sobre a pressão de CPAP. O recurso de suporte pressórico pode estar ativado ou desativado.

11.10 CPAP - ventilação com pressão positiva contínua nas vias aéreas

Na modalidade CPAP o paciente respira espontaneamente sobre uma pressão positiva mantida constante pelo ventilador no circuito respiratório. Esta modalidade é semelhante à modalidade BIPV[®], com a diferença de possuir apenas um nível de pressão.

Os seguintes parâmetros ventilatórios devem ser ajustados em CPAP (na seqüência em que são colocados no modo de ajuste pelo ventilador):

Atenção

Após o início da ventilação, verificar se os parâmetros respiratórios indicados pela região de monitorização estão adequados. Caso seja necessário, reajustar os controles do ventilador.

Em caso de alarme de apnéia, providenciar o pronto restabelecimento da ventilação do paciente.

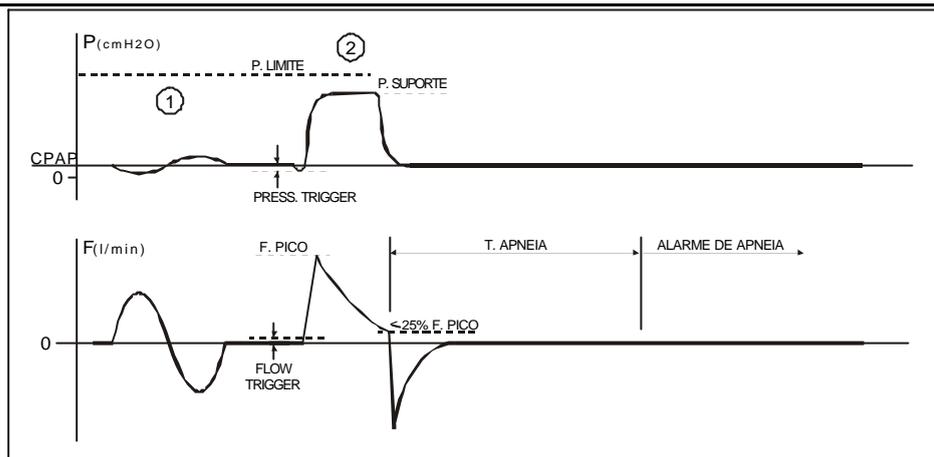


Figura 11.8. Modalidade CPAP: exemplos de curvas: pressão x tempo e fluxo x tempo.

A Figura 11.8 apresenta curvas de pressão e de fluxo em função do tempo, para ajudar no entendimento da modalidade CPAP. A ventilação espontânea se processa sobre um patamar de pressão regulado pelo controle de CPAP. O recurso de suporte pressórico pode estar desativado ou ativado.

Atenção

Em CPAP, deve-se ajustar o alarme de PEEP para a detecção de possível desconexão.

11.11 PSV - ventilação com pressão de suporte

Na modalidade PSV o paciente inspira iniciando um ciclo. A pressão é mantida em um patamar constante durante a inspiração (suporte pressórico), através de um sistema automático que controla o fluxo fornecido em cada instante conforme a demanda do paciente, de acordo com o valor ajustado no controle de pressão de suporte pressórico.

Os seguintes parâmetros ventilatórios devem ser ajustados em PSV (na seqüência em que são colocados no modo de ajuste pelo ventilador):

Observação:

Os parâmetros de Pressão Inspiratória Limite, Tempo Inspiratório e frequência Respiratória devem ser ajustados para efeito de regulação da ventilação de backup (PCV).

Atenção

Após o início da ventilação, verificar se os parâmetros respiratórios indicados pela região de monitorização estão adequados. Caso seja necessário, reajustar os controles do ventilador.

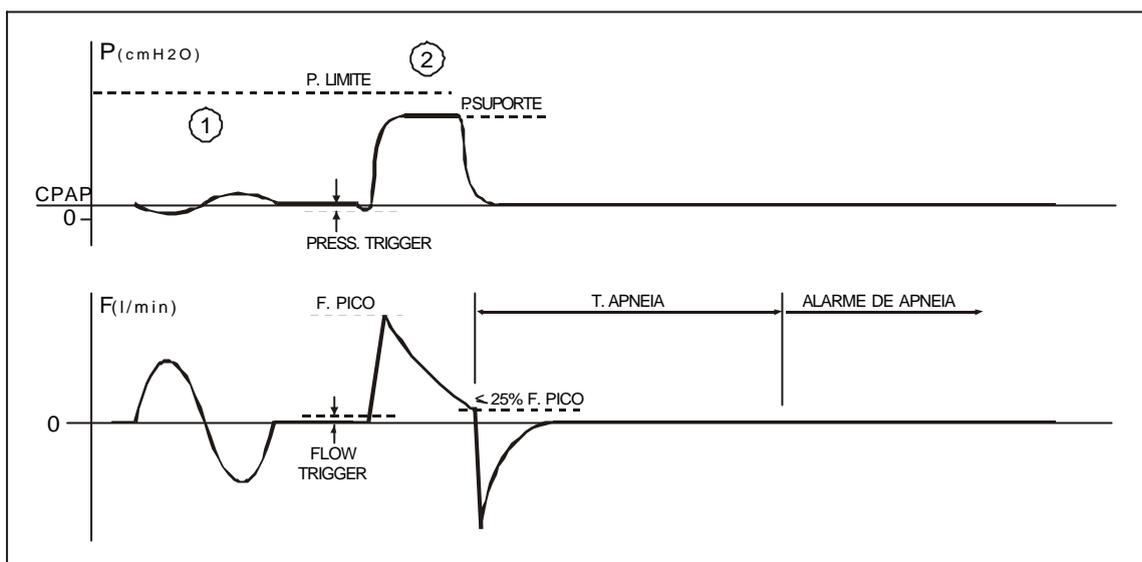


Figura 11.9. Modalidade PSV: exemplos de curvas: *pressão x tempo* e *fluxo x tempo*.

A Figura 11.9 apresenta curvas de pressão e de fluxo em função do tempo, para ajudar no entendimento da modalidade PSV. O recurso de suporte pressórico mantém a pressão em um patamar constante durante a inspiração. Se o paciente deixar de respirar por um tempo superior ao tempo de apnéia, o ventilador passa automaticamente a enviar ciclos de PCV.

12 FUNÇÕES ESPECIAIS

O Servoventilador CARMEL possui algumas funções especiais, úteis em determinadas situações clínicas. Tais funções são descritas a seguir.

12.1 Pausa Inspiratória e Pausa Expiratória

A pausa inspiratória é uma função que interrompe o fluxo, durante esta fase, com duração de 6 segundos. Para impor esta função, pressionar o botão "INSP/EXP" (6) durante a fase inspiratória e na parte inferior da tela apresenta a indicação PAUSA INSPIRATÓRIA MANUAL. Pode ser utilizada, por exemplo, para determinação da pressão de Platô.

A pausa expiratória também interrompe o fluxo, porém na fase expiratória, tem duração de 4 segundos. Para impor esta função, pressionar o botão "INSP/EXP" (6) durante a fase expiratória e na parte inferior da tela apresenta a indicação EXP. MANUAL-AUTO PEEP: xx cmH₂O.

12.2 Medição de Auto-PEEP

Pode ser utilizada para, por exemplo, verificar se o tempo expiratório é suficiente para o paciente para expirar. Para conseguir esta função, pressionar o botão "INSP/EXP" (6) durante a fase expiratória e na parte inferior da tela apresenta a indicação EXP.MANUAL-AUTO PEEP: xx cmH₂O

Observação:

O valor apresentado do auto-PEEP corresponde ao valor medido adicionado ao PEEP regulado no ventilador. Exemplo: se o PEEP está ajustado em 5 cmH₂O e o auto-PEEP medido vale 10cmH₂O, então a pressão total no final da expiração será 10 cmH₂O.

12.3 100% de Oxigênio

Ao pressionar a tecla de acesso rápido "100% O₂" (7) o ventilador ativa a função, enviando uma concentração de 100% de oxigênio durante 90 segundos; podendo ser cancelado a qualquer momento pressionando novamente esta mesma tecla. Ao término deste tempo não sendo cancelada a função, a concentração de oxigênio volta ao valor ajustado anteriormente.

12.4 Suspiro

Fornece automaticamente um tempo inspiratório 50% superior ao ajustado a cada número de ciclos. Este recurso é ativado ou desativado através da tela de configuração do display de controle.

12.5 Medição do Índice de Tobin (iT)

Realiza a medição do Índice de Tobin que é a relação entre a frequência ventilatória espontânea (respiração/min) e o volume corrente em litros. Este índice revelou ser um bom preditor do sucesso do desmame em muitos pacientes necessitando de ventilação mecânica. Um índice de Tobin (iT) <105 respirações/min/l pode ser um preditor acurado e precoce dos resultados do desmame. Para esta medição é necessário que o paciente esteja na modalidade CPAP sem suporte pressórico (totalmente espontâneo). Este parâmetro é calculado automaticamente pelo equipamento e é apresentado no display de monitorização.

12.6 Medição da P0.1 Pressão de Oclusão das Vias Aéreas

Realiza a medição da P0.1 que é a pressão inspiratória mensurada 100 milisegundos após a oclusão das vias aéreas. A P0.1 é independente do esforço e está bem correlacionada com o impulso respiratório central. Os pacientes dependentes do ventilador que apresentam uma P0.1 de > 6cmH₂O tendem a ser difíceis de serem desmamados. Caso esteja sendo utilizado um valor de PEEP, este valor será a linha de base para a medição da P0.1. Para esta medição é necessário que o paciente esteja na modalidade SIMV/P[®]. Este parâmetro é calculado automaticamente pelo equipamento e é apresentado no display de monitorização na curva de P x t.

13 LIMPEZA E ESTERILIZAÇÃO

Atenção

Desligue o Servoventilador CARMEL antes de realizar a sua limpeza. Não mergulhar o ventilador em nenhum líquido.

Este procedimento de limpeza, desinfecção e esterilização das partes em contato com o paciente deve ser realizado antes da primeira utilização e nas reutilizações subseqüentes.

1. Para a limpeza das partes externas do ventilador, utilizar um pano limpo e macio, umedecido em água e sabão (detergente). Tome cuidado para que nenhum resíduo de produto de limpeza se acumule nas conexões do aparelho. Após a limpeza, deve-se enxaguar e fazer a secagem com um pano limpo, seco e macio.
2. Para a limpeza da tela do ventilador, utilizar um pano macio, limpo e sem fiapos. Não utilizar toalhas de papel ou panos ásperos, para não riscar a superfície da tela.
3. Não utilizar agentes abrasivos ou corrosivos na limpeza.
4. Os componentes do circuito respiratório, se não utilizados com filtro bacteriano, devem ser desmontados a cada paciente para desinfecção ou esterilização, incluindo: tubos corrugados (de plástico ou de silicone), câmara do umidificador aquecido (item 5.7), drenos (item 5.9), nebulizador (item 5.10), válvula expiratória (item 5.8), diafragma da válvula expiratória, sensor de fluxo (item 6.4), tubos do sensor de fluxo e intermediários. Utilizar glutaraldeído, peróxido de hidrogênio ou óxido de etileno. Os tubos corrugados de plástico, o nebulizador, os intermediários e a tampa branca do sensor de fluxo podem ser submetidos a termodesinfecção, porém somente em ciclo sensível (termodesinfecção química), ou seja, suportam temperaturas, baixas, de no máximo 60°C. Os demais podem ser esterilizados em autoclave, até uma temperatura máxima de 136°C. Se os componentes do circuito respiratório forem utilizados com filtro bacteriano, estabelecer uma rotina diária (uma vez ao dia) para a desinfecção ou esterilização dos mesmos. Os componentes dos circuitos de ventiladores que são utilizados em UTI, obrigatoriamente devem ser reprocessados a cada paciente, com a utilização de filtro ou não.
5. As peças de silicone (tubos e traquéias) possuem características intrínsecas do silicone a não deformação (até 150 °C, e tempo de vida útil indeterminado), em temperatura ambiente mantendo a aplicação e as propriedades do silicone, sugere-se que as condições de armazenamento sejam em local limpo e organizado isento de materiais perfurantes ou contaminantes, de preferência seguindo as instruções de limpeza organização de BPF boas práticas de fabricação (GMP), não exposto ao sol e evitando temperatura acima de 40° ou em locais próximos a equipamentos que sofrem aquecimento (como as estufas e esterilizadoras).

Observação

Após o início de uso é sugerido que as traquéias/tubos tenham no máximo um ciclo de vida até 50 esterilizações em processo de esterilização por vapor (autoclavagem) em ciclos de 20 minutos com 1bar/15PSI e 121°C/250°F.

Atenção

Realizar uma inspeção visual e funcional dos componentes após o procedimento de limpeza/esterilização a fim de detectar sinais de desgaste nos mesmos. Tubos ressecados e/ou com fissuras e encaixes irregulares indicam a necessidade de substituição destes componentes.

Devemos dar uma atenção especial para a limpeza do sensor de fluxo, pois, o acúmulo de substâncias líquidas ou não, podem interferir nos valores medidos e apresentados pelo monitor de ventilação. Portanto, deve ser estipulada pelo médico uma periodicidade de limpeza ou de acordo com o estado do paciente ou no mínimo a cada 2 horas.

Utilizando óxido de etileno, devem-se seguir as instruções fornecidas pelo fabricante do equipamento de esterilização para determinar as temperaturas e os tempos de aeração indicados.

RECOMENDAÇÕES PARA PROCESSAMENTO DOS COMPONENTES DE EQUIPAMENTOS DE ANESTESIA E VENTILAÇÃO MECÂNICA K. TAKAOKA.

Os artigos hospitalares utilizados em anestesia gasosa e ventilação mecânica são classificados como sendo *semicríticos*, devido ao risco potencial de transmissão de infecções que apresentam. Artigos semicríticos são todos aqueles que entram em contato com mucosa íntegra e/ou pele lesada, ou seja, geralmente não penetram em cavidades estéreis do corpo, sendo assim capaz de impedir a invasão dos tecidos subepiteliais, e que requerem desinfecção de alto nível ou esterilização para ter garantido a qualidade do múltiplo uso destes.

A escolha do método de processamento, desinfecção ou esterilização depende da natureza dos materiais. O QUADRO apresenta os métodos recomendados para o processamento dos componentes dos equipamentos de anestesia e ventilação mecânica da linha **K. TAKAOKA**, considerando as suas composições e especificações técnicas. Os métodos recomendados são: limpeza, desinfecção química e térmica e esterilização química, gasosa ou plasma. O processamento deverá ser realizado obedecendo a uma seqüência de passos, ilustrados no FLUXOGRAMA a seguir.

CONCEITOS DE:

LIMPEZA - Processo que remove a sujidade e matéria orgânica de qualquer superfície ou objeto. A limpeza é efetuada por fricção mecânica, imersão, máquinas de limpeza e máquinas de ultra-som. É a etapa mais importante da descontaminação, todos os itens devem ser lavados antes de sofrerem algum processo de desinfecção ou esterilização. Nenhum objeto deve ser esterilizado se sobre ele houver matéria orgânica (óleo, gordura, sangue...). A limpeza deve ser feita sempre com água e sabão, quando o método de imersão for utilizado, preferencialmente utilizar o detergente enzimático. Este possui atividade específica sobre a matéria orgânica, a degrada e dissolve em poucos minutos, os objetos devem ficar imersos durante 5 minutos.

DESINFECÇÃO - Processo térmico ou químico que elimina todos os microorganismos, exceto os esporulados. A desinfecção é classificada em três categorias: alto, médio e baixo nível.

DESINFECÇÃO DE ALTO NÍVEL - Processo que elimina todos os microorganismos exceto *grande número de esporos* (bactérias, quase todos os esporos de fungos, bacilo da TB, vírus) com um tempo de exposição entre 10 e 30 minutos. Ex.: Imersão em Glutaraldeído.

DESINFECÇÃO DE NÍVEL INTERMEDIÁRIO - Processo que inativa bactérias vegetativas, fungos, quase todos os vírus, exceto esporos. Ex.: Fricção mecânica com Álcool 70%.

DESINFECÇÃO DE BAIXO NÍVEL - Processo que inativa a maioria das bactérias, alguns fungos, alguns vírus, porém não afetam microorganismos mais resistentes como bacilo de TB e esporos. Utilizada apenas para superfícies. Ex.: Água e detergente – limpeza.

DESINFECÇÃO TÉRMICA - Processo térmico que utiliza líquidos termodesinfetantes contra todas as formas vegetativas, destruindo uma parte dos esporos quando utilizados com uma temperatura entre 60 e 90°C. Este processo é realizado em uma termodesinfetadora, tal máquina trabalha com dois tipos de ciclos, para materiais sensíveis e resistentes, com a utilização de detergente apropriado.

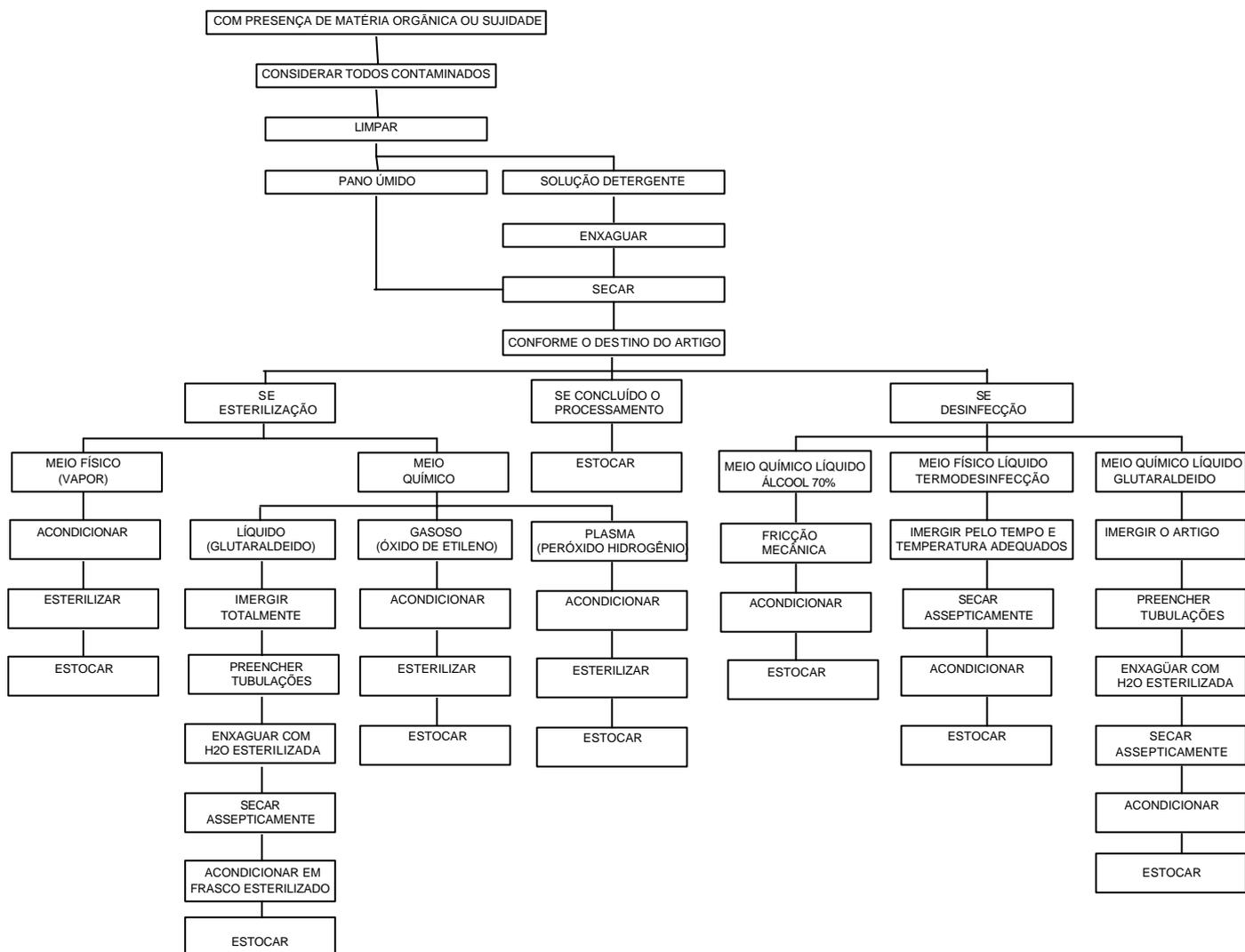
ESTERILIZAÇÃO - Processo que elimina completamente todos os microorganismos (esporos, bactérias, fungos e protozoários), e é efetuada por processos físicos (vapor) ou químicos (líquido-glutaraldeído, gasoso-óxido de etileno e plasma-peróxido de hidrogênio). O esporo é a forma de microorganismo mais difícil de se inativar. Ex.: Autoclave, Peróxido de hidrogênio, óxido de etileno, glutaraldeído (exposição do material de 10 horas).

Observação:

Peróxido de hidrogênio (água oxigenada) é um processo de esterilização que ocorre a uma temperatura máxima de 45°C, os materiais que não podem ser autoclavados podem ser esterilizados com peróxido, exceto aqueles materiais derivados de celulose.

FLUXOGRAMA

Fluxograma dos passos seqüenciais do processamento dos componentes de Equipamentos de Anestesia e Ventilação Mecânica



QUADRO

Métodos recomendados para processamento de componentes de Equipamentos de Anestesia e Ventilação Mecânica TAKAOKA.

Componente	Limpeza	Desinfecção	Esterilização
Abraçadeira do Esfigmomanômetro	<i>Solução Detergente</i>	NÃO RECOMENDADA	NÃO RECOMENDADA
Balão Antipoluição	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção Sensível</i>	<i>Oxido de Etileno, Glutaraldeído ou Peróxido hidrogênio</i>
Bloco de Rotâmetros	<i>Pano úmido</i>	<i>Álcool 70% Fenol sintético</i>	NÃO RECOMENDADA
Cabo do Esfigmomanômetro	<i>Solução Detergente</i>	<i>Fenol sintético</i>	NÃO RECOMENDADA
Cabo ECG / Oxímetro	<i>Solução Detergente</i>	<i>Fenol sintético</i>	NÃO RECOMENDADA
Câmara do Umidificador	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção resistente</i>	<i>Vapor</i>
Campânula	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção Sensível</i>	<i>Oxido de Etileno, Glutaraldeído ou Peróxido hidrogênio</i>
Canister	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção Sensível</i>	<i>Oxido de Etileno, Glutaraldeído ou Peróxido hidrogênio</i>
Célula Galvânica para Oxímetro *	<i>Solução Detergente</i>	NÃO RECOMENDADA	NÃO RECOMENDADA
Conjunto Haste para Campânula	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Álcool 70%</i>	<i>Óxido de Etileno ou Glutaraldeído</i>
Cotovelo de Escape de Ar	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Álcool 70%</i>	<i>Óxido de Etileno ou Glutaraldeído</i>
Drenos	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção resistente</i>	<i>Vapor Peróxido hidrogênio</i>
Fluxômetro	<i>Pano úmido</i>	<i>Álcool 70% Fenol sintético</i>	NÃO RECOMENDADA
Fole	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção resistente</i>	<i>Vapor ou Glutaraldeído Peróxido hidrogênio</i>
Frasco de Aspiração	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Álcool 70%</i>	<i>Vapor ou Glutaraldeído</i>
Intermediário em Y (bocal)	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção sensível</i>	<i>Oxido de Etileno, Glutaraldeído ou Peróxido hidrogênio</i>
Intermediário T do Capnógrafo	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção sensível</i>	<i>Oxido de Etileno, Glutaraldeído ou Peróxido hidrogênio</i>

Componente	Limpeza	Desinfecção	Esterilização
Máscara	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Álcool 70%</i>	<i>Óxido de Etileno ou Glutaraldeído</i>
Módulo do Monitor	<i>Pano úmido</i>	<i>Fenol sintético Álcool 70%</i>	NÃO RECOMENDADA
Módulo do ventilador	<i>Álcool 70%</i>	<i>Fenol sintético Álcool 70%</i>	NÃO RECOMENDADA
Móvel (partes externas)	<i>Álcool 70%</i>	<i>Fenol sintético Álcool 70%</i>	NÃO RECOMENDADA
Presilha para Máscara	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído</i>	<i>Óxido de Etileno, Glutaraldeído ou Peróxido hidrogênio</i>
Sensor de Fluxo	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção resistente</i>	<i>Vapor</i>
Sensor de Temperatura Axilar	<i>Solução Detergente</i>	<i>Fenol sintético Álcool 70%</i>	<i>Óxido de Etileno Peróxido hidrogênio</i>
Sensor de Temperatura do Líquido Injetado	<i>Solução Detergente</i>	<i>Álcool 70%</i>	<i>Óxido de Etileno Peróxido hidrogênio</i>
Sensor de Temperatura Esofágica	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído</i>	<i>Óxido de Etileno Peróxido hidrogênio</i>
Side Stream (capnógrafo)	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído</i>	<i>Óxido de Etileno Peróxido hidrogênio</i>
Suporte do Canister	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Álcool 70%</i>	<i>Óxido de Etileno ou Glutaraldeído</i>
Tubos Corrugados **	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção sensível</i>	<i>Óxido de Etileno ou Glutaraldeído</i>
Vacuômetro	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Álcool 70%</i>	NÃO RECOMENDADA
Válvulas Inspiratória e Expiratória	<i>Solução Detergente</i>	<i>Glutaraldeído Termodesinfecção sensível</i>	<i>Óxido de Etileno, Glutaraldeído ou Peróxido hidrogênio</i>
Vaporizador Calibrado	<i>Pano úmido</i>	<i>Fenol sintético Álcool 70%</i>	NÃO RECOMENDADA
Vaporizador Multiagente	<i>Pano úmido</i>	<i>Fenol sintético Álcool 70%</i>	NÃO RECOMENDADA

Observação:

* *Célula Galvânica para medição da FiO₂ deve ser limpa com um pano umedecido em água e sabão, não deve ser imersa em solução.*

** *Tubos corrugados siliconizados podem ser autoclavados e submetidos à desinfecção térmica resistente.*

14 MANUTENÇÃO

1. No mínimo uma vez por mês, verificar se os tubos, sensores, cabos e outros componentes do CARMEL não estão danificados, gastos ou com fissuras. Havendo qualquer dano, providenciar a troca do componente. **Não utilizar componentes danificados.**
2. O diafragma da válvula expiratória deve ser cuidadosamente inspecionado pelo menos uma vez por mês, verificando sua integridade (item 5.8).
3. O diafragma da válvula expiratória deve ser substituído pelo menos uma vez a cada 6 (seis) meses, e sempre que necessário (item 5.8).

Observação:

A fixação do bloco da válvula expiratória no painel frontal de conexões do ventilador deve ser feita com bastante firmeza, para que não haja vazamento de gases. Verificar periodicamente o perfeito estado do anel de vedação (O-ring), conforme indicado no item 5.8.

4. Os tubos do sensor de fluxo devem ser substituídos pelo menos uma vez a cada 2 (dois) meses, e sempre que necessário.
5. Verificar periodicamente o perfeito estado de conservação da guarnição de borracha da tampa do Umidificador Aquecido, para que haja uma perfeita vedação no fechamento da câmara. Havendo necessidade, trocar esta guarnição por uma nova.
6. Verificar as condições e substituir periodicamente os tubos corrugados do circuito respiratório, pois estes se constituem em componentes de desgaste normal.
7. Se a pressão máxima inspiratória não atingir o valor esperado, verificar inicialmente:
 - se não há vazamentos no circuito respiratório;
 - se não há vazamento na tampa do umidificador;
 - se todas as conexões estão firmes;
 - se o controle de pressão não está regulado muito baixo;
 - se o controle de volume corrente não está regulado muito baixo;
 - se as pressões das redes de O₂ e de ar comprimido não estão muito baixas;
 - se o conjunto da válvula expiratória está corretamente montado, com um diafragma limpo e em perfeitas condições.
 - se o controle de fluxo inspiratório não está regulado muito baixo.
8. Se o volume corrente não atingir o valor esperado, verificar inicialmente:
 - se não há vazamentos no circuito respiratório;
 - se não há vazamento na tampa do umidificador;
 - se todas as conexões estão firmes;
 - se o controle de pressão não está regulado muito baixo;
 - se as pressões das redes de O₂ e de ar comprimido não estão muito baixas;
 - se o conjunto da válvula expiratória está corretamente montado, com um diafragma limpo e em perfeitas condições.
 - se o controle de fluxo inspiratório não está regulado muito baixo.
9. Se não conseguir alimentar normalmente o CARMEL com a rede elétrica, verificar inicialmente:
 - se existe tensão na tomada da rede elétrica de 110 a 220 Vca;
 - se o fusível do CARMEL não está queimado;
10. O filtro de ar comprimido e oxigênio devem ser abertos e limpos de duas a três vezes ao ano, dependendo do grau de utilização do ventilador e da pureza dos gases medicinais. A drenagem do condensado do filtro é automática.
11. Utilizar somente os sensores, cabos e tubos especificados pela K. TAKAOKA para o equipamento.
12. Não utilizar o CARMEL caso o autoteste aponte alguma irregularidade. Providenciar então a solução do problema apresentado, através de um distribuidor autorizado K. TAKAOKA.

13. O ventilador deve ser submetido a uma revisão anual por um técnico autorizado pela K. TAKAOKA, para uma nova calibração.

14.1 Bateria interna recarregável

- ❖ Manter sempre que possível a bateria interna com a sua carga máxima, para uma maior vida útil. Descargas constantes da bateria diminuem o seu tempo de utilização.
- ❖ A bateria interna é selada, não necessitando de manutenção. Caso esta apresente algum problema de funcionamento, providenciar a Assistência Técnica Autorizada.
- ❖ Verificar se existe energia na tomada de rede, caso não consiga carregar normalmente a bateria.

14.2 Troca de Fusíveis

14.2.1 Instruções para a troca do fusível (embutido na tomada)

- Desconectar o ventilador da rede elétrica;
- Retirar o cabo da tomada do ventilador;
- Na parte inferior da tomada encontra-se o porta fusíveis. Pressione de cima para baixo a trava no centro do porta fusíveis puxando-o para retirá-lo;
- Realizar a substituição dos fusíveis de acordo com a especificação técnica dos mesmos;
- Recolocar o porta fusíveis na tomada empurrando-o até travar;
- Reconectar o cabo na tomada do ventilador;

14.2.2 Instruções para a troca do fusível (individual)

- Coloque uma chave de fenda na fenda do porta fusível;
- Girar no sentido anti-horário até o máximo (não forçar) para destravar o porta fusível;
- Puxar o porta fusível;
- Realizar a substituição do fusível de acordo com a especificação técnica do mesmo;
- Empurrar o porta fusível;
- Girar no sentido horário até o máximo (não forçar) para travar o porta fusível;
- Reconectar o cabo na tomada do ventilador;

Atenção

Utilizar somente peças de reposição originais K. TAKAOKA. A utilização de peças não originais pode colocar em risco a segurança do paciente.

Não realizar nenhum serviço interno no CARMEL, e não abrir a sua caixa. Para a realização de qualquer manutenção interna ou para uma revisão periódica, providenciar a Assistência Técnica autorizada.

Observação

Mediante acordo, será fornecida documentação adicional para a realização de manutenção preventiva/corretiva.

15 TROUBLESHOOTING

15.1 Mensagem no Display

MENSAGEM NO MONITOR	PROVÁVEL CAUSA	AÇÃO CORRETIVA
DESCONEXÃO	Vazamento no circuito respiratório.	Aperte firmemente todas as conexões e sempre verifique a existência de fissuras nas traquéias.
	Abertura na tampa da câmara do Umidificador.	Verifique se a borracha de vedação está corretamente posicionada, se a tampa do Umidificador está perfeitamente fechada (rosqueamento no sentido horário) e se as traquéias estão firmemente conectadas na tampa.
	Abertura na conexão do sensor de temperatura localizada no intermediário "Y".	Tampe a conexão do sensor de temperatura com a tampa apropriada, ou se desejar acople o sensor de temperatura proveniente do Umidificador.
	Controles impróprios tais como, baixa pressão máxima ($\leq 8 \text{ cmH}_2\text{O}$), baixo fluxo inspiratório e frequência respiratória.	Realize os controles apropriados de acordo com o peso e condições físicas do paciente.
OBSTRUÇÃO DA EXP	Dobra ou obstrução no ramo expiratório.	Desfazer a dobra ou obstrução do ramo expiratório.
	Diafragma da válvula expiratória não está montado corretamente.	Monte corretamente o diafragma.
	Diafragma da válvula expiratória está danificado.	Troque o diafragma.
	Diafragma da válvula expiratória com secreções.	Limpe ou substitua o diafragma.
	Sensor de fluxo com secreções.	Limpe ou substitua o sensor de fluxo.
PRESSÃO ALTA	Secreções ou água nas traquéias.	Limpe ou substitua as traquéias.
	Secreções ou água no sensor de fluxo ou na sua linha.	Limpe ou substitua o sensor de fluxo e sua linha. Para secar a linha do sensor de fluxo utilize O_2 e nunca injete O_2 na linha com a mesma conectada no equipamento.
	Ajustes impróprios para os limites de alarmes.	Reajuste os limites de alarme condizentes com o paciente.
VERIFIQUE REDE AR	Pressão da rede de ar abaixo do especificado 40 PSI (280 kPa).	Informe o responsável pelo fornecimento de gases para a retificação necessária.
	Válvula reguladora de ar desajustada.	Ajuste a válvula reguladora em 35 PSI (241 kPa).
	Válvula reguladora na parede.	Retire a válvula reguladora da parede, pois, não é necessária.
VERIFIQUE REDE O_2	Pressão da rede de O_2 abaixo do especificado 40 PSI (280 kPa).	Informe o responsável pelo fornecimento de gases para a retificação necessária.
	Válvula reguladora de O_2 desajustada.	Ajuste a válvula reguladora em 35 PSI (241 kPa).
	Válvula reguladora na parede.	Retire a válvula reguladora da parede, pois, não é necessária.

SEM REDE ELÉTRICA	Falha na energia elétrica.	Automaticamente o ventilador funcionará por meio de sua bateria interna, esta bateria não alimentará o umidificador. Informe o responsável pelo fornecimento de energia para a retificação necessária.
	Desconexão acidental do cabo da rede elétrica.	Conecte corretamente o cabo da rede elétrica a uma tomada devidamente aterrada de 110 ou 220 VCA, 50/60Hz.
	Fusível queimado.	Verifique o fusível e se necessário substitua-o por um outro com as mesmas especificações.
PEEP BAIXO	Ajustes impróprios para os limites de alarmes.	Reajuste os limites de alarme condizentes com o paciente.
	Vazamentos	Verifique as condições e a correta montagem de todos os componentes do circuito respiratório, da válvula expiratória e do umidificador aquecido. Vide também DESCONEXÃO e OBSTRUÇÃO DA EXP.
	Fluxo de base baixo.	Ajuste o fluxo de base para manter o PEEP e verifique posteriormente a ocorrência de vazamentos no circuito respiratório.
VER LINHA E SENSOR	Secreções ou água no sensor de fluxo ou na sua linha.	Limpe ou substitua o sensor de fluxo e sua linha. Para secar a linha do sensor de fluxo utilize O ₂ e nunca injete O₂ na linha com a mesma conectada no equipamento.
	Conectores do sensor de fluxo ou da linha quebrados ou gastos.	Substitua o sensor de fluxo ou a linha do mesmo.
	Conectores da linha invertidos no sensor ou no equipamento.	Verifique se na linha azul está o conector maior e na linha transparente o conector menor, pois, esta deve ser a posição correta. No equipamento observe a identificação das cores para posicionar corretamente as linhas.
	Linhas rasgadas no ato da separação das mesmas	Substitua a linha.
AUTO-TESTE FALHA	Alimentação dos gases.	Vide VERIFIQUE REDE AR e O ₂
	Alimentação elétrica.	Vide SEM REDE ELÉTRICA
	Funcionamento interno.	Chame a assistência técnica autorizada.
PRESSÃO LIMITADA	Nas modalidades VCV, SIMV/ e PCV/AV, a ventilação poderá estar sendo limitada pelo controle de pressão inspiratória limite, portanto, o volume corrente fornecido será menor do que o valor ajustado.	<ul style="list-style-type: none"> Avalie a causa da limitação de pressão: Alta resistência no circuito respiratório por excesso de água e/ou secreções; Volume corrente ajustado superior às exigidas pelas condições do paciente.

15.2 Ocorrências

OCORRÊNCIA	PROVAVEL CAUSA	AÇÃO CORRETIVA
DIFERENÇAS ENTRE OS VOLUMES INSPIRADO E EXPIRADO	Deslocamento da linha de base da curva de F x t para uma posição diferente de zero.	Desligue e ligue o equipamento.
	Vazamentos.	Verifique as condições e a correta montagem de todos os componentes do circuito respiratório, da válvula expiratória e do umidificador aquecido. Vide também DESCONEXÃO e OBSTRUÇÃO DA EXP.

Atenção

Se após a ação corretiva o problema persistir, contate uma assistência técnica autorizada da K. TAKAOKA.

16 METODOS DE MEDIÇÃO

Atenção

Todos os cálculos são baseados nas medições de fluxo e pressão distal. Os tempos são obtidos das curvas de fluxo, os volumes da integral do fluxo, as pressões da curva de pressão e complacências resistência e trabalho do conjunto de pressão e fluxo.

16.1 Volumes

$$Volume_{insp} = \int_0^{ti} Fluxo_{exp} dt \quad \text{onde } ti \text{ é o tempo inspiratório}$$

$$Volume_{exp} = \int_0^{te} Fluxo_{exp} dt \quad \text{onde } te \text{ é o tempo expiratório}$$

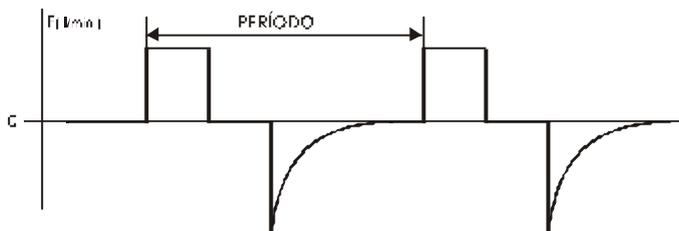
$$Volume_{insp_medio} = \frac{\sum_{n=1}^8 Volume_{insp}[n]}{8}$$

$$Volume_{minuto} = Volume_{exp} \times Freqüência_{media}$$

16.2 Freqüência

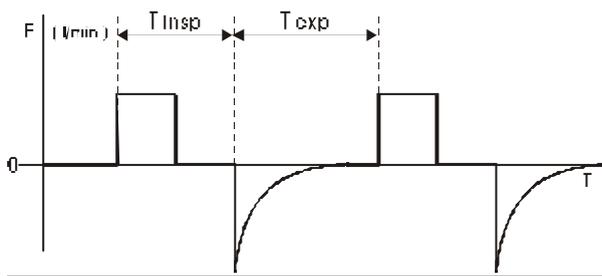
$$Freqüência_{media} = \frac{\sum_{n=1}^8 Freqüência[n]}{8}$$

É obtido da medição do tempo decorrido entre dois ciclos inspiratórios.



16.3 Relação I:E

$$I : E = 1 : \frac{ti}{te}$$

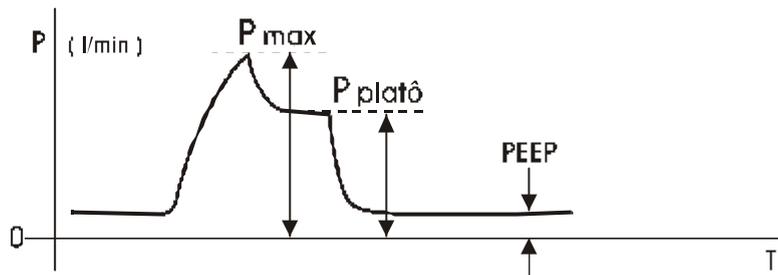


16.4 Tempo Inspiratório e Expiratório

$$Tempo_{ins_médio} = \frac{\sum_{n=1}^8 Tempo_{ins}[n]}{8}$$

$$Tempo_{exp_médio} = \frac{\sum_{n=1}^8 Tempo_{exp}[n]}{8}$$

16.5 Pressão Máxima, Média, Platô e PEEP



Pressão_{máx} ? Durante o ciclo inspiratório procura-se o maior valor de pressão lida.

Pressão_{platô} ? Durante o ciclo inspiratório e após obtenção do maior valor pressão, procura-se por uma estabilidade de pressão num valor abaixo da P_{máx} que dure mais do que 100 milissegundos.

PEEP é medido durante o ciclo expiratório, procurando o ponto onde o fluxo é menor que 3 lpm e haja uma estabilidade temporal superior a 200 milissegundos.

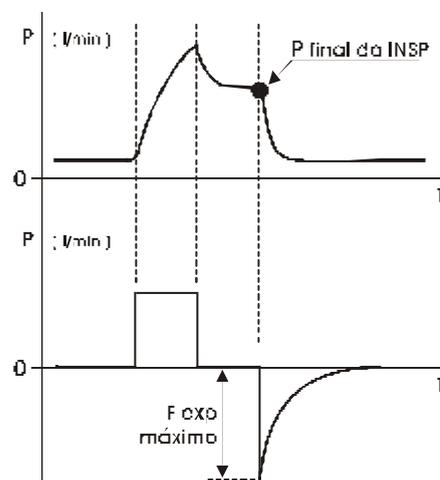
$$Pressão_{média} = \frac{\sum_{n=1}^N Pressão[n]}{N}$$

Medida do início do ciclo inspiratório (n=1) até o início do próximo ciclo inspiratório (N).

16.6 Resistência

Utiliza-se o método de Jonson onde:

$$Resistência = \frac{Pressão_{final_da_inspiração}}{Fluxo_{expiratório_máximo}}$$



16.7 Complacência

$$\text{Complacência}_{\text{estática}} = \frac{\text{Volume}_{\text{exp}}}{\text{Pressão}_{\text{platô}} - \text{PEEP}}$$

$$\text{Complacência}_{\text{dinâmica}} = \frac{\text{Volume}_{\text{exp}}}{\text{Pressão}_{\text{máx}} - \text{PEEP}}$$

Observação:

Na janela alfanumérica apresenta-se o valor da complacência estática, porém conforme o método de medida da pressão de platô descrito anteriormente esta pode se igualar a pressão máxima e neste caso o valor apresentado é o de complacências dinâmica.



Complacência Estática

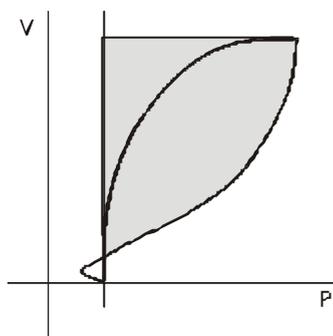


Complacência Dinâmica

16.8 Trabalho Inspiratório

$$\text{Trabalho}_{\text{insp}} = \int_{v_i}^{v_f} \text{Pressão} \, dV$$

onde v_i é o volume inicial e v_f é o volume final



Atenção

Excesso de ruído na linha de medição de fluxo pode afetar os cálculos de volume.

O Ventilador compensa automaticamente desvios térmicos que resultam ± 5 lpm, acima deste valor desligue e ligue o ventilador.

17 SIMBOLOGIA

SIMBOLOS/TEXTOS UNIFICADOS	PORTUGUÊS	ESPAÑHOL	INGLÊS
CLASS I IPX1 INTERNALLY POWERED CONTINUOUS OPERATION	CLASS I IPX 1 ENERG. INTERNAMENTE OPERAÇÃO CONTÍNUA	CLASS I IPX 1 ENERG. INTERNAMENTE OPERACION CONTÍNUA	CLASS I IPX 1 INTERNALLY POWERED CONTINUOUS OPERATION
	PACIENTE	PACIENTE	PACIENT
	EQUIPAMENTO TIPO B	EQUIPAMIENTO TIPO B	TYPE B APPLIED PART
	EQUIPAMENTO TIPO BF	EQUIPAMIENTO TIPO BF	TYPE BF APPLIED PART
	EQUIPAMENTO TIPO BF À PROVA DE DESFIBRILAÇÃO	EQUIPAMIENTO TIPO BF À PRUEBA DE DESFIBRILACIÓN	DESFIBRILLATION PROOF TYPE BF APPLIED PART
	EQUIPAMENTO TIPO CF	EQUIPAMIENTO TIPO CF	EQUIPAMENTO TIPO CF
	EQUIPAMENTO TIPO CF À PROVA DE DESFIBRILAÇÃO	EQUIPAMIENTO TIPO CF À PRUEBA DE DESFIBRILACIÓN	DESFIBRILLATION PROOF TYPE CF APPLIED PART
	EM AQUECIMENTO	CALENTAMIENTO	HEATER ON
	TEMPERATURA	TEMPERATURA	TEMPERATURE
	CONTROLE	CONTROL	CONTROL
	UMIDIFICADOR	HUMIDIFICADOR	UMIDIFIER
	PNI	PNI	NIBP
	SENSOR DE FLUXO	SENSOR DE FLUJO	FLOW SENSOR
	FUSÍVEL	FUSÍBLE	FUSE
O ₂	OXIGÊNIO	OXIGÉNO	OXYGÊN
N ₂ O	ÓXIDO NITROSO	ÓXIDO NITROSO	NITROUS ÓXIDE
AR/AIRE/AIR	AR	AIRE	AIR
O ₂ +	O ₂ DIRETO	O ₂ DIRECTO	O ₂ FLUSH

	ENTRADA	ENTRADA	INPUT
	SAÍDA	SALIDA	OUTPUT
	ALARME PAUSADO	ALARMA PAUSADO	ALARM PAUSED
	ALARME URGENTE	ALARMA URGENTE	URGENT ALARM
	ALARME AUDIO PAUSADO	ALARMA AUDIO PAUSADO	ALARM AUDIO PAUSED
	CONEXÃO DE FORÇA	CONEXÃO DE FORÇA	POWER PLUG
F.G.F	FLUXO DE GASES FRESCOS	FLUJO DE GASES FRESCOS	FRESH GAS FLOW
	LEITURA NO MEIO DA ESFERA	LECTURA EM EL MEDIO DE LA ESFERA	READ FROM CENTER OF BALL
	BATERIA	BATERÍA	BATTERY
	CICLO MANUAL	CICLO MANUAL	MANUAL CYCLE
	GRÁFICO	GRAFICO	SILENCE
MOD.	MODALIDADE	MODALIDAD	MODE
PAG.	PÁGINA	PÁGINA	PÁGE
	CORRENTE CONTÍNUA	CORRIENTE CONTÍNUA	TIDAL CONTÍNUOUS
	CORRENTE ALTERNADA (REDE)	CORRIENTE ALTERNA (RED)	ALTERNATING CURRENT (POWER)
	CORRENTE CONTÍNUA E ALTERNADA	CORRIENTE CONTINUA E ALTERNA	ALTERNATING AND DIRECT CURRENT
	TERMINAL DE ATERRAMENTO	TERMINAL DE PUESTA A TIERRA PARA PROTECCIÓN	GROUND TERMINAL FOR PROTECTION
	TERMINAL DE ATERRAMENTO GERAL, INCLUINDO O FUNCIONAL	TERMINAL DE PUESTA A TIERRA GENERAL, INCLUYENDO EL FUNCIONAL	TERMINAL FOR GENERAL GROUNDING, INCLUDING FUNCTIONAL GROUNDING
N	PONTO DE CONEXÃO P/ CONDUTOR NEUTRO EM EQUIPAMENTO INSTALADO PERMANENTE	PUNTO DE CONEXION PARA CONDUTOR NEUTRO EN EQUIPO INSTALADO PERMANENTE	CONNECTION POINT FOR NEUTRL CONDUCTOR, IN PERMANENTLY INSTALLED EQUIPMENT

	TERMINAL OU PONTO DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL	TERMINAL O PUNTO DE DE ECUALIZACIÓN DE POTENCIAL	TERMINAL OR POTENTIAL EQUALIZING POINT
IPX0	SEM PROTEÇÃO CONTRA PENETRAÇÃO DE ÁGUA	SIN PROTECCIÓN CONTRA PENETRACIÓN DEL AGUA	WITHOUT PROTECTION AGAINST PENETRATION OF WATER
IPX1	PROTEGIDO CONTRA GOTEJAMENTO DE ÁGUA	PROTEGIDO CONTRA GOTEO DE ÁGUA	PROTECT AGAINST DRIPPING WATER
IPX4	PROTEGIDO CONTRA RESPINGOS DE ÁGUA	PROTEGIDO CONTRA SALPICADURAS DE ÁGUA	PROTECT AGAINST WATER SPRAYS
	ATENÇÃO! CONSULTAR DOCUMENTOS ACOMPANHANTES	ATENCION! CONSULTAR DOCUMENTOS ACOMPANAN	ATTENTION! SEE ACCOMPANYING DOCUMENTS
VENT	VENTILADOR	VENTILADOR	VENTILATOR
	CONTRASTE	CONTRASTE	CONTRASTE
	CONGELA	CONGELA	FREEZE
	TENSÃO ELÉTRICA PERIGOSA	TENSIÓN ELÉCTRICA PELIGROSA	DANGEROUS ELECTRIC VOLTAGE
	FRÁGIL	FRÁGIL	FRAGILE
	FACE SUPERIOR NESTA DIREÇÃO	LADO SUPERIOR EN ESTA DIRECCIÓN	THIS SIDE UP
	PROTEGER CONTRA UMIDADE	PROTEGER CONTRA LA HUMIDAD	FEARS HUMIDITY
	QUANTIDADE SEGURA DE EMPILHAMENTO	SOSTENIMIENTOS DE LA CANTIDAD DE AMONTANAR	SAFE STACKING QUANTITY
	LIMITES DE TEMPERATURA	LIMITES DE TEMPERATURA	TEMPERATURE LIMITS
	MANTENHA PROTEGIDO DO SOL	MENTENER PROTEGIDO DEL SOL	KEEP AWAY FROM HEAT
	EQUIPAMENTO DE CATEGORIA AP	EQUIPAMENTO DE CATEGORÍA AP	CATEGORY AP EQUIPMENT
	EQUIPAMENTO DE CATEGORIA APG	EQUIPAMENTO DE CATEGORÍA APG	CATEGORY APG EQUIPMENT
	ASPIRAÇÃO	ASPIRACIÓN	ASPIRATION
	FLUXÓMETRO	FLUJÓMETRO	FLOWMETER

	ASPIRADOR	ASPIRADOR	ASPIRATOR
	VENTILADOR	VENTILADOR	VENTILATOR
	BALÃO	BALÓN	BAG
P INSP [cmH ₂ O]	PRESSÃO INSPIRATÓRIA	PRESIÓN INSPIRATÓRIA	INSPIRATORY PRESSURE
P MAX	PRESSÃO MÁXIMA	PRESIÓN MÁXIMA	MAXIM PRESSURE
I:E	RELAÇÃO	RELACIÓN	RATIO
Freq 1/min	FREQUÊNCIA	FRECUENCIA	RATE
PLAT	PLATÔ	PLATEAU	PLATEAU
\dot{V} L/min	FLUXO	FLUJO	FLOW
P LIMIT cmH ₂ O	PRESSÃO LIMITE	PRESIÓN LIMITE	LIMIT PRESSURE
T INSP s	TEMPO INSPIRATÓRIO	TIEMPO INSPIRATORIO	INSPIRATORY TIME
P SUPPORT cmH ₂ O	PRESSÃO SUPORTE	PRESIÓN SUPORTE	SUPPORT PRESSURE
TEND TREND	TENDÊNCIA	TENDENCIA	TREND
	TRAVAR TECLADO	TRABAR TECLADO	KEYBOARD LOCK
SAVE LOOP	SALVA	ARCHIVA	SAVE
	REPETE	REPITE	REPEAT
	LIGA	ON	ON
○	DESLIGA	OFF	OFF
	PRONTIDÃO	STAND BY	STAND BY

EXP	EXPIRATÓRIA	ESPIRATÓRIA	EXPIRATÓRY
INSP	INSPIRATÓRIA	INSPIRATÓRIA	INSPIRATÓRY
	ENCHER	LLENAR	FILL
	DRENAR	DRENAR	DRAIN
IOIOI	SERIAL	SERIAL	SERIAL
	REDE DE DADOS	RED DE COMUNICACIÓN	NET
	TECLADO		KEYBOARD
	MOUSE	MOUSE	MOUSE
	MONITOR	MONITOR	MONITOR
	USB	USB	USB
	IMPRESSORA	IMPRESSOR	PRINT
	SAÍDA DE GASES	SALIDA DE GASES	GAS OUTLET
	ENTRADA DE GASES	ENTRADA DE GASES	GAS INLET

18 AÇÕES EM EMERGENCIA

No caso de um evento adverso a K. Takaoka sugere o seguinte procedimento:

- ❖ Contate o fabricante (Assistência Técnica) sobre a situação do aparelho e não realizar nenhum teste ou investigação sem a presença de um técnico autorizado da K. Takaoka.
- ❖ Registre o fabricante, modelo e número de série de todos os aparelhos envolvidos no evento adverso. Registrar estas informações no prontuário do paciente e/ou em um formulário incomum de ocorrência. Se o aparelho é descartável ou possui componentes descartáveis, também registre o número de classificação e todos os números de todos descartáveis. É importante manter o aparelho e qualquer componente que foi envolvido no evento adverso.
- ❖ Não limpar ou submeter a um processo químico ou físico, ou consertar o aparelho. Estas ações podem afetar o desempenho e seu uso seguro.
- ❖ Registre os nomes de todos os profissionais de saúde presentes no incidente.
- ❖ Identificar o aparelho, indicando que ele está envolvido em um evento adverso, a data do evento, e o nome da pessoa que etiquetou o aparelho. Indicar na etiqueta que o dispositivo não deve ser usado, limpo, consertado, ou destruído sem aprovação de uma autoridade, tal como o gerente de risco. Se o evento adverso envolver mais que um aparelho, todos os aparelhos envolvidos devem ser etiquetados e guardados.
- ❖ Preserve a embalagem de todos os componentes descartáveis envolvidos no evento e guarde com o aparelho. A embalagem dos descartáveis tipicamente inclui não somente um número catalogado do aparelho, mas também o número do lote. Também, algumas especificações incluídas na embalagem podem ser úteis para a perícia.
- ❖ Antes de desligar o aparelho da energia elétrica ou remover as baterias, verifique se a memória no aparelho não será perdida. Muitos dispositivos têm memórias computadorizadas que devem ser perdidas se as baterias são removidas ou se o dispositivo é desligado da rede elétrica. Peritos podem usar esta memória para determinar especificamente quando ocorreram às condições do aparelho relacionado para determinar quais aparelhos tem memórias computadorizadas e como eles devem ser controlados depois de um evento, leia o manual de instruções ou contate seu engenheiro clínico.
- ❖ Coloque o aparelho e seus componentes em um local seguro para prevenir danos subseqüentes. Isto irá prevenir que o aparelho seja colocado de volta em serviço; salas protegidas e aparelhos podem precisar ser usados apesar de um incidente prévio.

19 TERMO DE GARANTIA

A **K TAKAOKA IND. E COM. LTDA.** garante os equipamentos por ela produzidos contra defeitos de fabricação por um prazo de um ano da data de aquisição do primeiro proprietário.

A seguir encontra-se a lista das assistências técnicas autorizadas da **K TAKAOKA IND. E COM. LTDA.** no território nacional e internacional as quais além da fábrica possuem direitos exclusivos de manutenção. Não sendo autorizada modificação, violação, ajustes ou manutenção por terceiros.

Os equipamentos fabricados ou retificados pela **K TAKAOKA IND. E COM. LTDA.** possuem lacre de garantia. Fica automaticamente cancelada a garantia se o lacre estiver violado.

O uso inadequado do equipamento e/ou em desacordo com as instruções contidas neste manual, o uso de tensão diferente da especificada e de peças e/ou componentes não homologados pela **K TAKAOKA IND. E COM. LTDA.** acarretam em perda da garantia.

Os danos causados por acidentes ou agentes da natureza não fazem parte da garantia bem como baterias, fusíveis, filtros, pilhas, etc...

Seguem abaixo relacionados os itens que acompanham o equipamento bem como alguns opcionais e seus respectivos tempos de garantia contra “defeitos de fabricação”.

CODIGO	DESCRIÇÃO	Garantia
201050035	Servoventilador Carmel	1 ano
202010523	Base móvel	1 ano
446010053	Monitor lcd	1 ano
202011639	Braço articulável	1 ano
202011182	Extensão p/ O ₂ de 3m	6 meses
202012068	Extensão para ar comprimido	6 meses
202010614	Filtro de ar comprimido	6 meses
202011665	Tubo do sensor de fluxo 400 mm	3 meses
203060031	Tampa Luer Lock	3 meses
203100149	Sensor de fluxo adulto	6 meses
204010259	Manual de operação	Não Possui
202011152	Diafragma da válvula respiratória	3 meses
202011669	Circuito respiratório adulto silicone	3 meses
202011670	Circuito respiratório infantil silicone (opcional)	3 meses
202011671	Circuito respiratório neonatal silicone (opcional)	3 meses
201050003	Umificador aquecido 6060 c/ câmara	1 ano
202011938	Filtro de O ₂ (opcional)	6 meses
203100150	Sensor de fluxo infantil (opcional)	6 meses
202011153	Bloco válvula expiratória (extra) (opcional)	6 meses
202012085	Célula para medição de O ₂ com intermediário e cabo	6 meses

A vida útil do Servoventilador CARMEL é estimada em média de 5 anos, podendo variar de acordo com a forma de uso e de manutenção preventiva adequada.

Mauricio Chiarioni
Responsável Técnico
CREA N° 5061714921

DISTRIBUIDORES K. TAKAOKA NO TERRITÓRIO NACIONAL

ALAGOAS

CASA DO MÉDICO
R. Roberto Simonsen, 412 Cep: 57052-675
Tel/Fax: (82) 338-8777 Cel: (82) 9381-2526
E-mail: compras_cmedico@hotmail.com
MACEIÓ / AL - Rogério

AMAPÁ / PARÁ

MEDICINAL Com. e Repres. Ltda
Av. Cipriano Santos, 580 Cep: 66070-000
Tel/Fax: (91) 266-0203 Cel: (91) 9981-8137
E-mail: medicinal@amazon.com.br
BELEM / PA - Arlindo

AMAZONAS / RONDÔNIA

DANI Com. Repres. Prest. Serviços Ltda
R. 10 de Julho, 489A Cep: 69010-060
Tel: (92) 622-2700 / 622-2701 Fax: (92) 233-3093
Cel: (92) 9146-0305 (Nelson) / (92) 9146-0304 (André)
E-mail: dani.compras@horizon.com.br
MANAUS / AM - Nelson

BAHIA

ODONTOBIOMED Comercial Ltda
Av. Anita Garibaldi, 1815
Ed. CME Lj. 11 Bl. A Ondina Cep: 40170-130
Tel: (71) 245-6547 Fax: (71) 237-0384 / 235-9390
Cel: (71) 8814-1920 / 9143-6547 / 9983-5683
E-mail: odontobiomed@uol.com.br
SALVADOR / BA - Keller

CEARÁ

HOSP TRADE do Brasil
Rua Dom Lino, 672 A - Parquelândia
Cep: 60450-280
Tel: (85) 281-7400 / Fax: 223-5262
E-Mail: comercial@hosptrade.com.br
FORTALEZA / CE - Paulo Marcelo Gomes

DISTRITO FEDERAL

CTI Com. Repres. Assist. Técnica Ltda
SHN, Qd. 02 Bl. E Ed. Kubitscheck Plaza Sl. 69
Sobreloja 79 Cep: 70710-908
Tel/Fax: (61) 327-6166 / 327-5483 / 329-3583
Cel: (61) 9981-0040 (Marco) / (61) 9983-2830 (Gilvan)
E-mail: cti.com@uol.com.br
BRASÍLIA / DF - Marco e Gilvan

ESPIRITO SANTO

MEDSHOP Comércio Produtos Médicos Ltda
R. Leoni Souza Guedes, 12 - Ilha Monte Belo
Cep: 29040-550
Tel: (27) 3222-2666 Fax: (27) 3222-3413
Cel: (27) 9982-2666 (Paulo) / (27) 9989-6372 (Rinaldo)
E-mail: medshop@veloxmail.com.br
VITÓRIA / ES - Paulo Bastos / Rinaldo / Alex

GOIÁS

MS Equipamentos Hospitalares Ltda
Av. Areião, 595 Setor Pedro Ludovico Cep: 74820-370
Tel/Fax: (62) 281-1177 Cel: (62) 9972-2187
E-mail: mseh@terra.com.br
GOIÂNIA / GO - Divino

MARANHÃO

HOSPFARMA Repres. Com. de Mat. Hospitalar Ltda
Av. dos Holandeses QD 37 Lote II - Calhau
Cep: 65071-380
Tel/Fax: (98) 227-5345 / 5392
E-mail: medsurgery@elo.com.br
SÃO LUIS / MA - Alex Lima

MATOGROSSO

MEDLAB Com. Equip. Médico-Hospitalares
Av. São Sebastião, 1603 Cep: 78020-510
Tel/Fax: (65) 624-3824
Cel: (65) 9982-6263 (Anselmo) / (65) 9981-7407 (Holanda)
E-mail: medlabmt@terra.com.br
CUIABÁ / MT - Anselmo / Holanda

MATO GROSSO DO SUL

CENTRO AMÉRICA Mat. Médicos e Hospitalares Ltda
R. Rui Barbosa, 3845 Cep: 79002-363
Tel / Fax: (67) 324-1212 / 324-9413 / 324-5003
Cel: (67) 9983-1982

E-mail: camerica@brturbo.com
CAMPO GRANDE / MS - Mauro Boer / Moacir

MINAS GERAIS

ARS Eletromedicina Ltda (Juiz de Fora)
R. Monsenhor Gustavo Freire, 114 Cep: 36016-470
Tel/Fax: (32) 3216-6617 Cel: (32) 9987-4062 (Gilson)
E-mail: arsvend@uai.com.br
JUÍZ DE FORA / MG - Gilson

BELMED Eletromedicina Ltda (BH e Grande BH)
R. Alvares Maciel, 337 Cep: 30150-250
Tel: (31) 3241-1913 / Fax: (31) 3241-2723
Cel: 31 9974 8373 (Carlos) / (31) 9981-1913 (Delio)
E-mail: belmed@belmed.com.br
BELO HORIZONTE / MG - Carlos / Delio / Adriana

ANESTEMINAS Ltda (Norte e Sul)
Av. Cel Alfredo Custódio de Paula, 193 Cep: 37550-000
Tel: (35) 3422-8532 / Fax: (35) 3425-6309
Cel: (35) 9191-9000 (Luiz Carlos)
(11) 9939-3683 (Carlos)
E-mail: anesteminas@anesteminas.com.br
POUSO ALEGRE / MG - Luiz Carlos

CIRÚRGICA ÁVILA Ltda (Triângulo Mineiro)
R. Pde. Euclides, 671 Campos Eliseos Cep: 14080-200
Tel/Fax: (16) 636-5412 Cel: (16) 9791-3984
E-mail: avila@convex.com.br
RIBEIRÃO PRETO / SP - João Carlos

PARAÍBA / PERNAMBUCO / RIO GRANDE DO NORTE

ANESTENORTE Com. Repres. Ltda
R. Costa Gomes, 163 Madalena Cep: 50710-510
Tel: (81) 3228-1722 Fax: (81) 3228-4261
Cel: (81) 9111-0764 (Hélio) / (81) 9172-1200 (Gilberto)
E-mail: anestenorte@uol.com.br
RECIFE / PE - Hélio Lucena / Gilberto

PARANÁ

MEDITECNICA Repres. Equip. Hosp. Ltda
R. Chile, 1107 Rebouças Cep: 80220-180
Tel: (41) 332-6364 Fax: (41) 332-8766
Cel: (41) 9972-3881 (Lucio) / (41) 9975-1336 (Lori)
E-mail: meditecnica@terra.com.br
CURITIBA / PR - Lucio / Lori

PIAUÍ

REMAC Odontomédica Hospitalar Ltda
R. Barroso, 1.009 Centro Cep: 64000-130
Tel: (86) 221-3011 Fax: (86) 221-2280
Cel: (86) 9981-1108 (Sérgio) / (86) 9432-4406 (Ana)
E-mail: remacvendas.takaoka@veloxmail.com.br
TERESINA / PI - Sérgio / Ana Valeska

RIO DE JANEIRO

RIO TAK Com. e Repres. Mat. Cirúrg. Ltda
R. Sacadura Cabral, 81 Grupo 701 Cep: 20081-260
Tel: (21) 2263-9602 Fax: (21) 2253-3458
Cel: (21) 7837-8864 (Roberto) / (21) 9985-0787 (Marcos)
E-mail: riotak@terra.com.br
RIO DE JANEIRO / RJ - Roberto / Marcos / Felipe

PB HOSPITALAR

R. Dr. Borman, 23 Grupo 801 Niterói Cep: 24020-320
Tel/Fax: (21) 2719-6611 / 2620-4377 / 2719-6611
Cel: (21) 9995-1727 (Wagner) / (21) 9197-6141 (Padilha)
E-mail: pbhospitaral@urbi.com.br
RIO DE JANEIRO / RJ - Wagner

RIO GRANDE DO SUL

HOSPITRADE Ltda
R. São Manoel, 1994 Santana Cep: 90620-110
Tel/Fax: (51) 3217-6771 / 3223-1436 / 3223-0460
Cel: (51) 9956-0510 (Carlos) / (51) 9961-4506 (Artur)
E-mail: htrade@hospittrade.com.br
PORTO ALEGRE / RS - Carlos / Artur

SANTA CATARINA

HOSPITALIA Cirúrgica Catarinense Ltda
R. Prof. Custódio de Campos, 281 Cep: 88090-720
Tel: (48) 241-1100 / 241-5567 / Fax: (48) 241-5585
Cel: (48) 9982-1608 (Elson) / (48) 9981-2602 (Carlos)
E-mail: hospitalia.cirurgica@terra.com.br
FLORIANÓPOLIS / SC - Elson / Carlos

SERGIPE

ODONTOMEDICAL Comércio Ltda
R. Acre, 1.442 América Cep: 49080-010
Tel: (79) 241-3131 / Fax: (79) 241-4400
Cel: (71) 8814-1920
E-mail: odontomedical@infonet.com.br
ARACAJU / SE - Keller

SÃO PAULO

Capital

MEDESOL Prod. Méd. Hosp. Ltda
R. Guaraciama, 42 Jd da Saúde Cep: 04153-070
Tel: (11) 5058-9334 / Fax: (11) 5058-9698
Cel: (11) 9988-1904 (Edison Luiz) / 9995-7828 (Wilson)
E-mail: medesol@superig.com.br

SEGURAMED Com. De Mat. Equip. Hosp.
Av. Gov. Ademar Pereira de Barros, 120/126
Cep: 03454-070
Tel: (11) 6721-4414 / Fax: (11) 6721-0159
Cel: (11) 9996-2439 (Hamilton) / (11) 9191-1177 (Rodrigo)
E-mail: seguramed@seguramed.com.br

Guarulhos / Jundiaí / Itatiba / Braçoque e região

BIOCOM Ltda
R. das Orquídeas, 321 Mirandópolis Cep: 04050-000
Tel / Fax: (11) 5585-1913
Cel: (11) 9976-3916 (Fábio Souza) / (11) 9913-9227 (Kátia)
E-mail: diretoria@biocomtec.com.br

Itapeerica da Serra / Taboão

W/ MED - Wassimon Fonseca de Brito
R. Augusto Hog, 129 Guarulhos Cep: 07172-200
Tel / Fax: (11) 6432-4352
Cel: (11) 9993-9847 (Wassimon) / (11) 9515-3004 (Edson)
E-mail: wmed.kt@terra.com.br

Piracicaba / Botucatu e região

SPEED MED - Paulo Sussumu
Av. Moaci, 534 Apto 54A - Moema Cep: 04083-001
Tel / Fax: (11) 5042-1105 Cel: (11) 9939-0074
E-mail: speedmed@uol.com.br

ABCD / Baixada Santista / Litoral SP / Vale do Ribeira

WORK AND LIFE Comercial Ltda
R. das Roseiras, 53 VI. Bela Cep: 03144-090
Tel / Fax: (11) 6345-9595
Cel: (11) 8139-4600 (Nilmar) / (11) 8139-4500 (Alexian)
E-mail: work@workandlife.com.br
SÃO PAULO / SP - Alexian / Nilmar

Campinas e região

LAC Com. Manuf. Equip. Méd. Hosp. Ltda
R. Henrique Nazaré Martins, 59 Cep: 13085-005
Tel / Fax: (19) 3289-4449 / Cel: (19) 9791-3808
E-mail: vendas@lacmedic.com.br
CAMPINAS / SP - Helio Nei

Região Alta Paulista

São José do Rio Preto e região
ULYMED Com. e Representações
R. dos Bombeiros, 227 Boa Vista Cep: 15025-420
Tel / Fax: (17) 234-3825 Cel: (17) 9772-6272
E-mail: ulymed@terra.com.br
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO / SP - Ulysses / Bete

Região Nordeste

CIRÚRGICA ÁVILA Ltda
Tel / Fax: (16) 636-5412 Cel: (16) 9791-3984
E-mail: avila@convex.com.br
RIBEIRÃO PRETO / SP - João Carlos

CIRÚRGICA NEVES Ltda.

R. Presidente Vargas, 169 Cep: 17501-550
Tel / Fax: (14) 3413-2483 Cel: (14) 9601-2990
E-mail: cir.neves@terra.com.br
MARILIA / SP - Odair

Vale do Paraíba

ANESTEMINAS Ltda
Tel: (35) 3423-3348 / Fax: (35) 3425-6309 /
Cel: (35) 9191-9000 (Luiz Carlos) / (11) 9939-3683 (Carlos) / (35) 9191-0011 (Hugo)
E-mail: anesteminas@anesteminas.com.br



K. TAKAOKA

Vendas e Show -Room: R. Bertoga, 385
Cep: 04141-100 São Paulo - SP
S.A.C.: (11) 5586-1100
Tel: (11) 5586-1000 / Fax: (11) 5589-8072
E-mail: ktvendas@takaoka.com.br
Home page: www.takaoka.com.br

TAKAOKA INTERNATIONAL DEALERS

SOUTH AMERICA

BRASMED S/A – Anesthesia Line

Talcahuano, 958 L. 416 – CF 1013
Tel: (541114) 814-3677 Fax: (541114) 814-3813
E-mail: info@brasmmed.com.ar
BUENOS AIRES – ARGENTINA – Sra. Ana Magalhães

ING. CARUSO SRL – ICU Line

Burela, 1957 (1431)
Tel: (541114) 522-1317 Fax: (541114) 523-4919
E-mail: ing.caruso@ciudad.com.ar
BUENOS AIRES – ARGENTINA – Ing. Miguel Caruso

IMPORTADORA FERNANDO

Calle Tucabaca, Esq. Burapucu Casilla 5
Tel: (5913) 354-2525 Fax: (5913) 354-2526
E-mail: imp-fernando@coltas.com.bo
SANTA CRUZ – BOLÍVIA – Sr. Erwin Hurtado

MEDI MARK MERCADOTECNICA MEDICA

Av. Argentina, 2001 casi esquina Villalobo
Tel / Fax: (5912) 224-6493
E-mail: medi_mark@yahoo.com
LAPAZ – BOLIVIA – Sr. Leopoldo Antezana

INGEMEDICA S.A – ICU Line

Manuel Galecio, 231 entre Ximena y Boyacá
Tel: (5934) 230-3173 / 230-3185
Fax: (5934) 230-1428
E-mail: ingemedica@gye.satnet.net
GUAYAQUIL – ECUADOR – Sr. Ernesto Rovayo

COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS – FCV

Calle, 155 A NR. 23-58 Floridablanca
Tel: (577) 639-6767 Ext. 810
Fax: (577) 639-2595
E-mail: comercial@fcv.org
SANTANDER – COLOMBIA – Ing. Giovanni Gutierrez

BIOXEL S/A

Araucana, 1277 CP. 11400
Tel: (5982) 606-0172
Fax: (5982) 600-5435
E-mail: marielk@bioxel.com
Dra. Mariel Kuehr / Carlos Bonilla
MONTEVIDEO – URUGUAY

AREAMEDICA EL BOSQUE, C.A.

Av. El Carmen, Quinta Torre Lavega, Local nº1,
Urbanización el Bosque, Municipio Chacao
Tel: (58212) 731-3913
Fax: (58212) 731-3928
E-mail: carlosgaravito@cantv.net
Sr. Carlos Garavito / Abel Maestre
CARACAS – VENEZUELA

A.JAIME ROJAS S/A

JR. García Y García, 870 Barranco
Tel: (511) 477-8410 Fax: (511) 477-1316
E-mail: import@ajaimerojas.com
LIMA – PERU – Sr. Juan Santa Cruz

CARIBBEAN & CENTRAL AMERICA

2N S.A DE CV

Primeira Calle Ponient, 2904
3. Planta Local 3 – Cond. Monte Maria
Tel: (503) 260-5288 Fax: (503) 208-1895
E-mail: nuila02@yahoo.com
SAN SALVADOR – EL SALVADOR – Sr. Rene Nuila

EUROTAD E IBERICA

Aerocaribbean, km 1 1/2
Tel: (537) 540-000
E-mail: eurotade@enet.cu
LA HABANA – CUBA – Sr. Ignacio Quintero

IMPORTADORA JAEGER S/A

12 Calle 8-53 Zona 01
Tel: (502) 232-2285 Fax: (502) 251-4137
E-mail: jaeger@intelnet.net.gt
GUATEMALA CA – GUATEMALA – Mr. Alexander Huschke

MEDI – EQUIPOS S.A

C./ Wenceslao Alvarez # 260 Zona Universitaria (UASD)
Tel: (809) 688-5520 Fax: (809) 221-0124
E-mail: medequip@tricom.net
SANTO DOMINGO – REPÚBLICA DOMINICANA

CORPORACION MEDICA INTERNATIONAL

Baja California, 167-102 – CP 06760 Col Romasur
Tel: (5255) 5264-7006 Fax: (5255) 5264-7593
E-mail: leguisi@yahoo.com.mx
MEXICO CITY – MEXICO – Sr. Leonardo Guinea

TECNOLOGIA HOSPITALARIA RYM

Avenida 12, Calle 28 Plz Aventura
Tel: (506) 223-7446 Fax: (506) 255-3165
E-mail: thrymsa@racsa.co.cr
SAN JOSE – COSTA RICA – Sr. Roberto Molina

ULTRAMED

Avenida Ricardo Arango Y Calle 53 – Ed. Fursys
Tel: (507) 263-7087 Fax: (507) 269-3561
E-mail: allan@ultramedcorp.com
PANAMA CITY – PANAMA – Sr. Allan Figueroa

SÁNCHEZ & COLLADO CIA LTDA

Ferretería Sinsa, 75 Vs. Altamira Deste, 448
Tel: (505) 278-0999 Fax: (505) 278-4928
E-mail: sacol@ibw.com.ni
MANAGUA – NICARAGUA – Sr. Abelardo Sánchez

DIST. EQUIPOS MEDICOS

Col. Ruben Dario, 2117
Tel: (504) 232-3544 Fax: (504) 232-2503
E-mail: demlf@multivisionhn.net
TEGUCICALPA – HONDURAS – Sra. Yma de Sabillon

ASIA /ÁFRICA

BEYOND ENGINEERING

Nr. 30, Jalan Maju 4 Taman Pelangi
Tel/Fax: (607) 331-4262
E-mail: bydeng@tm.net.my
JOHOR BAHRUI – MALAYSIA – Mr. A. Dass

HIMED EGYPT

41 El-Montaza St.
Tel: (202) 240-2591
Fax: (202) 635-2977
E-mail: hanyhmed@hotmail.com
CAIRO – EGYPT – Dr. Hany K. El-Shafei

GR MEDI CORP

5, Kaveri Street CP 600073
Tel: (9144) 2227-5297
Fax: (9144) 2227-1206
E-mail: grmedi@satyam.net.in
GOMATHI NAGAR – CHENNAI – Mr. Krishna Kumar

PROGRESSIVE MEDICAL CORP.

29 F/Antel Global Corporate Center nº 3
Dona Julia Vargas Avenue
Tel: (632) 687-7788
Fax: (632) 687-2190
E-mail: hclim@pmcgroup.com
PASIG CITY – PHILIPPINES – Mr. Homer C. Lim

PT BERSAUDARA

JL Penjernihan Raya, 38
Tel: (6221) 5701-1467
Fax: (6221) 5701-1468
E-mail: sholahudin@bersaudara.com
JAKARTA – INDONESIA – Mr. Sholahudin Husni

SIGMA STAR MED LTDA

1089/1091 Onnuch Road, Suanluang
Tel: (662) 742-1015 Fax: (662) 311-3550
E-mail: starmed@ksc.th.com
BANGKOK – THAILAND – Mrs. Kunvadee Egnukal

ETHOS TRADE CONCERN

EPC 7181 POBOX 8975
Tel: (977-1) 477205
Fax: (977-1) 473874
E-mail: ethos@wlink.com.np
KATHMANDU – NEPAL – Mr. Rajesh Man Shrestha

BIOLOGIC MEDICAL SYSTEMS

Poonawala Terrace, Plo # JM711/5
Office nº6, Mezzanine Floor
New M. A. Jinnah Road
Karachi 74800, Pakistan
Tel: (9221) 492-4029
Fax: (9221) 412-7459
E-mail: lighting@cubeys.net.pk
PAKISTAN – Mr. Shahid Suri

MIDDLE EAST

NOMAS TRADING EST

P.O.BOX 105823 Riyadh 11 656
Tel: (9661) 472-5862
Fax: (9661) 472-5867
E-mail: nomas@nomas-nite.com
SAUDI ARABIA – Mr. Jamil H.Al Shaded

ABAJI CO.

Eskandaroon Street – POBOX 11096
Tel: (963-21) 228-3216 Fax: (963-21) 224-0042
E-mail: jamilla@net.sy
ALEPPO – SYRIA – Mr. Jamal Abaji

EUROPE

LA BOUVET

Av. Bruselas, 38
Tel: (341) 726-4229 Fax: (341) 356-6101
E-mail: grupacer@teleline.es
MADRID – ESPAÑA – Mr. Jorge Perez

UAB REMEDA

29, Siltnamiu
Tel: (3702) 36 2028 Fax: (3702) 36 2130
E-mail: remeda@takas.lt
Mr. Romaldas Bogusis / Mr. R. Jonelis
VILNIUS 2043 – LITHUANIA

PROMEI LTDA.

Rua do Fetal, lote 5 Fornos
Tel: (3512) 3943-1198 Fax: (3512) 3943-1700
E-mail: rcruz@promel.pt
COIMBRA – PORTUGAL – Sr. Ramos da Cruz

B&M CARDIO-VOLGA

36, Sverdllov, Volzhsky
Tel: (7-8443) 31 2221 Fax: (7-8443) 31 2523
E-mail: irina@bimcvol.viz.ru
VOLGOGRAD – RUSSIA – Mrs. Irina Khorochoun



FOR MORE INFORMATION:

R. Bertioga, 385 Cep: 04141-100
São Paulo – SP Brazil
Tel: (5511) 5586-1089 Fax: (5511) 5586-1052
E-mail: comex@takaoka.com.br www.takaoka.com.br

ASSISTÊNCIA TÉCNICA K.TAKAOKA

A K. TAKAOKA Indústria e Comércio Ltda., comunica que somente seus Centros de Atendimento Técnico estão autorizados a prestar assistência técnica aos equipamentos por ela fornecidos.

Serviços prestados por terceiros implicam em sérios riscos, pois a origem das peças utilizadas é desconhecida e sua mão de obra não obedece aos rigorosos padrões estabelecidos pela K.TAKAOKA.

Não podemos garantir o correto funcionamento dos equipamentos de nossa fabricação que tenham sido reparados por pessoas não autorizadas.

Quaisquer solicitações de serviços de assistência técnica e manutenção preventiva sejam mediante contrato ou não, deverão ser feitas diretamente à K.TAKAOKA ou a um de seus distribuidores exclusivos por ela autorizados.



ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA K. TAKAOKA

ALAGOAS

CASA DO MÉDICO
R. Roberto Simonsen, 412 Cep: 57052-675
Tel/Fax: (82) 338-8777 Cel: (82) 9381-2526
E-mail: compras_cmedico@hotmail.com
MACEIO / AL - Rogério

AMAZONAS / RONDÔNIA

DANI Com. Repres. Prest. Serviços Ltda
R. 10 de Julho, 489A Cep: 69010-060
Tel: (92) 622-2700 / 622-2701 Fax: (92) 233-3093
Cel: (92) 9146-0305 (Nelson) / (92) 9146-0304 (André)
E-mail: dani.compras@horizon.com.br
MANAUS / AM - Nelson

BAHIA

ODONTOBIOMED Comercial Ltda
Av. Aníla Garibaldi, 1815
Ed. CME Lj. 11 Bl. A - Ondina Cep: 40170-130
Tel: (71) 245-6547 Fax: (71) 237-0384 / 235-9390
Cel: (71) 8814-1920 / 9143-6547 / 9983-5683
E-mail: odontobiomed@uol.com.br
SALVADOR / BA - Keller

CEARÁ

HOSP TRADE do Brasil
Rua Dom Lino, 672 A - Parquelândia Cep: 60450-280
Tel/Fax: (85) 281-7400
E-Mail: comercial@hosptrade.com.br
FORTALEZA / CE - Paulo Marcelo Gomes

DISTRITO FEDERAL

CTI Com. Repres. Assist. Técnica Ltda
SHN, Qd. 02 Bl. E Ed. Kubitschek Plaza Sl. 69
Sobrelaja 79 Cep: 70702-904
Tel/Fax: (61) 327-6166 / 327-5483 / 329-3583
Cel: (61) 9981-0040 (Marco) / (61) 9983-2830 (Gilvan)
E-mail: cti.com@uol.com.br
BRASÍLIA / DF - Marco e Gilvan

ESPIRITO SANTO

ÊMILTEC Assist. Tec. Equip. Médicos Ltda
R. Leoni Souza Guedes, 12 Cep: 29040-550
Tel/Fax: (27) 3222-2666 / (27) 3222-0131
Cel: (27) 9981-2267
VITÓRIA / ES - Sávio

GOIÁS

MS Equipamentos Hospitalares Ltda
Av. Areião, 595 Setor Pedro Ludovico Cep: 74820-370
Tel/Fax: (62) 281-1177 Cel: (62) 9972-2187
E-mail: mseh@terra.com.br
GOIÂNIA / GO - Divino

MARANHÃO

QUARK Eletrônica de Precisão e Comércio Ltda
Rua N, Qd 13 nº04 - Planalto Anil III Cep: 65053-212
Tel/Fax: (98) 238-7034 Cel: (98) 9973-0858
E-mail: quark.ma@elo.com.br
SÃO LUIS / MA - Roberto Sasso

MATO GROSSO

MEDLAB Com. Equip. Médico-Hospitalares
Av. São Sebastião, 1603 Cep: 78020-510
Tel/Fax: (65) 624-3824
Cel: (65) 9982-6263 (Anselmo) / (65) 9981-7407 (Holanda)
E-mail: medlabmt@terra.com.br
CUIABÁ / MT - Anselmo / Holanda

MATO GROSSO DO SUL

CENTRO AMÉRICA Mat. Médicos e Hospitalares Ltda
R. Rui Barbosa, 3845 Cep: 79002-363
Tel / Fax: (67) 324-1212 / 324-9413 / 324-5003
Cel: (67) 9983-1982
E-mail: camerica@brturbo.com
CAMPO GRANDE / MS - Mauro Boer / Moacir

MINAS GERAIS

ARS Eletromedicina Ltda (Juiz de Fora)
R. Monsenhor Gustavo Freire, 114 Cep: 36016-470
Tel/Fax: (32) 3216-6617 Cel: (32) 9987-4062 (Gilson)
E-mail: arsvend@uai.com.br
JUIZ DE FORA / MG - Gilson

BELMED Eletromedicina Ltda (BH e Grande BH)

R. Alvares Maciel, 337 Cep: 30150-250
Tel: (31) 3241-1913 / Fax: (31) 3241-2723
Cel: 31 9974 8373 (Carlos) / (31) 9981-1913 (Delio)
E-mail: belmed@belmed.com.br
BELO HORIZONTE / MG - Carlos / Delio / Adriana

ANESTEMINAS Ltda (Norte e Sul)

Av. Cel Alfredo Custódio de Paula, 193 Cep: 37550-000
Tel: (35) 3422-8532 / Fax: (35) 3425-6309
Cel: (35) 9191-9000 (Luiz Carlos)
(11) 9939-3683 (Carlos)
E-mail: anesteminas@anesteminas.com.br
POUSOALEGRE / MG - Luiz Carlos

CIRÚRGICA ÁVILA Ltda (Triângulo Mineiro)

R. Pde. Euclides, 671 Campos Eliseos Cep: 14080-200
Tel/Fax: (16) 636-5412 Cel: (16) 9791-3984
E-mail: avila@convex.com.br
RIBEIRÃO PRETO / SP - João Carlos

PARÁ

MEDICINAL Com. e Repres. Ltda
Av. Cipriano Santos, 580 Cep: 66070-000
Tel/Fax: (91) 266-0203 Cel: (91) 9981-8137
E-mail: medicinal@amazon.com.br
BELÉM / PA - Ariundo

PARAÍBA / PERNAMBUCO / RIO GRANDE DO NORTE

ANESTENORTE Com. Repres. Ltda
R. Costa Gomes, 163 Madalena Cep: 50710-510
Tel: (81) 3228-1722 Fax: (81) 3228-4261
Cel: (81) 9111-0764 (Helio) / (81) 9172-1200 (Gilberto)
E-mail: anestenorte@uol.com.br
RECIFE / PE - Hélio Lucena / Gilberto

PARANÁ

MEDITECNICA Repres. Equip. Hosp. Ltda
R. Chile, 1107 Rebouças Cep: 80220-180
Tel: (41) 332-6364 Fax: (41) 332-8766
Cel: (41) 9972-3881 (Lúcio) / (41) 9975-1336 (Lori)
E-mail: meditecnica@terra.com.br
CURITIBA / PR - Lúcio / Lori

PIAUI

REMAC Odontomédica Hospitalar Ltda
R. Barroso, 1.009 Centro Cep: 64000-130
Tel: (86) 221-3011 Fax: (86) 221-2280
Cel: (86) 9981-1108 (Sérgio) / (86) 9432-4406 (Ana)
E-mail: remacvendas.takaoka@veloxmail.com.br
TERESINA / PI - Sérgio / Ana Valeska

RIO DE JANEIRO

RIO TAK Com. e Repres. Mat. Cirúrg. Ltda
R. Sacadura Cabral, 81 Grupo 701 Cep: 20081-260
Tel: (21) 2263-9602 Fax: (21) 2253-3458
Cel: (21) 7837-8864 (Roberto) / (21) 9985-0787 (Marcos)
E-mail: riotak@terra.com.br
RIO DE JANEIRO / RJ - Roberto / Marcos / Felipe

RIO GRANDE DO SUL

HOSPITRADE Ltda
R. São Manoel, 1994 Santana Cep: 90620-110
Tel/Fax: (51) 3217-6771 / 3223-1436 / 3223-0460
Cel: (51) 9956-0510 (Carlos) / (51) 9961-4506 (Artur)
E-mail: hirade@hospittrade.com.br
PORTO ALEGRE / RS - Carlos / Artur

SANTA CATARINA

HOSPITALIA Cirúrgica Catarinense Ltda
R. Prof. Custódio de Campos, 281 Cep: 88090-720
Tel: (48) 241-1100 / 241-5567 / Fax: (48) 241-5585
Cel: (48) 9982-1608 (Elson) / (48) 9981-2602 (Carlos)
E-mail: hospitalia.cirurgica@terra.com.br
FLORIANÓPOLIS / SC - Elson / Carlos

SERGIPE

ODONTOMEDICAL Comércio Ltda
R. Acre, 1.442 América Cep: 49080-010
Tel: (79) 241-3131 / Fax: (79) 241-4400
Cel: (71) 8814-1920
E-mail: odontomedical@infonet.com.br
ARACAJU / SE - Keller

SÃO PAULO

Campinas e região

LAC - Com. Manuf. Equip. Méd. Hosp. Ltda
R. Henrique Nazaré Martins, 59 Cep: 13085-005
Tel/Fax: (19) 3289-4449 / Cel: (19) 9791-3808
E-mail: vendas@lacmedic.com.br
CAMPINAS / SP - Helio Nei

Região Alta Paulista

São José do Rio Preto e região
CLINITECNICA Equipamentos Médicos Ltda
R. Major João Batista França, 2108 Cep: 15025-610
Tel/Fax: (17) 212-2566 / 212-2995
E-mail: clinitecnica@goldnet.com.br
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO / SP - Válder

Região Nordeste

CIRÚRGICA ÁVILA Ltda
Tel/Fax: (16) 636-5412 Cel: (16) 9791-3984
E-mail: avila@convex.com.br
RIBEIRÃO PRETO / SP - João Carlos

CIRÚRGICA NEVES Ltda.

R. Presidente Vargas, 169 Cep: 17501-550
Tel/Fax: (14) 423-2483 Cel: (14) 9601-2990
E-mail: cir.neves@terra.com.br
MARILIA / SP - Odair

Vale do Paraíba

ANESTEMINAS Ltda
Tel: (35) 3423-3348 / Fax: (35) 3425-6309 /
Cel: (35) 9191-9000 (Luiz Carlos) / (11) 9939-3683 (Carlos) / (35) 9191-0011 (Hugo)
E-mail: anesteminas@anesteminas.com.br

LOCALIDADES ATENDIDAS PELA MATRIZ

(11) 5586-1001 Itapeçerica da Serra

ABCD Itapeçerica da Serra
Baixada Santista e Litoral SP Itatiba
Botucatu e região Jundiá
Bragança e região Piracicaba
Capital e Grande São Paulo Sorocaba
Guarulhos Taboão



S.A.C.: (11) 5586-1100
Vendas e Show-Room: R. Bertioga, 385
Cep: 04141-100 São Paulo - SP
Tel: (11) 5586 1000 / Fax: (11) 5589 8072
E-mail: ktvendas@takaoka.com.br
Home page: www.takaoka.com.br

Última Atualização 18.06.04

