

# MAGNAMED



## **Manual de Operação**

OxyMag VET - VENTILADOR DE TRANSPORTE VETERINÁRIO

*É proibida a reprodução total ou parcial desta obra através de qualquer forma ou meio, sejam eles eletrônicos ou mecânicos, incluindo processos reprográficos, sem a expressa autorização da empresa.*

**(Lei nº 9.610/1.998)**

Todos os direitos reservados pela  
Magnamed Tecnologia Médica S/A  
Rua Santa Mônica 801/831 – Capuava  
CEP: 0671-865 – Cotia – SP – Brasil  
Tel/Fax: +55 (11) 4616-9699  
E-mail: [magnamed@magnamed.com.br](mailto:magnamed@magnamed.com.br)  
Website: [www.magnamed.com.br](http://www.magnamed.com.br)

CNPJ: 01.298.443/0002-54

Inscrição Estadual: 149.579.528.111

**Responsável Técnico: Toru Miyagi Kinjo**  
**Inscrição CREA SP: 5061555031**

---

## Definições e Cuidados

---

### **Advertência**

- Informa ao usuário sobre possibilidade de lesão, morte ou outra reação adversa séria, associada ao uso ou mau uso do equipamento.
- 


### **Atenção**

- Informa ao usuário sobre a possibilidade de ocorrer falha do equipamento associado ao uso ou mau uso, tais como mau funcionamento do equipamento, danos ao equipamento, ou danos a bens de terceiros, e indiretamente, a lesão de um animal.
- 

### **Observações**

- Informações Importantes.
-

## Advertência

- Onde encontrar o símbolo  leia o manual de instruções para maiores detalhes, este manual deve ser lido na íntegra, **ATENTAMENTE**, para utilização correta e segura do equipamento e para proporcionar máxima segurança e melhores recursos aos animais. Observe todas as Advertências e Atenções contidas neste manual e na rotulagem do equipamento.
- Este equipamento deve ser utilizado somente para o propósito especificado em 1.1 Uso Pretendido em conjunto com a monitorização apropriada;
- Este equipamento deve ser operado somente por profissionais qualificados da área da saúde com conhecimento em ventilação mecânica qualificados e treinados no seu uso, que deve manter vigilância durante seu uso. Inclusive em ventilações limitados a volume;
- Este equipamento e as partes devem passar por um processo de limpeza toda vez que for utilizado inclusive no primeiro uso, conforme indicado no capítulo 12;
- Este equipamento deve passar pelos “Procedimentos de verificação e ajustes básicos” para garantir a eficácia do equipamento e a segurança do operador e do animal, conforme indicado no capítulo 6;
- Este equipamento deve permanecer **SEMPRE** conectado a uma rede de energia elétrica para que haja carga suficiente durante uma falta de energia elétrica.
- Este equipamento deve emitir três beeps ao ser iniciado que demonstram o correto funcionamento do sinal sonoro;
- Este equipamento, partes e peças devem ser descartados conforme capítulo 13;
- Este equipamento deve ser desligado na chave liga/desliga, com o animal desconectado;
- Este equipamento não deve ser utilizado com dispositivos de transmissão nas proximidades do ventilador de transporte, tais como telefones celulares, rádio de transmissão ponto a ponto, telefones sem fio, “pagers”, equipamentos cirúrgicos de alta frequência, desfibriladores, terapias com ondas curta, podem interromper o funcionamento do ventilador.
- Este equipamento não deve ser utilizado durante uma ressonância magnética nuclear (MTR, NMR, NMI), pois poderá sofrer interferências, podendo causar efeitos adversos no animal.
- Este equipamento não deve ser utilizado em áreas que contenham substâncias nocivas, pois o mesmo aspira ar ambiente para ventilar o animal, uma vez configurado para concentrações inferiores a 100% de O<sub>2</sub>.
- Este equipamento não deve ser utilizado com agentes anestésicos inflamáveis porque existe risco de explosão.
- Este equipamento não deve ser utilizado em câmaras hiperbáricas, pois poderá afetar o funcionamento do equipamento e causar efeitos adversos no animal.
- Após uso prolongado do equipamento em ambientes com particulados em suspensão, substitua o filtro conforme indicado no capítulo 7.5;
- As partes aplicadas do ventilador de transporte veterinário suportam a desfibrilação;

Os Alarmes e Alertas devem ser prontamente atendidos a fim de manter a integridade do funcionamento do equipamento e a segurança do animal, conforme indicado no capítulo 0

- **Alarmes Disponíveis.**
- **Não utilize mangueiras ou tubos antiestáticos ou eletricamente condutivos.**
- **Após o início da ventilação, verifique se os parâmetros ventilatórios indicados pelo display de monitoração estão adequados;**
- **Utilize somente partes, peças e acessórios especificados pela MAGNAMED listados neste manual, os quais foram testados e aprovados para uso em conjunto com este equipamento, caso contrário pode-se comprometer o funcionamento colocando em risco o animal ou usuário;**
- **Durante o uso prolongado do equipamento em animais com excesso de secreção ou em circuitos respiratórios com uso de umidificador aquecido deve-se verificar frequentemente a limpeza dos sensores de fluxo;**
- **É essencial para a monitoração da ventilação que o sensor de fluxo esteja conectado corretamente e desobstruído, portanto este sensor deve ser frequentemente verificado durante o funcionamento;**
- **Todas as partes aplicadas do ventilador são feitas de material atóxico, isentos de látex, não provocam irritações ou alergia ao animal;**
- **Utilize MÁSCARA adequada para o tipo de animal.**
- **Sempre utilize cilindros de oxigênio aprovados oficialmente e válvulas redutoras de pressão que atendam aos requisitos governamentais locais;**
- **Leve em conta os espaços mortos do circuito respiratório ao efetuar o ajuste do ventilador em especial para pequenos volumes correntes.**
- **Tenha a disposição um equipamento de ventilação manual, para o caso de descarga completa da bateria, falta de gases para o funcionamento do aparelho ou por falha geral do ventilador de transporte.**
- **A Sequência de Testes deve ser realizada com o animal desconectado.**
- **Não exponha o produto a temperaturas e pressões extremas além do especificado no item 13.3.3. Características físicas e ambientais durante o seu uso. O desempenho do equipamento pode ser afetado adversamente no caso da temperatura e/ou pressão de operação estarem além dos limites especificados.**
- **Este equipamento destina-se exclusivamente para uso em animais e não deve ser utilizado em humanos.**
- **Filtro HME, HEPA e adaptador de vias aéreas são acessórios de uso único. O reuso pode causar contaminação cruzada.**
- **Durante o uso prolongado do equipamento em animais com excesso de secreção e/ou utilizando umidificador aquecido, deve-se verificar frequentemente a condição do sensor de fluxo, procurando drenar fluidos acumulados no circuito respiratório sempre que necessário.**

---

## **Atenção**

- O Ventilador Veterinário não emite ondas eletromagnéticas que interferem no funcionamento de equipamentos na sua proximidade.
  - O Ventilador Veterinário deve passar por manutenções periódicas anuais ou conforme horas de uso especificada, o que vencer primeiro.
  - O Ventilador Veterinário deve ter o filtro de entrada de ar ambiente substituído a cada 500 horas de uso ou, a intervalos menores, se o ambiente no qual for utilizado contiver muito particulado em suspensão.
  - O Ventilador Veterinário deve ter suas manutenções realizadas somente por técnico habilitado, treinado e devidamente autorizado pela MAGNAMED.
-

## Observações

- Não existem contraindicações adicionais, além das que estão especificadas nos itens de Advertência da página 7 do presente manual. Fica sob a responsabilidade do operador treinado a escolha e seleção do modo respiratório adequado a cada animal.
- As características técnicas dos produtos MAGNAMED estão sujeitas a alterações sem aviso prévio
- Todas as partes, peças e acessórios do ventilador que estiverem sujeitas a descarte, devem obedecer às recomendações do capítulo 13.
- Unidades de pressão:

1 mar (milibar) = 1 hPa (hectoPascal) = 1,016 cmH<sub>2</sub>O (centímetro de água)

Na prática estas unidades não são diferenciadas e podem ser utilizadas como:

$$1 \text{ mbar} = 1 \text{ hPa} \approx 1 \text{ cmH}_2\text{O}$$

---

# Índice Analítico

---

<b>HISTÓRICO DE REVISÕES</b> .....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
<b>DEFINIÇÕES E CUIDADOS</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE ANALÍTICO</b> .....	<b>8</b>
<b>1. DESCRIÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 USO PRETENDIDO .....	14
1.2 ITENS OPCIONAIS COMPATÍVEIS COM OS PRODUTOS .....	15
<b>2. DESEMBALANDO O PRODUTO</b> .....	<b>16</b>
2.1 VERIFICAÇÕES INICIAIS.....	16
2.2 PEÇAS E ACESSÓRIOS .....	18
2.2.1 ACESSÓRIOS OPCIONAIS .....	18
<b>3. IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES</b> .....	<b>21</b>
3.1 COMPONENTES DO VENTILADOR DE TRANSPORTE .....	21
<b>4. DESCRIÇÃO DO DISPLAY</b> .....	<b>27</b>
4.1 MODALIDADES .....	27
4.2 ALARMES, MONITOR E STATUS .....	27
4.3 MONITOR, MENUS E GRÁFICOS.....	28
4.4 AJUSTES DOS PARÂMETROS DA VENTILAÇÃO .....	28
4.5 TECLA MANUAL .....	28
<b>5. PREPARAÇÃO PARA O USO</b> .....	<b>29</b>
5.1 MONTAGEM DO VENTILADOR DE TRANSPORTE VETERINÁRIO .....	29
5.2 OPÇÕES DE MONTAGEM DO CIRCUITO RESPIRATÓRIO .....	32
5.2.1 UTILIZANDO O SENSOR DE CO <sub>2</sub> (ITEM OPCIONAL) .....	32



---

5.2.2 UTILIZANDO O SENSOR DE CO <sub>2</sub> E FILTRO HME (HEAT AND MOISTURE EXCHANGE) NO EQUIPAMENTO VETERINÁRIO .....	33
5.2.3 MÁSCARA DE VENTILAÇÃO NÃO-INVASIVA .....	33
5.2.4 CONEXÃO À REDE ELÉTRICA .....	35
5.2.5 MONTAGEM DO SUPORTE VERTICAL .....	36
<b>6. VERIFICAÇÕES ANTES DO USO .....</b>	<b>39</b>
6.1 PROCEDIMENTOS INICIAIS.....	39
6.2 AJUSTES DO VENTILADOR .....	40
6.2.1 SEQUÊNCIA NORMAL DE INICIALIZAÇÃO.....	41
6.2.2 SEQUÊNCIA DE TESTES .....	45
6.2.3 DIAGNÓSTICO DE FALHA.....	47
<b>7. MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....</b>	<b>49</b>
7.1 INDICAÇÃO DA NECESSIDADE DE MANUTENÇÃO PERIÓDICA .....	49
7.2 VERIFICAÇÕES DIÁRIAS E/OU ANTES DO USO .....	49
7.3 BATERIA INTERNA DE LÍTIO .....	50
7.4 SENSOR INTERNO DE CONCENTRAÇÃO DE O <sub>2</sub> .....	50
7.5 SUBSTITUIÇÃO DO FILTRO DE AR AMBIENTE.....	50
7.6 ENCAMINHANDO O PRODUTO PARA SERVIÇO DE REPARO.....	52
<b>8. DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES.....</b>	<b>53</b>
8.1 VCV – VENTILAÇÃO DE VOLUME CONTROLADO.....	53
8.2 PCV – VENTILAÇÃO DE PRESSÃO CONTROLADA .....	56
8.3 PLV – VENTILAÇÃO DE PRESSÃO LIMITADA.....	59
8.4 V-SIMV – VENTILAÇÃO SINCRONIZADA MANDATÓRIA INTERMITENTE - CICLO VOLUME CONTROLADO.....	61
8.5 P-SIMV – VENTILAÇÃO MANDATÓRIA SINCRONIZADA INTERMITENTE - CICLO DE PRESSÃO CONTROLADA .....	63
8.6 CPAP/PSV - VENTILAÇÃO DE PRESSÃO CONTÍNUA COM PRESSÃO DE SUPORTE .....	66

---

8.7	DUALPAP – VENTILAÇÃO EM DOIS NÍVEIS DE PRESSÃO POSITIVA CONTÍNUA.....	68
8.8	APRV – VENTILAÇÃO POR ALÍVIO DE PRESSÃO NAS VIAS AÉREAS (MODALIDADE OBTIDA COM A RELAÇÃO INVERTIDA DO DUALPAP) .....	71
<b>9.</b>	<b>ALARMES DISPONÍVEIS .....</b>	<b>74</b>
9.1	DESCRIÇÃO DE CONTROLE DE ALARME.....	74
9.2	AJUSTE DOS ALARMES .....	82
9.3	TESTE DE ALARMES.....	83
9.3.1	TESTE DE ALARMES AJUSTÁVEIS.....	83
9.3.2	ALARME DE PRESSÃO .....	83
9.3.3	ALARME DE PEEP.....	83
9.3.4	ALARME DE VOLUME MINUTO (VM).....	84
9.3.5	ALARME DE FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA (FREQ) .....	84
9.3.6	ALARME DE VOLUME .....	84
9.3.7	ALARME DE FIO2 .....	84
9.3.8	ALARME DE ETCO2.....	84
9.3.9	ALARME DE FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC).....	84
9.3.10	ALARME DE CO2.....	84
9.3.11	ALARME DE SPO2.....	85
9.3.12	ALARME DE APNEIA.....	85
9.3.13	TESTE DE ALARMES CRÍTICOS .....	85
9.3.14	DESCONEXÃO .....	85
9.3.15	SEM REDE ELÉTRICA.....	85
9.3.16	BATERIA BAIXA .....	85
9.3.17	OBSTRUÇÃO .....	85
9.3.18	PRESSÃO DE O <sub>2</sub> BAIXA.....	85
9.4	VENTILAÇÃO MANUAL NO ANIMAL .....	85



---

<b>10. MODO TERAPIA DE ALTO FLUXO DE O2.....</b>	<b>87</b>
10.1 SEQUÊNCIA DE AJUSTES: .....	88
<b>11. MODO RESSUCITAÇÃO CARDIO-PULMONAR.....</b>	<b>91</b>
<b>12. LIMPEZA E ESTERILIZAÇÃO .....</b>	<b>93</b>
12.1 LIMPEZA DO EQUIPAMENTO.....	93
12.1.1 SUPERFÍCIES EXTERNAS DO VENTILADOR .....	93
12.1.2 CIRCUITO RESPIRATÓRIO, SENSOR DE FLUXO UNIVERSAL E VÁLVULA EXPIRATÓRIA.....	93
12.2 LIMPEZA .....	93
12.3 ENXAGUE.....	93
12.4 SECAGEM .....	94
12.5 DESINFECÇÃO.....	94
12.5.1 PARTES EXTERNAS.....	94
12.5.2 CIRCUITO RESPIRATÓRIO, VÁLVULA EXPIRATÓRIA, SENSOR DE FLUXO UNIVERSAL E LINHA DE SILICONE .....	94
12.6 ESTERILIZAÇÃO.....	94
12.7 MÉTODOS DE PROCESSAMENTO .....	95
<b>13. DESCARTE .....</b>	<b>96</b>
<b>14. DESLIGANDO O EQUIPAMENTO .....</b>	<b>97</b>
<b>15. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....</b>	<b>98</b>
15.1 NORMAS .....	98
15.2 ESPECIFICAÇÕES .....	99
15.2.1 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS .....	100
15.2.2 CONEXÃO A FONTE DE OXIGÊNIO.....	101
15.2.3 ESPECIFICAÇÕES FÍSICAS E AMBIENTAIS.....	102
15.2.4 VOLUME INTERNO DOS COMPONENTES DO CIRCUITO RESPIRATÓRIO .....	103
15.2.5 CONDIÇÕES EXTREMAS.....	103

---



---

15.2.6	MODALIDADES DE VENTILAÇÃO .....	104
15.2.7	ESPECIFICAÇÕES DE AJUSTES DOS PARÂMETROS DA VENTILAÇÃO .....	104
15.2.8	ESPECIFICAÇÕES DA MONITORAÇÃO DOS PARÂMETROS DA VENTILAÇÃO .....	107
15.2.9	EXATIDÃO DOS CONTROLES .....	109
15.2.10	ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE ALARMES E SEGURANÇA .....	110
15.2.11	CURVA DE CONCENTRAÇÃO X PRESSÃO NO CIRCUITO RESPIRATÓRIO .....	114
15.2.12	ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO .....	114
15.2.13	ESPECIFICAÇÕES DE MANUTENÇÃO E CALIBRAÇÃO .....	115
15.2.14	MÁSCARA PARA VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA.....	116
15.2.15	CIRCUITO RESPIRATÓRIO.....	116
15.2.16	FILTRO HME.....	116
15.2.17	ESPECIFICAÇÕES DE RESISTÊNCIA DO RAMO EXPIRATÓRIO.....	117
15.3	DIAGRAMA PNEUMÁTICO .....	118
15.4	DIAGRAMA EM BLOCOS DA ELETRÔNICA DE CONTROLE .....	119
15.5	COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA.....	120
A)	DIRETRIZES E DECLARAÇÃO DO FABRICANTE - EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS .....	120
B)	DIRETRIZES E DECLARAÇÃO DO FABRICANTE - IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICA .....	121
C)	DISTÂNCIAS DE SEPARAÇÃO RECOMENDADAS ENTRE O EQUIPAMENTO DE COMUNICAÇÃO DE RF PORTÁTIL E/OU MÓVEL E O SISTEMA .....	123
D)	SEGURANÇA ELÉTRICA.....	124
15.6	ESPECIFICAÇÕES DA CÉLULA DE O <sub>2</sub> GALVÂNICA.....	125
<b>16.</b>	<b>SENSOR DE CAPNOGRAFIA (ETCO<sub>2</sub>) .....</b>	<b>127</b>
16.1	INSTRUÇÕES DE USO .....	127
16.2	MONTAGEM DO SENSOR.....	128
16.3	POSICIONAMENTO DO SENSOR .....	130
16.4	PROCEDIMENTO DE ZERAMENTO DO SENSOR .....	130



---

16.5	INFORMAÇÕES SOBRE O LED .....	131
16.6	MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	131
16.7	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO CAPNÓGRAFO.....	133
<b>17.</b>	<b>OXÍMETRO (MASIMO).....</b>	<b>137</b>
17.1	PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO .....	137
17.2	RESUMO DO TESTE DE CALIBRAÇÃO DE SANGUE.....	142
17.3	RESUMO DO TESTE DE BAIXA PERFUSÃO .....	142
17.4	MONTAGEM DO SENSOR .....	142
17.5	ESPECIFICAÇÕES DO OXÍMETRO .....	143
<b>18.</b>	<b>SIMBOLOGIA.....</b>	<b>145</b>
<b>19.</b>	<b>TERMOS E ABREVIações .....</b>	<b>150</b>
<b>20.</b>	<b>DECLARAÇÃO DE BIOCOMPATIBILIDADE .....</b>	<b>151</b>
<b>21.</b>	<b>GARANTIA .....</b>	<b>152</b>
<b>22.</b>	<b>ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....</b>	<b>153</b>
<b>23.</b>	<b>TREINAMENTO.....</b>	<b>154</b>

# 1. Descrição

---

## 1.1 Uso Pretendido

O Ventilador Veterinário da MAGNAMED – é um equipamento para suporte ventilatório de animais de pequeno, médio e grande porte, com insuficiência respiratória, controlado a volume, a pressão e ciclado a tempo. Destinado ao uso em animais com volume corrente a partir de 2 mL. O Oxymag interage com o animal através de uma interface invasiva ou não invasiva que fornece o ar do ventilador para as vias aéreas do animal.

O Oxymag fornece uma mistura de ar ambiente com oxigênio em concentrações ajustados pelo operador utilizando o Sistema de obtenção de concentrações precisas de oxigênio com uso do princípio “venturi”. A concentração de O<sub>2</sub> é obtida através de uma célula galvânica por contato indireto com o gás do animal, através da passagem de gás pelo sensor. Além disso, realiza o controle de fluxos e pressões no circuito respiratório para prover as modalidades de ventilação adequadas para a condição do animal.

As modalidades de ventilação possíveis deste ventilador são:

- VCV – Ventilação de Volume Controlado (pode ser Assistido);
- PCV – Ventilação de Pressão Controlada (pode ser Assistido);
- PLV – Ventilação Limitada a Pressão (pode ser Assistido) – Disponível Peso ≤ 6,0Kg (porte PEQUENO);
- P-SIMV – Ventilação Mandatória Sincronizada Intermitente com ciclo de Pressão Controlada;
- V-SIMV – Ventilação Mandatória Sincronizada Intermitente com ciclo de Volume Controlado;
- CPAP/PSV – Ventilação de Pressão Contínua com Pressão de Suporte;
- DualPAP – Ventilação em dois níveis de CPAP (com ou sem Pressão de Suporte). Através desta modalidade podem-se realizar ajustes de maneira a obter a modalidade APRV (Airway Pressure Release Ventilation) – Ventilação de Alívio da Pressão nas Vias Aéreas;

Ventilação não invasiva (VNI ou NIV – Non Invasive Ventilation) por máscara pode ser ativada em todas as modalidades ventilatórias e, neste caso, eventuais vazamentos de aproximadamente 40L.min<sup>-1</sup> serão compensados.

Durante a ventilação em CPAP/PSV pode ser estabelecido uma ventilação de retaguarda no caso de APNEIA, esta ventilação pode ser escolhida entre VCV, PCV, PLV ou DESLIGADO (OFF).

## **Advertência**

- ***Este aparelho deve ser operado somente por profissionais da área da saúde, com conhecimento em ventilação mecânica qualificados e treinados no seu uso.***
- ***Nas modalidades CPAP/PSV e DUALPAP para desativar a pressão de suporte deve-se configurar  $\Delta PS = OFF$  e para desativar a ventilação de retaguarda deve-se colocar BACKUP em OFF. Atente que ao ajustar o parâmetro BACKUP em OFF a ventilação de retaguarda estará INATIVA durante APNEIA.***

### **A ventilação pulmonar pode ser realizada nas seguintes condições:**

- Na medicina de urgência para atendimentos em campo, assistência primária, resgates no qual o animal pode ser transportado por via terrestre ou aérea, incluindo helicópteros;
- No pós-operatório, na sala de recuperação pós-anestésica (RPA);
- Transporte intra-hospitalar: O animal pode ser transportado internamente, de um departamento a outro;
- Transporte inter-hospitalar: O animal pode ser transportado por via terrestre ou aérea.
- Em conjunto com o módulo de FOLE pode ser utilizado como ventilador de anestesia

## **1.2 Itens opcionais compatíveis com os produtos**

Este equipamento é compatível com os seguintes itens:




- Prongue nasal para CPAP e respectivo circuito respiratório;
- Circuitos respiratórios com traqueias cujas resistência sejam menores que  $0,3 \text{ mbar}/(\text{L}\cdot\text{s}^{-1})$ ;
- Blender com fluxo de 120ml/min e pressão de saída de 60 psi;
- Máscara Facial;
- Filtro HME (utilizar de acordo com o animal a ser ventilado);
- Cilindro de alumínio para oxigênio M9 para a maleta de transporte, ou seja:
  - Diâmetro = 11,13 cm;
  - Altura = 27,20 cm;
  - Volume = 1,7L;
  - Capacidade de  $\text{O}_2 = 255\text{L}$ .

## 2. Desembalando o Produto

### 2.1 Verificações Iniciais

- ✓ Verifique se a embalagem está íntegra observando se há amassados, furos ou outros danos;
- ✓ Se a embalagem se encontrar danificada comunique imediatamente à transportadora responsável e à MAGNAMED. E NÃO abra a embalagem;
- ✓ Se a embalagem estiver em perfeito estado, abra a embalagem com cuidado observando as indicações na caixa;
- ✓ Conferir o conteúdo de acordo com a relação de componentes a seguir:

Tabela 1: Lista de componentes.

Relação de Componentes			
Nº	Código/Descrição	QTD	Fotografia ou Figura
1	1906330 / VENTILADOR DE TRANSPORTE VETERINÁRIO	1	
2	1708658 / KIT SENSOR DE FLUXO UNIVERSAL AUTOCLAVAVEL <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 SENSORES UNIVERSAIS (3807340)</li> <li>• 2 LINHAS DE SILICONE 1,3 M PARA SENSOR DE FLUXO UNIVERSAL (3807783)</li> </ul>	1	
3	2402568 / FONTE ELÉTRICA 12V COM CONECTOR 4 VIAS	1	

Relação de Componentes			
Nº	Código/Descrição	QTD	Fotografia ou Figura
4	1703218 / CIRCUITO RESPIRATORIO ADULTO 1,2M AUTOCLAVÁVEL <sup>1</sup>	1	
5	3902647 / EXTENSÃO DE O <sub>2</sub> DISS X2 – 2m	1	
6	3800248 / DIAFRAGMA DA VÁLVULA EXPIRATÓRIA MAGNAMED	1	
7	3804865 / VÁLVULA EXPIRATÓRIA COM ANEL ESTABILIZADOR	1	
8	1702656 / ENVELOPE COM 3 FILTROS AMBIENTE	1	
9	1906330-NE-20-RR / MANUAL DE OPERAÇÃO	1	

<sup>1</sup> Para animal de porte grande

## 2.2 Peças e Acessórios






### Atenção

- Utilize sempre peças e acessórios originais para garantir a segurança e eficácia do equipamento.
- Partes e peças indicadas neste manual podem ser utilizadas no ambiente do animal.

### 2.2.1 Acessórios opcionais

Tabela 2: Lista de componentes opcionais.

Relação de acessórios opcionais			
Nº	Código/Descrição	QTD	Fotografia ou Figura
2	1704396 / SENSOR DE VIAS AÉREAS IRMA CO <sub>2</sub> COM CONECTOR 5 VIAS	1	
3	3802668 / PEDESTAL COM RODÍZIOS	1	

Relação de acessórios opcionais			
Nº	Código/Descrição	QTD	Fotografia ou Figura
4	1708046 / BRAÇO ARTICULADO COM SUPORTE PARA CIRCUITOS RESPIRATÓRIOS	1	
5	1702654 - CIRCUITO RESPIRATORIO INFANTIL 1,2M AUTOCLAVÁVEL <sup>1</sup>	1	
6	1702655 - CIRCUITO RESPIRATORIO NEONATAL 1,2M AUTOCLAVÁVEL <sup>2</sup>	1	
7	2802671 - CABO DE FORÇA DC 12V 4VIAS COM PLUGUE AUTOMOTIVO	1	
8	1702875 - MALETA DE TRANSPORTE	1	

<sup>1</sup> Para animal de porte médio

<sup>2</sup> Para animal de porte pequeno

Relação de acessórios opcionais			
Nº	Código/Descrição	QTD	Fotografia ou Figura
49	1704784 - MALETA DE TRANSPORTE DO OXYMAG SEM CILINDRO	1	
10	1702496 - SUPORTE VERTICAL PARA AMBULÂNCIA OU HELICÓPTERO COM TRAVA DE SEGURANÇA	1	
11	1704410 SPO <sub>2</sub> - OXIMETRO DE PULSO SENSOR NEO <sup>1</sup> E CABO ADAPTADOR	1	

<sup>1</sup> Para todos os animais

## 3. Identificação dos Componentes

### 3.1 Componentes do ventilador de transporte

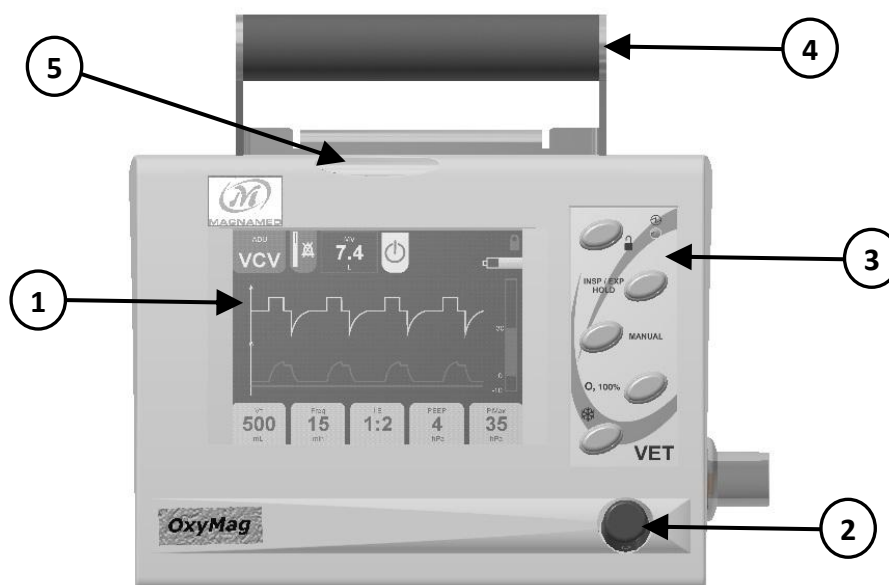


Figura 1: Painel Frontal do ventilador de transporte.

Tabela 3: Descrição de componentes presentes no painel frontal do ventilador.

Componentes da Figura 1
<p><b>1. Display de cristal líquido com touch screen</b> Apresentação visual e gráfica dos parâmetros de ajuste com tela sensível ao toque.</p>
<p><b>2. Botão gira e confirma</b> Este botão é utilizado para a maioria dos ajustes a ser realizado no Ventilador de transporte Veterinário.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecione o parâmetro a ser ajustado na tela do display tocando diretamente no botão correspondente;</li> <li>• O botão selecionado mudará de cor para AMARELO permitindo a alteração de valores ou ajustes;</li> <li>• Ajuste o valor desejado girando o botão no sentido horário ou anti-horário;</li> <li>• Para confirmar pressione o botão;</li> </ul> <p>Quando o botão retornar para a sua cor original o parâmetro ajustado entrará em vigor.</p>
<p><b>3. Teclado</b> Os botões do teclado permitem rápido acesso às funções do ventilador.</p>
<p><b>4. Alça</b></p>

### Componentes da Figura 1

Esta alça permite transportar o ventilador durante as operações de resgate e emergência. Na parte traseira do ventilador há um suporte que pode ser facilmente adaptado à maca de transporte.

#### 5. Luz indicador de alarme – vermelho

A luz indicadora de alarme pisca quando ocorre uma condição de alarme de alta prioridade. Quando em modo de silêncio este permanece acionado indicando a condição de alarme.

A luz indicadora no modo RCP pisca para auxiliar a manter a frequência de 100 compressões por minuto.

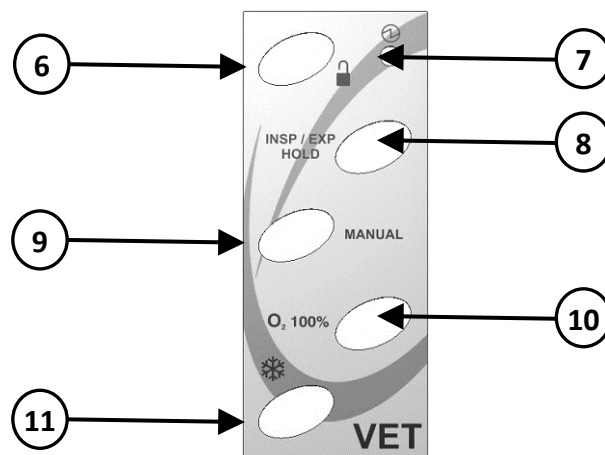


Figura 2: Teclado Lateral

Tabela 4: Descrição de componentes do teclado lateral do ventilador de transporte.

### Componentes da Figura 2

#### 6. Trava da tela sensível ao toque

Esta tecla permite travar ou destravar a tela sensível ao toque. Quando os comandos no display estiverem travados, pressione esta tecla por 2 segundos para liberá-los. Para travar novamente simplesmente pressione uma vez esta tecla ou aguarde 30 segundos sem tocar a tela.

#### 7. LED VERDE – CONEXÃO A REDE ELÉTRICA

O LED VERDE estará aceso quando a entrada de alimentação DC ou a entrada 12V<sub>DC</sub> da fonte de alimentação estiverem conectados.

#### 8. TECLA HOLD (PAUSA)

Esta tecla permite que sejam realizadas manobras de suspensão de inspiração, muito utilizado em caso de raios-X de tórax e para manobras de extensão do tempo de expiração (prolongar o tempo de expiração).

Se acionada durante o tempo inspiratório do ciclo respiratório, a inspiração será prolongada por 5 segundos, após este período será exibido na área de monitoração no centro superior da tela o parâmetro Cest. Já se esta tecla for pressionada durante o tempo expiratório, a expiração será prolongada por 5 segundos, após este período será exibido na área de monitoração no centro superior da tela o parâmetro PEEPi.

Os parâmetros exibidos após o acionamento desta tecla ficarão visíveis por 5

**Componentes da Figura 2**

segundos, após este período a área superior de monitoração voltará a exibir o parâmetro exibido anteriormente.

Se estiver no modo RCP ao pressionar esta tecla por 2s retorna para o modo normal de ventilação pulmonar na modalidade PSV.

**9. TECLA MANUAL**

Esta tecla dispara um ciclo inspiratório de pressão de suporte. E está ativa nas modalidades VCV, PCV, V-SIMV, CPAP/PSV, P-SIMV, DUALPAP, PLV.

No modo RCP acionando-se esta tecla realiza-se ciclo de PSV nos intervalos de compressões.

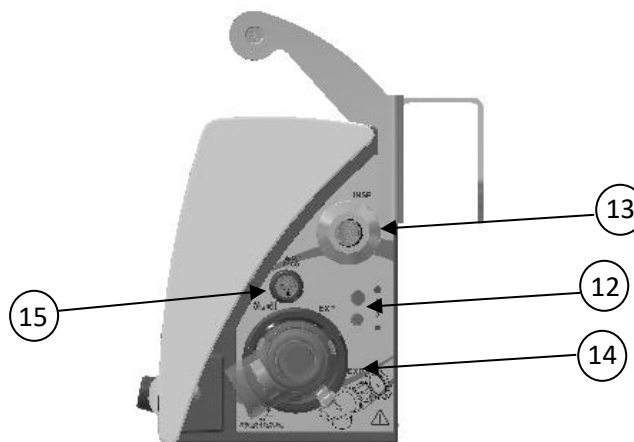
**10. TECLA O<sub>2</sub> 100%**

Ao pressionar a tecla "O<sub>2</sub> 100%" a concentração de oxigênio se permanecerá em 100% durante os próximos 90 segundos. Este recurso pode ser utilizado para procedimentos de pré-aspiração e pós-aspiração da secreção das vias aéreas.

Quando o ventilador estiver em STAND-BY, após pressionado esta tecla por 2 segundos será apresentada a tela de Terapia de Alto Fluxo de O<sub>2</sub>. Utilize o botão "Ajuste e Confirma" para alterar o valor do fluxo e concentração desejados.

**11. TECLA CONGELA**

Congela o traçado do gráfico para permitir a análise das curvas.



*Figura 3: Vista lateral direita*

Tabela 5: Descrição de componentes da lateral direita do ventilador de transporte.

**Descrição de itens da Figura 3**

**12. CONEXÕES DO SENSOR DE FLUXO**

Estes conectores são utilizados para conexão do sensor de fluxo. O ponto azul maior indica a conexão proximal do sensor de fluxo, sendo que as duas conexões são identificadas.

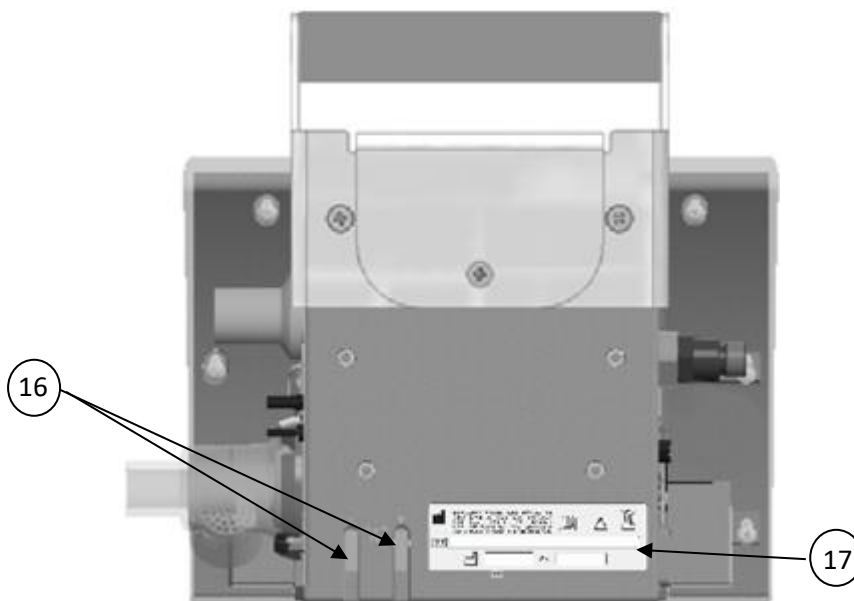
**13. CONECTOR 22M/15F DO FLUXO INSPIRATÓRIO**

Conexão padrão do fluxo inspiratório para o circuito respiratório do animal

**14. VÁLVULA EXPIRATÓRIA**

Descrição de itens da Figura 3
Conexão do ramo expiratório do circuito respiratório do animal.
<p><b>15. CONECTOR DO SENSOR DE CO<sub>2</sub> ou SENSOR SpO<sub>2</sub></b>            Conexão para sensor de CO<sub>2</sub> da PHASE IN ou sensor de SpO<sub>2</sub> MASIMO (estes sensores são opcionais)</p>

Os parâmetros são monitorados com base em medições de pressão e volume coletadas pelo Sensor de Fluxo proximal (localizado entre o conector em Y e o animal), e pelas medições de FiO<sub>2</sub> realizadas pelo monitor de oxigênio.



*Figura 4: Vista Traseira*

Tabela 6: Descrição de componentes presentes na vista traseira do ventilador de transporte

Descrição de itens da Figura 4
<p><b>16. PLUGUE DA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA – BASE</b>            Este plugue é utilizado em conjunto com a base de apoio do ventilador com o sistema de alimentação elétrica. A entrada é +12V<sub>DC</sub>. Note a indicação de polaridade e a tensão DC de alimentação gravada.</p>
<p><b>17. ETIQUETA DE ROTULAGEM</b>            Esta etiqueta de rotulagem traz as informações da MAGNAMED, mês e ano de fabricação e número de série.</p>

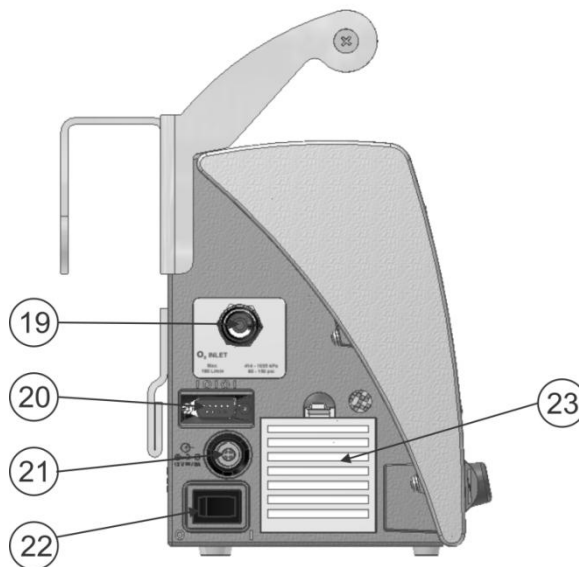


Figura 5: Vista lateral esquerda

Tabela 7: Descrição de componentes presentes na vista lateral esquerda do ventilador veterinário

Descrição de itens da Figura 5
<p><b>19. ENTRADA DE OXIGÊNIO</b> Conectar oxigênio. A pressão de entrada deve estar na faixa de 39 a 116 psi (270 a 800 kPa). Conexão padrão DISS (ABNT NBR-11906:1992).</p>
<p><b>20. CONEXÃO SERIAL</b> Comunicação Serial – RS-232 – conector DB-9 fêmea. Não utilizar, uso para configuração de fábrica.</p>
<p><b>21. ENTRADA +12V<sub>DC</sub> – Fonte AC/DC Externo</b> Entrada de alimentação elétrica +12V<sub>DC</sub> – Conexão de fonte AC/DC externo através de plugue</p>
<p><b>22. Chave Liga/Desliga</b> Chave Liga/Desliga</p>
<p><b>23. Filtro de Entrada de Ar</b> Filtro de entrada de ar ambiente que é misturado ao oxigênio para prover concentrações de oxigênio inferior a 100%. A substituição do filtro deve ser feita de acordo com descritivo do manual de operações (capítulo 7.5).</p>

## Advertência

- **Utilize somente fontes de alimentação, partes, peças e acessórios especificados pela MAGNAMED listados neste manual, os quais foram testados e aprovados para uso em conjunto com este equipamento, caso contrário pode-se comprometer o funcionamento colocando em risco o animal ou usuário.**

### **Atenção**

- Caso não haja a confirmação através do pressionamento do botão, após 10 segundos o valor do parâmetro e o botão retornarão para o estado anterior.
- 

### **Observações**

- Para isolação elétrica dos circuitos do ventilador da fonte externa, apenas desconecte a fonte de alimentação da entrada +12VDC do equipamento.
-

## 4. Descrição do Display

---

### 4.1 Modalidades

No canto superior esquerdo da tela há a indicação:

- ✓ Modalidade Ativa;
- ✓ Indicação de ativação do NIV, nesta haverá compensação de vazamentos de aproximadamente 40L.min<sup>-1</sup>.

### 4.2 Alarmes, Monitor e Status

- Na parte superior da tela, ao lado da indicação de modalidade, há a tecla de silenciamento de alarme por 2 minutos, conforme símbolo abaixo.



- Quando ativado o silenciamento de alarme é apresentada uma barra indicativa de tempo do silenciamento.
- Na parte superior, ao centro, está a área de exibição de parâmetro sempre visível, nela pode ser exibido um dos parâmetros: MV - Volume Minuto Monitorado, V<sub>EXP</sub> – Volume Expirado ou P<sub>MAX</sub> – Pressão Máxima. Para alterar o parâmetro exibido toque nesta posição da tela.
- Na parte superior ao centro há a tecla de STAND-BY. Ao pressionar esta tecla por pelo menos 2 segundos o ventilador entra em modo de espera suspendendo a ventilação mecânica. A palavra STAND-BY permanecerá piscando enquanto o equipamento estiver nesta condição. Ao ficar pressionando a tecla a barra lateral irá se preencher até que os 2 segundos se completem. A tecla de stand-by está demonstrada no símbolo abaixo:



- Na parte superior à direita da tela há o status carga da bateria. Conforme figura abaixo:



- Na parte superior à direita da tela há a área de mensagens de alarmes e alertas;

- No canto superior à direita da tela aparecerá um cadeado que indica que a tela sensível ao toque estará desabilitada. Pressione a tecla LOCK, por pelo menos 2 segundos, e a tela sensível ao toque estará habilitada.



### 4.3 Monitor, Menus e Gráficos

- Na lateral a direita há um “Bargraph” de pressão, gráfico de barra que apresenta a pressão instantânea no circuito respiratório e o valor da pressão inspiratória máxima na parte superior do Bargraph na cor amarela.
- No centro da tela há a área de apresentação de menus, parâmetros da ventilação numéricos e gráficos

### 4.4 Ajustes dos parâmetros da ventilação

- Na parte inferior da tela há uma barra de ajustes dos parâmetros da ventilação.

### 4.5 Tecla Manual

- Esta tecla dispara um ciclo inspiratório de pressão de suporte. E está ativa nas modalidades VCV, PCV, V-SIMV, CPAP/PSV, P-SIMV, DUALPAP E PLV. E no modo RCP – Ressucitação Cardio-pulmonar.


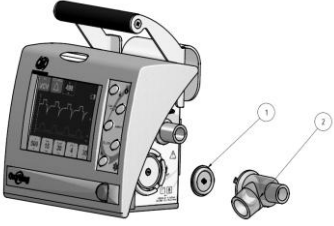
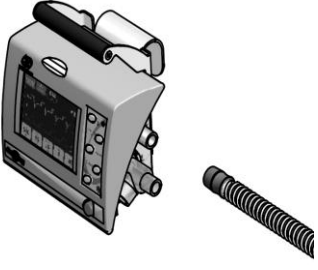
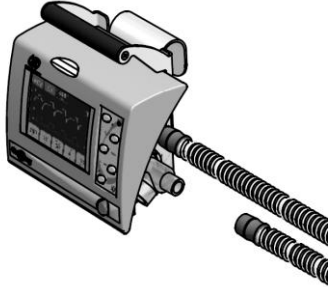


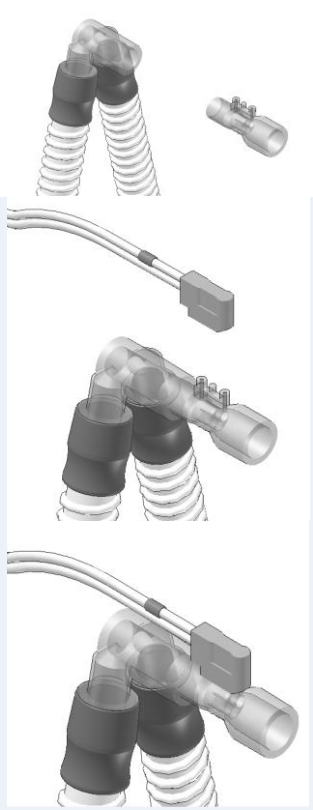
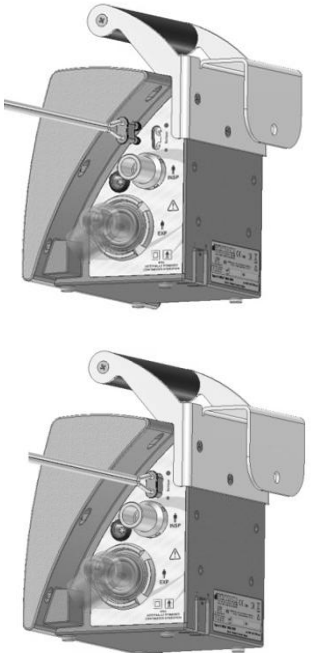
## 5. Preparação para o Uso

### 5.1 Montagem do Ventilador de transporte Veterinário

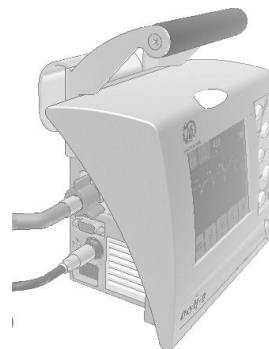
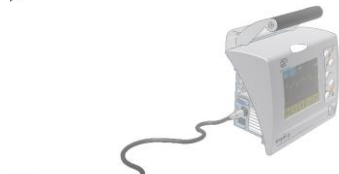
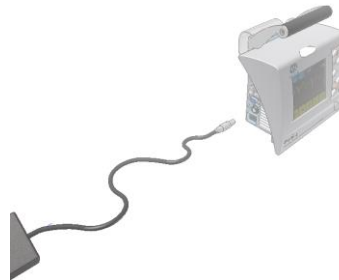
A Tabela 8 descreve o passo a passo que deve ser seguido pelo operador (profissional da área da saúde, devidamente treinado e autorizado para o uso do equipamento) para a montagem e preparo do ventilador de transporte veterinário .

Tabela 8: Sequência de Montagem

OK	Item	Sequência de montagem	Figura
<input type="checkbox"/>	1	Inserir filtro de ar ambiente no compartimento apropriado na lateral esquerda do ventilador. Vide capítulo 13.4.	
<input type="checkbox"/>	2	Insira um diafragma na válvula expiratória, depois insira o conjunto na base conforme apresentado na figura, pressione firmemente e gire no sentido horário para travar.	
<input type="checkbox"/>	3	Prepare o circuito respiratório do animal, conectando firmemente o ramo inspiratório à fonte de fluxo de mistura de gases.	
<input type="checkbox"/>	4	O ramo expiratório do circuito deve ser conectado firmemente à válvula expiratória.	

OK	Item	Sequência de montagem	Figura
<input type="checkbox"/>	5	<p>Conecte o sensor de fluxo adequado ao animal, observando a figura.</p>	
<input type="checkbox"/>	6	<p>Conecte a linha do sensor de fluxo como indicado na figura ao lado.</p>	

<input type="checkbox"/>	7	Conecte a fonte de alimentação AC/DC ao equipamento em seguida à rede elétrica.
<input type="checkbox"/>	8	Conecte a mangueira de oxigênio ao ventilador de transporte.



## Observações

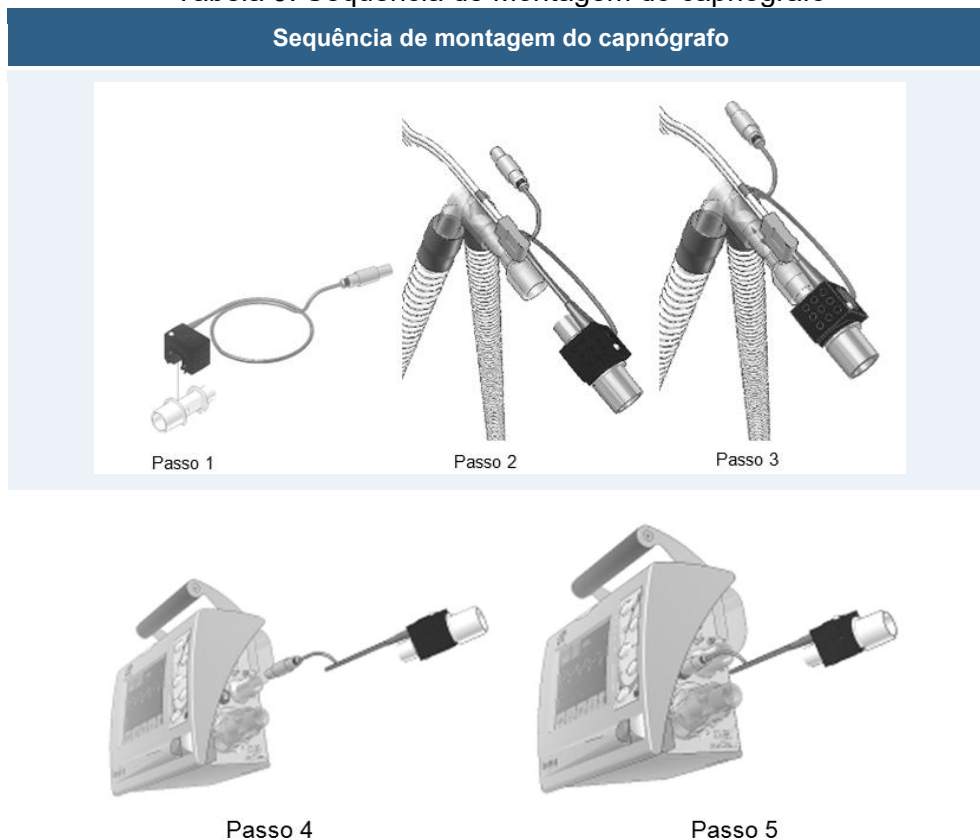
- Há uma indicação com o círculo maior e um círculo menor no ventilador que mostra a posição de encaixe do conector da linha de pressão no equipamento.
- Não há posição específica para disposição entre operador e animal, desde que o circuito respiratório esteja montado adequadamente.
- Para isolação elétrica dos circuitos do ventilador da fonte externa, apenas desconecte a fonte de alimentação da entrada +12VDC do equipamento.

## 5.2 Opções de montagem do circuito respiratório

### 5.2.1 Utilizando o sensor de CO<sub>2</sub> (item opcional)

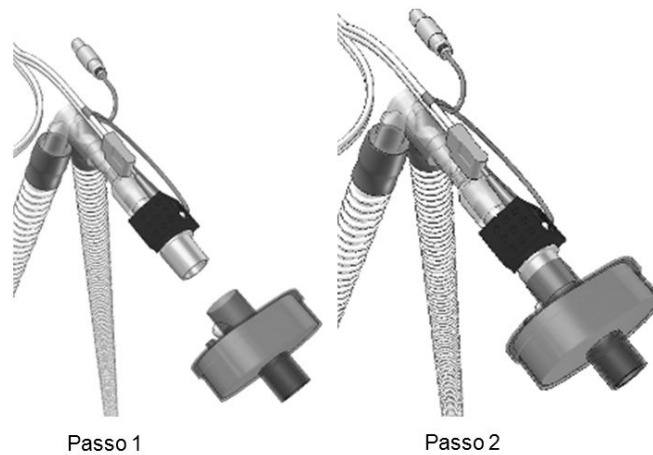
Realize a montagem logo após o sensor de fluxo conforme mostrado na sequência abaixo. Conecte o adaptador de vias aéreas ao sensor de CO<sub>2</sub> e depois realize a conexão do conjunto ao sensor de fluxo. Assegure-se que todas as conexões estejam bem fixadas. O conector do CAPNÓGRAFO tem indicação em AZUL.

Tabela 9: Sequência de Montagem do capnógrafo



### 5.2.2 Utilizando o sensor de CO<sub>2</sub> e filtro HME (Heat and Moisture Exchange) no equipamento Veterinário

Faça a montagem conforme sequência apresentada nas figuras.



*Figura 6: Montagem do capnógrafo com filtro HME*

### 5.2.3 Máscara de ventilação não-invasiva

Utilização do circuito respiratório para VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA (VNI ou NIV – Non Invasive Ventilation).

Com uso de máscara, filtro e sensor de CO<sub>2</sub>



*Figura 7: Montagem da máscara de ventilação não invasiva com o filtro HME e sensor CO<sub>2</sub>*

A. Com uso da máscara e sem o filtro com capnógrafo, faça a montagem abaixo



Figura 8: Montagem da máscara não invasiva com o capnógrafo

B. Sem filtro HME;



Figura 9: Montagem da máscara não invasiva sem filtro HME

C. Com máscara e filtro HME para os equipamentos;



Figura 10: Montagem da máscara não invasiva com filtro HME

## Advertência

- **Utilize FILTROS HME especificados pela MAGNAMED adequados para cada tipo de animal.**
- **Posicione corretamente o diafragma e a válvula expiratória para evitar obstrução do ramo expiratório;**
- **A correta conexão dos tubos de tomada de pressão e a ausência de obstrução são extremamente importantes para o correto funcionamento da monitoração de ventilação do animal, e por isso deve ser frequentemente verificado durante a realização da ventilação de animais.**

- ***Jamais obstrua as tomadas de pressões. As pressões medidas nestes pontos são utilizadas pelo sistema de monitoração da ventilação do animal.***
- ***Ao acrescentar o sensor de CO<sub>2</sub> e o filtro HME haverá aumento da resistência, conseqüentemente, a contrapressão (vide gráfico de Concentração de O<sub>2</sub> x Fluxo contra Contrapressão no capítulo 15) e aumento do espaço morto.***
- ***Todas as conexões devem ser realizadas FIRMEMENTE para evitar vazamentos.***
- ***Utilize somente partes, peças e acessórios especificados pela MAGNAMED listados neste manual, os quais foram testados e aprovados para uso em conjunto com este equipamento, caso contrário pode-se comprometer o funcionamento colocando em risco o animal ou usuário;***
- ***A CORRETA conexão destes tubos da linha de pressão é extremamente importante para a monitoração da ventilação do animal.***
- ***Se no uso prolongado do ventilador em bateria ocorrer o alarme cuja mensagem é BATERIA FRACA, providencie IMEDIATA conexão da fonte de alimentação à rede elétrica, caso não seja possível DESCONECTE o equipamento do animal e providencie meios adequados de suporte ventilatório.***
- ***Utilize o circuito respiratório adequado ao animal.***
- ***Ao utilizar um cilindro de oxigênio verifique se a válvula redutora de pressão está regulada para fornecer fluxo de oxigênio com pressão entre 39 e 116 psi (270 a 800 kPa). Pressões superiores a 130 psi (896 kPa) podem danificar o equipamento.***

---

#### **5.2.4 Conexão à Rede Elétrica**

O equipamento deve ser conectado a uma tomada elétrica aterrada de três pinos que atenda à norma ABNT NBR 13534 – “Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos de segurança”.

A bateria interna ao equipamento deve estar sempre carregada e pronta para o uso numa eventual falha da rede elétrica ou para uso em operações externas, para isso deve-se manter a sua fonte de alimentação conectada à rede elétrica para realizar a carga da bateria mesmo que o equipamento permaneça desligado.

Após o uso prolongado do equipamento, utilizando somente a energia da bateria interna, é necessário fazer uma recarga completa preparando o equipamento para uma próxima utilização.

Se o equipamento permanecer desconectado da rede elétrica por um período superior a um mês, deve-se fazer uma recarga completa da bateria.

## Atenção

- Não posicionar o equipamento de maneira que seja difícil operar o dispositivo de desconexão da fonte.

## Observações

- Após a rede de alimentação elétrica ter sido interrompida e restaurada enquanto a bateria interna possui carga com o equipamento em operação, o desempenho do equipamento não será afetado e as precisões serão mantidas.
- Após um período de longas interrupções à rede de alimentação, conectar o aparelho na rede elétrica, ligar o aparelho e aguardar 30 min. Realizar calibrações necessárias e auto teste.

### 5.2.5 Montagem do suporte vertical

O suporte (1702496) é um item opcional e pode ser utilizado em ambulâncias, helicópteros ou paredes de instalações de ambientes hospitalares (emergência, recuperação pós-anestésica, UTI, etc.).

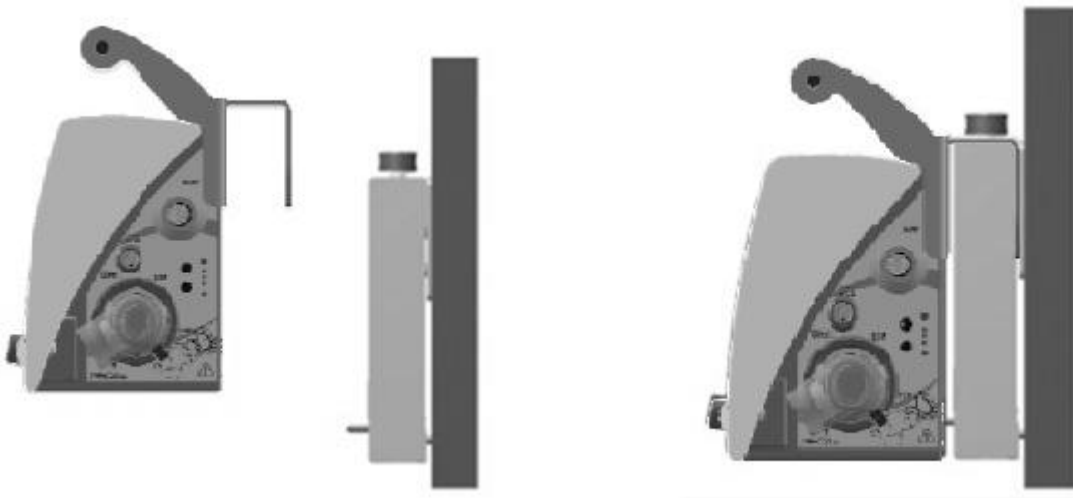
A seguir é apresentado a sequência de montagem do suporte na parede.

1. Instale o suporte fixo com alimentação DC de +12V (3803835) na parede (sala, ambulância, helicóptero, etc.) através de 4 parafusos (3003446) item 1 da figura abaixo e 4 buchas de fixação (3003447), se necessário (item 2 da figura).



Figura 11: Instalação do suporte fixo

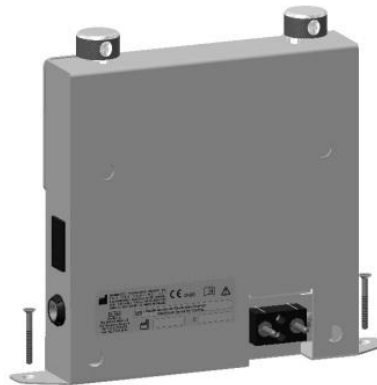
2. Para colocar o ventilador no suporte siga a sequência abaixo:
  - Encostar o suporte da alça na parede, logo acima do suporte fixo;
  - Deslizar o ventilador para baixo até que se encaixe perfeitamente;
  - Acionar a trava de segurança do ventilador girando os dois botões excêntricos da parte superior até que as pintas vermelhas fiquem invisíveis;
  - Certificar-se de que o ventilador está fixo no local;
  - Para retirar o ventilador realizar o procedimento inverso.



*Figura 12: Conexão do ventilador ao suporte fixo*

A seguir é apresentado a sequência de montagem do suporte na bancada:

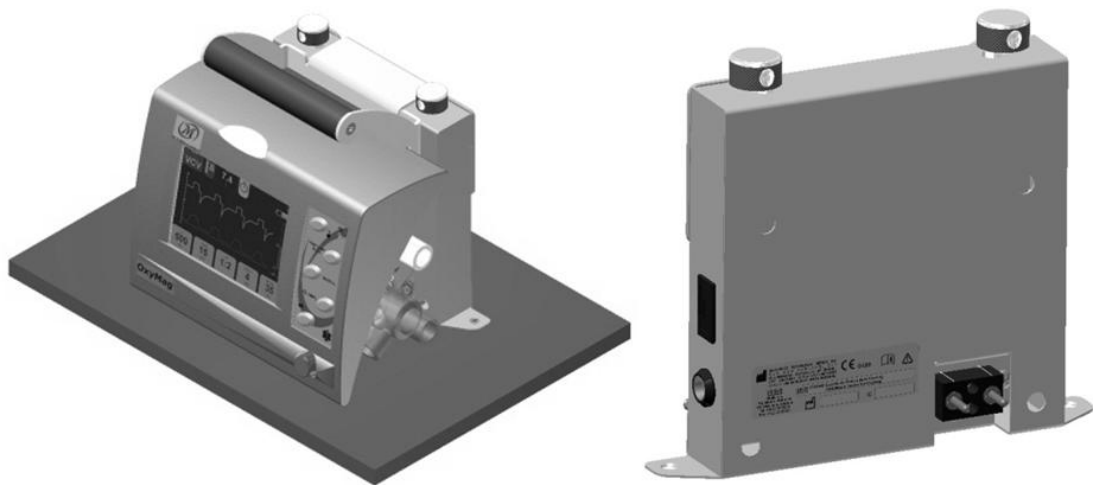
1. Instale o suporte fixo com alimentação DC de +12V (3803835) na bancada através de 2 parafusos (3003446) item 2 da figura ao lado.



*Figura 13: Instalação do suporte fixo na bancada*

2. Para colocar o ventilador no suporte siga a sequência abaixo:

- Encaixar o suporte da alça no suporte acima do suporte fixo;
- Deslizar o ventilador para baixo até que se encaixe perfeitamente;
- Acionar a trava de segurança do ventilador girando os dois botões excêntricos da parte superior até que as pintas vermelhas fiquem invisíveis;
- Certificar-se de que o ventilador está fixo no local;
- Para retirar o ventilador realizar o procedimento inverso.



*Figura 14: Conexão do ventilador ao suporte*

## 6. Verificações Antes do Uso

---

A finalidade desta rotina de inspeção é orientar o usuário na realização de um procedimento simples e rápido de teste do equipamento antes de cada utilização ou, no mínimo, ao início de cada período de trabalho.


### **Advertência**

- ***Estes equipamentos devem passar pelos “Procedimentos de verificação e ajustes básicos” para garantir a eficácia dos equipamentos e a segurança do operador e do animal***
- 

### 6.1 Procedimentos iniciais

Estes equipamentos devem passar pelos “Procedimentos de verificação e ajustes básicos” para garantir a eficácia dos equipamentos e a segurança do operador e do animal, conforme sequência a seguir:

- ✓ Certifique-se que o equipamento está desligado;
- ✓ Realize uma inspeção visual do equipamento e seus componentes procurando identificar total integridade dos mesmos;
- ✓ Observe se todos os componentes do equipamento estão corretamente conectados e inseridos;
- ✓ Verifique a presença do filtro de entrada de ar ambiente;
- ✓ Assegure-se que a conexão da válvula expiratória esteja firme. É importante verificar a presença do diafragma;
- ✓ Verifique a firme conexão do circuito respiratório e do sensor de fluxo adequados ao animal a ser ventilado;
- ✓ Verifique a firme conexão da mangueira de oxigênio;
- ✓ Verifique a pressão no manômetro do cilindro, quando aplicável este deverá estar entre 39 e 116 psi (270 a 800 kPa);
- ✓ Verifique a firme conexão da fonte de alimentação, quando aplicável. O Ventilador pode ser operado em bateria, com duração de acordo com o especificado;

- ✓ Ligue o ventilador e certifique-se de que três beeps foram emitidos e que a luz indicadora de alarme foi acionada. Essa verificação garante o funcionamento dos indicadores de alarme auditivos e visuais;
  - ✓ Selecione o tipo de animal através das figuras correspondentes demonstradas no display. O ventilador irá iniciar imediatamente a ventilação. Se desejar colocar em estado de espera
- 
- pressiona a tecla para colocá-lo em STAND-BY;
  - ✓ O ventilador estará pronto para uso imediatamente após ser ligado.

---

## Advertência

- ***Se não ouvir o sinal de triplo “BEEP” ou não visualizar o indicador luminoso de alarme piscando, evite o uso do equipamento, pois não haverá indicação audível ou visual de alarmes.***

---

## 6.2 Ajustes do Ventilador

O peso do animal é utilizado para cálculo dos parâmetros de ajuste do ventilador para prover a melhor aproximação para ventilar o animal. Serão calculados em função do peso:

- Volume – calculado em função de 7 mL/kg;
- Frequência – função de cálculo interno ao sistema;
- Relação I:E - 1:2;
- Fluxo Inspiratório - calculado em função do  $T_{INS}$  obtido;

Os outros parâmetros terão o valor default de:

- Pressão Máxima – 30 hPa (cmH<sub>2</sub>O)
- PEEP – 5 hPa (cmH<sub>2</sub>O)
- Pressão de Platô – 30 % de  $T_{INS}$
- Fluxo – Quadrado

A tabela seguinte apresenta as modalidades disponíveis para cada tipo de animal:

Tabela 10: Modalidades disponíveis para os tipos de animal

<i>Tipo de animal</i>	<i>Peso</i>	<i>Modalidades disponíveis <sup>(1)</sup></i>
PEQUENO	0,5 a 6,0	PLV, CPAP/PSV, P-SIMV, DualPAP
MÉDIO	6,1 a 25,0	VCV, V-SIMV, PCV, CPAP/PSV, P-SIMV, DualPAP
GRANDE	25,5 a 137,0	VCV, V-SIMV, PCV, CPAP/ PSV, P-SIMV, DualPAP

<sup>(1)</sup> VNI (Ventilação Não Invasiva) pode ser ativada em todas as modalidades ventilatórias e quando ativado fará a compensação de vazamentos de aproximadamente 40L.min<sup>-1</sup>.

## Advertência

- **Para obter todos os parâmetros monitorados disponíveis no equipamento, é importante conectar o sensor de fluxo.**
- **Se for necessário utilizar um circuito respiratório que não seja o indicado, utilizar o sensor de fluxo indicado.**

Após a inicialização é possível alterar o valor do peso, clicando na área de gráfico, menu e selecionando o botão Config (Aba Geral). Nesta aba é informado o tipo de animal de acordo com o peso ajustado.

O ajuste de peso do animal não permanece após o equipamento desligado. Ao sair da faixa de peso para o tipo de animal, os parâmetros retornam aos valores default.

### 6.2.1 Sequência Normal de Inicialização

1. Tela inicial do ventilador - Ligue o ventilador através da chave liga/desliga na lateral esquerda do equipamento. Ao ligar observe que toca um triplo “beep” em conjunto com o indicador de alarme luminoso, significando que o alarme audível e o visível estão operacionais.

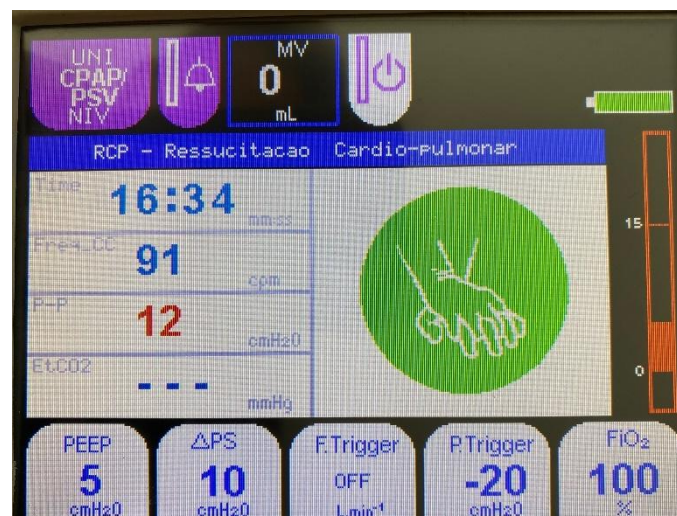
## Advertência

- **Se não ouvir o sinal de triplo “BEEP” ou não visualizar o indicador luminoso de alarme piscando, evite o uso do equipamento, pois não haverá indicação audível ou visual de alarmes.**

2. Pressione a tecla correspondente ao modo de operação desejado e conecte o sensor de fluxo no circuito respiratório.
  - Terapia de Alto Fluxo de O<sub>2</sub> – (HFOT - High Flow Oxygen Therapy);
  - VENTILADOR PULMONAR;
  - RCP – Ressucitação Cardio-pulmonar (CPR – Cardio Pulmonary Resuscitation).



3. Botão Último Ajuste - Este botão resgata os últimos parâmetros ajustados e salvos quando o equipamento foi desligado pela última vez. Este salvamento ocorre de forma automática (opcional).
4. Ao pressionar a tecla “HFOT” o ventilador entrará no modo Terapia de Alto Fluxo de O<sub>2</sub>.
5. Ao pressionar a tecla “CPR” o ventilador iniciará o procedimento de RCP – Ressucitação Cardio-pulmonar



6. Ao pressionar a tecla “VENTILADOR”, o ventilador será inicializado na modalidade P-SIMV com NIV ativado e em STAND-BY com os seguintes parâmetros:

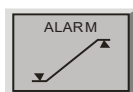
Tabela 11: Relação de parâmetros no modo porte MÉDIO

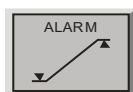
P-SIMV
P <sub>insp</sub> - 15 cmH <sub>2</sub> O
Freq - 6 min <sup>-1</sup>
T <sub>insp</sub> - 0,75s
PEEP - 5 cmH <sub>2</sub> O
FiO <sub>2</sub> - 50%
ΔPS - 10 cmH <sub>2</sub> O
Disparo Fluxo - OFF
Disparo Pressão -1,0 cmH <sub>2</sub> O
Ciclagem de Fluxo 25%
Tempo de Subida - 0,1s

- Depois da sequência de inicialização o equipamento apresentará a tela de gráficos do ventilador. O alarme sonoro estará desabilitado nos primeiros 2 minutos. Observe que a barra branca ao lado do símbolo de silenciamento do alarme é reduzida no decorrer do tempo. Após o período de 2 minutos o alarme sonoro será ativado.




- Pressione o botão de modalidade ventilatória para apresentar a tela de seleção de modalidades.
- Pressione o botão da modalidade desejada e após confirmação dos parâmetros obrigatórios de ajuste da modalidade a ventilação iniciará imediatamente.
- Para alteração de um parâmetro, pressione o botão correspondente. O parâmetro se tornará AMARELO indicando que está selecionado, permitindo a alteração. Gire o botão no sentido horário para aumentar o valor e no anti-horário para reduzir. Para confirmar a alteração, pressione o botão gira e confirma ou toque no botão do parâmetro que está sendo ajustado na tela para ativar o novo valor.



- Pressione o botão ALARM  e aparecerá a tela de Ajuste de Alarme, as figuras abaixo seguem ordem das condições descritas no item anterior. Toque no alarme a ser ajustado e use o botão gira e confirma para ajustar o valor. Quando o valor desejado estiver ajustado confirme pressionando o botão gira e confirma.

Os alarmes relativos à oximetria ficarão visíveis quando o oxímetro estiver conectado. Assim como os alarmes relativos à capnografia ficarão visíveis quando o capnógrafo estiver conectado.

Para retornar para a tela com o quadro de botões para seleção dos gráficos, dados, configurações e alarmes pressione o botão . Para ajustar automaticamente os valores de alarmes selecione o parâmetro “Automático” e escolha o limite automático: OFF, 10%, 20% ou 30%. Os limites de alarmes dos parâmetros ventilatórios (pressão, PEEP, MV, apneia e frequência) serão automaticamente ajustados:

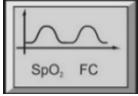
- a) nos limites inferiores: para o valor do parâmetro medido atualmente menos a porcentagem selecionada no automático;
- b) Nos limites superiores: para o valor do parâmetro medido atualmente mais a porcentagem selecionada no automático;
- c) Se selecionado OFF esses alarmes retornam aos valores padrões de alarmes para o tipo de animal configurado na inicialização;

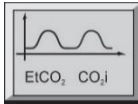
Para habilitar o ajuste automático é necessário que o ventilador não esteja em STAND-BY (modo de espera).

12. Pressionando o botão CONFIG pode-se:

- Alterar o peso do Animal, recalculando os parâmetros ventilatórios padrões deste animal;
- Ligar ou desligar o NIV (Non Invasive Ventilation) ou VNI (Ventilação Não Invasiva) com o uso de máscara. Quando o NIV estiver acionado haverá compensação de vazamentos de aproximadamente 40L.min<sup>-1</sup>, dependendo da configuração do ventilador;
- Ligar ou desligar a compensação do blender externo. Nesta condição o equipamento não permite o ajuste de FiO<sub>2</sub> e o acionamento da função O<sub>2</sub> 100%.
  - O ajuste de FiO<sub>2</sub> passa a ser feito diretamente no blender;
  - O ajuste de alarme de FiO<sub>2</sub> será habilitado.
- Ligar ou desligar a função suspiro. Nesta condição será realizado um suspiro a cada 100 ciclos nas modalidades ajustadas a volume
  - VCV e V-SIMV- o suspiro acrescenta 50% do volume ajustado
- Selecionar o Idioma do equipamento;
- Pressione a aba O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> para realizar as calibrações dos medidores de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>. Pressione o botão “Calibrar FiO<sub>2</sub>” para calibrar o sensor de oxigênio. Pressione o botão “Calibrar CO<sub>2</sub>” para calibrar o sensor de CO<sub>2</sub>. (Erro! Indicador não definido.)
- Pressione a aba Ventilador para:

- Ajustar:
    - Volume de áudio - para ajustar o volume do áudio do alarme. Use o botão “*gira e confirma*” para realizar este ajuste. Este parâmetro sempre inicia no nível 5 (máximo);
    - Unidade de pressão- Pressione a unidade de pressão desejada;
  - Visualizar:
    - Os dados do último teste realizado: vazamento, complacência e resistência do circuito respiratório utilizado nos testes iniciais;
    - Total de horas de uso do equipamento;
    - Horas corridas desde a última manutenção;
13. Pressione a tela na área de gráficos e menu. Será apresentado um quadro de botões para seleção dos gráficos, dados, configurações e alarmes. Se não estiver nenhum sensor externo conectado ao equipamento (capnógrafo ou oxímetro) não aparecerá o respectivo botão.

- Se o oxímetro estiver conectado aparecerá o botão  na tela com o quadro de botões para seleção dos gráficos, dados, configurações e alarmes.

- No caso do capnógrafo estar conectado aparecerá o botão  nas opções de seleção de tela.

### 6.2.2 Sequência de Testes

Os testes são imprescindíveis para verificar se o equipamento está funcionando dentro do esperado e ajustá-lo para o melhor desempenho possível. Lembre-se de realizar os testes iniciais antes de iniciar a ventilação.

## **Advertência**

- ***A Sequência de Testes deve ser realizada com o animal desconectado.***

#### 1. Tela inicial do ventilador.

Pressione o botão de Teste e a sequência de testes internos será ativada. Siga as instruções apresentadas na tela.

2. Ao entrar na tela inicial da sequência de testes deve-se ouvir uma sequência de “beeps” em conjunto com o acendimento do indicador luminoso de alarmes). Se não ouvir o sinal audível ou não visualizar o sinal luminoso logo acima do display de cristal líquido pressione a tecla NÃO, caso contrário pressione SIM para prosseguir para o próximo teste.

3. Ao pressionar a tecla “NÃO” será apresentado a mensagem: “Aparelho Inoperante”- Contate a assistência Técnica.

O equipamento solicita a desobstrução do conector Y e a conexão do sensor correspondente ao último animal ventilado. Pressione Ok quando essa condição for realizada.

---

## Advertência

- **Após uma ventilação, para alterar o tipo do animal na sequência de testes, reinicie o equipamento, selecione o tipo de animal desejado e reinicie o equipamento novamente, só então siga com a sequência de testes.**

---

5. Os testes são realizados sequencialmente, após cada item, há um laudo de aprovação (mensagem OK) ou reprovação (mensagem Falha).

---

## Advertência

- **Se algum teste acusar Falha realize o reparo necessário (ver 6.2.3-Diagnóstico de Falha)**

---

Terminada a fase de teste do sensor proximal pressione Próx para continuar

6. Será solicitada a oclusão do circuito respiratório no “Y” logo após o sensor de fluxo. Pressione OK ao certificar-se de que o circuito está devidamente ocluído.

Observe se todos os itens do teste estão APROVADOS e verifique se os dados de complacência, resistência do circuito respiratório e o valor do vazamento estão adequados para o uso do ventilador.

Pressione a tecla FIM para concluir.

7. O sistema voltará automaticamente a tela inicial do ventilador. Deste ponto em diante prossiga com a inicialização normal do ventilador.

### 6.2.3 Diagnóstico de Falha

A tabela apresenta as ações que podem ser tomadas para sanar as falhas indicadas na sequência de testes. A coluna de consequência indica o que poderá ocorrer se equipamento for utilizado com falha.

#### **Advertência**

- **No caso de ser indicado “Aparelho Inoperante” é expressamente proibido o uso do equipamento com a presença desta falha, deve-se então entrar em contato com a assistência técnica para resolver o problema.**

#### **Observação**

- Após realizar os reparos deve-se reiniciar o equipamento e realizar a sequência de testes novamente, caso a falha persista, entre em contato com a assistência técnica.

Tabela 12: Indicações de diagnóstico de falha

Falha	Ação	Consequência
Fluxo O <sub>2</sub>	Assegurar que a pressão de entrada de oxigênio está entre 39 e 87 psi (270 e 600 kPa)	Falta de fluxo, uso não permitido
Sensor Interno	Contate a Assistência Técnica	Falha no controle de fluxo, uso não permitido
Fluxo Ar + O <sub>2</sub>	Assegurar que a pressão de entrada de oxigênio está entre 39 e 87 psi (270 e 600 kPa)	Falta de fluxo, uso não permitido
Célula de O <sub>2</sub>	Contate a Assistência Técnica	Não há garantia na Medida de O <sub>2</sub> , uso não permitido
Sensor Universal	Verifique conexões do circuito respiratório e do sensor de fluxo	- Será exibida a mensagem “Sensor OFF” enquanto não identificado a conexão deste sensor; - Haverá uma variação de até 10% nas medidas de volume entregue; - Somente serão monitorados os parâmetros: P <sub>máx</sub> , PEEP, P <sub>plat.</sub> , P <sub>mean</sub> e o gráfico de Pressão x tempo; - O parâmetro trigger de fluxo estará inativo;
Válvula Expiratória	Verifique o posicionamento da membrana da Válvula Expiratória	Falha no monitoramento e controle da Pressão, uso não permitido



---

Falha	Ação	Consequência
Sensor de Pressão	Verificar posicionamento de diafragma e da válvula expiratória, verificar vazamento no circuito respiratório	Falha no controle de pressão, uso não peritido

---


## 7. Manutenção Preventiva

---

### **Atenção**

- O Ventilador Veterinário deve ter suas manutenções realizadas somente por técnico habilitado, treinado e devidamente autorizado pela MAGNAMED.
  - A não realização da manutenção poderá afetar a segurança e o desempenho do ventilador.
  - Toda manutenção deve ser feita com o animal desconectado do equipamento.
- 

### 7.1 Indicação da necessidade de manutenção periódica

O equipamento exibe na tela inicial o símbolo de manutenção preventiva  quando passado 5000 horas ou mais da última manutenção.

### 7.2 Verificações diárias e/ou antes do uso

- Limpeza do equipamento;
- Integridade do cabo de alimentação elétrica do conversor AC/DC;
- Correto funcionamento do sistema de alarmes visual e sonoro;
- Instalação e limpeza dos filtros;
- Correta exibição da tela;
- Correta utilização da tela sensível ao toque (touch screen);
- Bateria cheia;
- Correto funcionamento das teclas do painel do equipamento;
- Correto funcionamento do botão gira e confirma;
- Correta instalação do circuito respiratório (inclusive existência do diafragma da válvula expiratória).

---

### **Advertência**

- ***A verificação diária deve ser realizada com o animal desconectado.***
-

### 7.3 Bateria Interna de Lítio

Esta bateria é responsável pela alimentação do equipamento na ausência de energia elétrica e sua duração em funcionamento normal é o especificado no capítulo 15.

---

#### **Advertência**

- *Este equipamento deve permanecer **SEMPRE** conectado a uma rede de energia elétrica para que haja carga suficiente durante uma falta de energia elétrica.*

---

#### **Atenção**

- A bateria deve ser substituída conforme indicado nas especificações técnicas para que a capacidade em funcionamento normal seja de acordo com o especificado.
- A substituição da bateria interna deve ser realizada somente por técnico habilitado, treinado e devidamente autorizado pela MAGNAMED.
- Bateria deve ser sempre verificada na manutenção periódica do equipamento.

---

### 7.4 Sensor Interno de Concentração de O<sub>2</sub>

O sensor de concentração de oxigênio é uma célula que gera sinal elétrico, proporcional à concentração de oxigênio na mistura gasosa administrada ao animal, e a intensidade deste sinal elétrico é decorrente da reação química.

---

#### **Atenção**

- A célula de O<sub>2</sub> galvânica sofre degradação de menos de 1% ao mês na exatidão da medida.
- A célula de medição de concentração de oxigênio deve ser substituída conforme indicado nas especificações técnicas (capítulo 11).
- A substituição da célula de medição de concentração de oxigênio deve ser realizada somente por técnico habilitado, treinado e devidamente autorizado pela MAGNAMED.

---

### 7.5 Substituição do Filtro de Ar Ambiente

Para substituir o filtro de ar ambiente siga o procedimento a seguir:

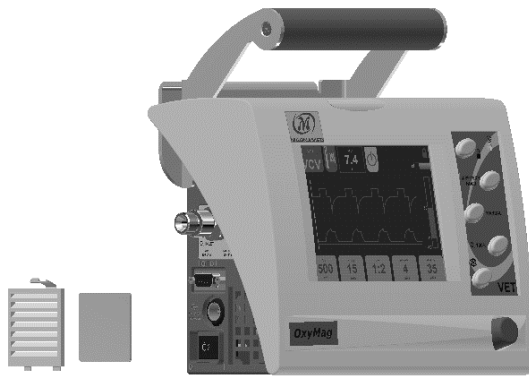


Figura 15: Exemplo para troca de filtro de ar

- (1) Remova a tampa do filtro na lateral esquerda do ventilador, item 2 da figura ao lado
- (2) Remova o filtro velho, item 1 da figura ao lado.
- (3) Limpe a área do assento do filtro com um algodão embebido em solução de água e sabão neutro.

### Atenção

- Não utilize ar comprimido para a limpeza, pois poderá introduzir pó e sujeira no sistema de mistura de gases.

- (4) Após secar, introduza um novo filtro
- (5) Instale a tampa do filtro e verifique se o conjunto ficou firmemente fechado

### Advertência

- **Utilize somente filtros, partes, peças e acessórios especificados pela MAGNAMED listados neste manual, os quais foram testados e aprovados para uso em conjunto com este equipamento, caso contrário pode-se comprometer o funcionamento colocando em risco o animal ou usuário;**
- **Este filtro estando saturado gera um aumento na resistência da entrada de ar ambiente e pode fazer com que as concentrações mínimas (35% de O<sub>2</sub>) não sejam atingidas. Neste caso substitua o filtro.**

### Atenção

- Não opere o equipamento sem este filtro, pois poderá danificar o sistema de controle de mistura ar/oxigênio.

## 7.6 Encaminhando o Produto para Serviço de Reparo

Os produtos antes de serem encaminhados para o serviço de reparo deverão ser limpos e desinfetados conforme orientações contidas neste manual (capítulo 12). Os produtos que apresentarem sinais de potenciais contaminantes hospitalares serão devolvidos sem a execução do serviço de reparo para que sejam desinfetados antes da realização do serviço.

---

### **Advertência**

- ***Ao enviar o Ventilador para serviços de manutenção ou reparo: observar rigorosamente o processo de desinfecção.***
  - ***Equipamentos visivelmente infectados por fluidos de animais serão devolvidos sem a realização de serviço de manutenção ou reparo.***
-

## 8. Descrição das modalidades

### 8.1 VCV – Ventilação de Volume Controlado

#### Descrição:

Nesta modalidade o ventilador controla o fluxo e cicla a volume, ou seja, a cada ciclo inspiratório o ventilador entrega um volume exato ao animal, desde que a pressão não seja limitada. A forma de onda do fluxo pode assumir, as formas quadrada, descendente, senoidal e ascendente

#### Parâmetros Ajustados:

- VOLUME;
- FREQUÊNCIA;
- RELAÇÃO I:E;
- PEEP;
- PRESSÃO MÁXIMA;
- PAUSA INSP (%);
- $FiO_2$ ;
- DISPARO POR FLUXO;
- DISPARO POR PRESSÃO;
- FORMA DE ONDA DO FLUXO;

#### Observação

- *Esta modalidade de ventilação não está disponível para animais de porte PEQUENO (peso < 6,0 kg).*



Figura 16: Curvas VCV

Assim que todos os parâmetros de ventilação forem recebidos pelo ventilador, este calcula o  $T_{INS}$ ,  $T_{EXP}$ ,  $T_{PAUSA}$ ,  $F_{INS}$  em função da Relação I:E, Pausa e Frequência, desta maneira obtendo todos os tempos de controle da ventilação.

① Ventilação sem Pausa Inspiratória, após o  $T_{INS}$  o ventilador cicla para a expiração. A pressão inspiratória atingida é consequência do volume entregue e da resistência e complacência do circuito respiratório do animal.

② Ventilação com Pausa Inspiratória, após a entrega do volume ajustado o ventilador mantém a expiração interrompida até completar  $T_{INS}$  após o qual o ventilador cicla para a expiração, a característica é a formação de platô de pressão (o desnível entre o pico e o platô depende da resistência das vias aéreas).

③ Se o disparo por pressão ou fluxo estiver ativado, então o ventilador procura sincronizar o início da próxima inspiração com o esforço do animal, conforme os níveis estabelecidos. A informação de que tipo de disparo foi o que ativou o ciclo inspiratório é informado na área de status e mensagens. A detecção do esforço inspiratório do animal, para sincronização ocorre à qualquer momento do tempo expiratório.

---

## Observação

- Quando o animal começa a demonstrar esforço inspiratório e o ventilador está com os disparos por fluxo ou pressão ativados, este passa a “assistir” o animal. Esta situação é denominada de Ventilação Assistido-Controlado.
- Numa ventilação assistido-controlada a frequência respiratória monitorada pode se apresentar maior que a frequência respiratória ajustada.

---

④ Forma de onda ASCENDENTE (ou acelerada) de fluxo.

⑤ Forma de onda DESCENDENTE (ou desacelerada) de fluxo.

⑥ Forma de onda SENOIDAL de fluxo.

⑦ Representação da Limitação por Pressão. Nesta situação o ventilador limita a pressão no valor ajustado e como consequência de fatores como complacência pulmonar do animal e limite de pressão imposto, o volume ajustado NÃO É ENTREGUE e esta condição é informada na área de status e mensagens da tela (mensagem PRESSÃO LIMITADA).



## **Advertência**

- ***Ao atingir o limite de pressão definido no ajuste de Pressão Máxima (Mensagem PRESSÃO LIMITADA) o Volume Ajustado NÃO É ENTREGUE.***
  - ***Os valores default são somente referência inicial. Reajuste os parâmetros da ventilação conforme a necessidade do animal.***
  - ***Ventiladores limitados a volume não devem ser usados em animais sem supervisão.***
-

## 8.2 PCV – Ventilação de Pressão Controlada

### *Descrição:*

---

### **Observação**

- Esta modalidade de ventilação não está disponível para animais de porte PEQUENO (peso informado  $\leq 6,0$  kg).

---

Nesta modalidade o ventilador controla a pressão e cicla a tempo, ou seja, a cada ciclo inspiratório o ventilador atinge a pressão ajustada e permanece neste patamar até que tenha decorrido o tempo inspiratório ajustado, o volume é consequência, portanto, da fisiologia do pulmão do animal (complacência e resistência). Normalmente ao observar a curva de fluxo vê-se um pico de fluxo que vai decrescendo à medida que o tempo passa.

### *Parâmetros Ajustados:*

- PRESSÃO INSP;
- FREQUÊNCIA;
- RELAÇÃO I:E;
- PEEP;
- FiO<sub>2</sub>
- DISPARO POR FLUXO;
- DISPARO POR PRESSÃO;
- TEMPO DE SUBIDA (RISE TIME);

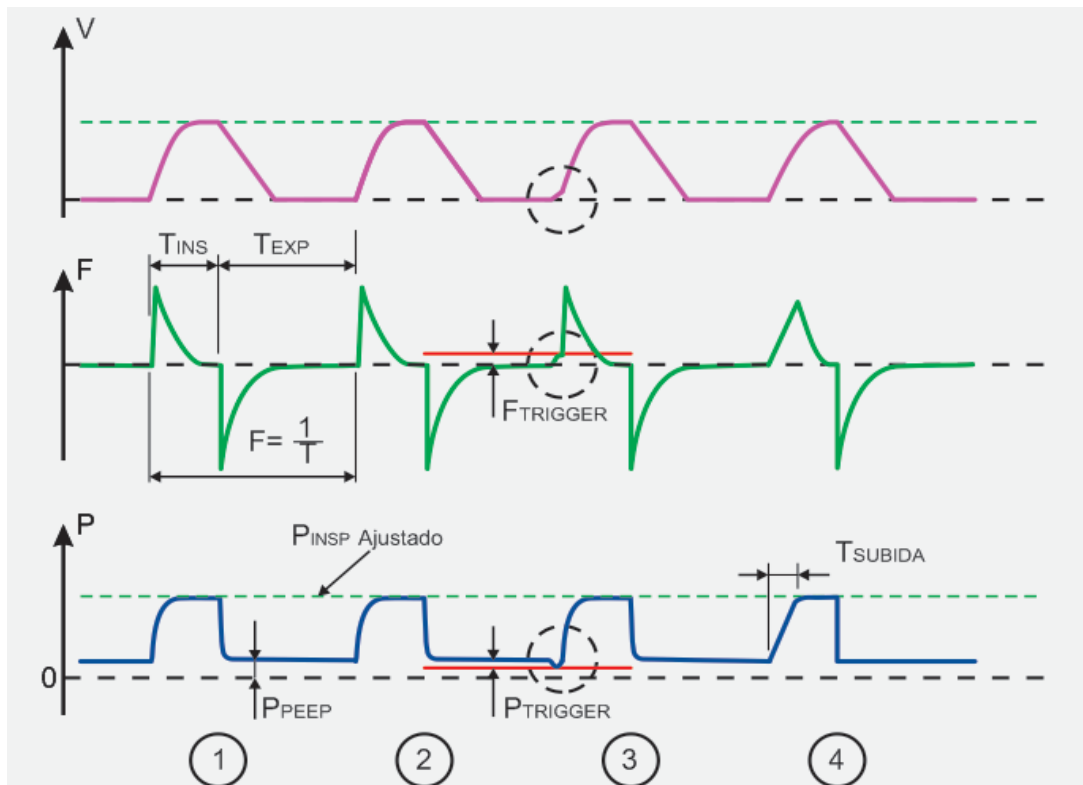


Figura 17: Curvas PCV

Assim que todos os parâmetros de ventilação forem ajustados no ventilador, este calcula o  $T_{INS}$ ,  $T_{EXP}$  em função de Frequência e Relação I:E, desta maneira obtendo todos os tempos de controle da ventilação.

① e ② Ventilação por Pressão Controlada - O ventilador procura atingir a pressão inspiratória ajustada no menor tempo possível, e isto é realizado controlando-se o fluxo inspiratório. O Volume entregue ao animal é consequência da resistência e complacência de seu circuito respiratório. O ventilador permanece no nível de pressão inspiratória ajustada durante  $T_{INS}$  após o qual cicla para a expiração, mantendo a pressão de PEEP ajustada.

③ Se o disparo por pressão ou fluxo estiver ativado, então o ventilador procura sincronizar o início da próxima inspiração com o esforço do animal, conforme os níveis estabelecidos. A informação de que tipo de disparo foi o que ativou o ciclo inspiratório é informado na área de status e mensagens da tela. A detecção do esforço inspiratório do animal, para sincronização ocorre em qualquer momento do tempo expiratório.

---

## Observação

- Quando o animal começa a demonstrar esforço inspiratório e o ventilador está com os disparos por fluxo ou pressão ativados, este passa a “assistir” o animal. Esta situação é denominada de Ventilação Assisto-Controlado.
- Numa ventilação Assisto-controlado a frequência respiratória monitorada pode se apresentar maior que a frequência respiratória ajustada.

---

④ O tempo de subida da pressão pode ser ajustado por  $T_{SUBIDA}$  ( $T_{RISE TIME}$ ), o pico de fluxo inicial, em geral, é menor do que aquele em que o  $T_{SUBIDA}=0$  (depende da resistência e complacência do circuito respiratório do animal).

---

## Advertência

- ***Os valores default são somente referência inicial. Reajuste os parâmetros da ventilação conforme a necessidade do animal.***
-

### 8.3 PLV – Ventilação de Pressão Limitada

**Descrição:**

**Observação**

- Esta modalidade de ventilação está disponível **somente** para animais de porte PEQUENO (peso informado  $\leq 6,0$  kg).

Nesta modalidade de fluxo contínuo, o ventilador limita a pressão e cicla a tempo, ou seja, a cada ciclo inspiratório o ventilador atinge a pressão ajustada e permanece neste patamar até que tenha decorrido o tempo inspiratório ajustado, o volume é consequência, portanto, da fisiologia do pulmão do animal (complacência e resistência). Normalmente ao observar a curva de fluxo vê-se um pico de fluxo que vai decrescendo à medida que o tempo passa.

**Parâmetros Ajustados:**

- PRESSÃO INSP;
- FREQUÊNCIA;
- TEMPO INSPIRATÓRIO;
- PEEP;
- FLUXO ( $\dot{V}$ );
- $FiO_2$
- DISPARO POR FLUXO;
- DISPARO POR PRESSÃO;

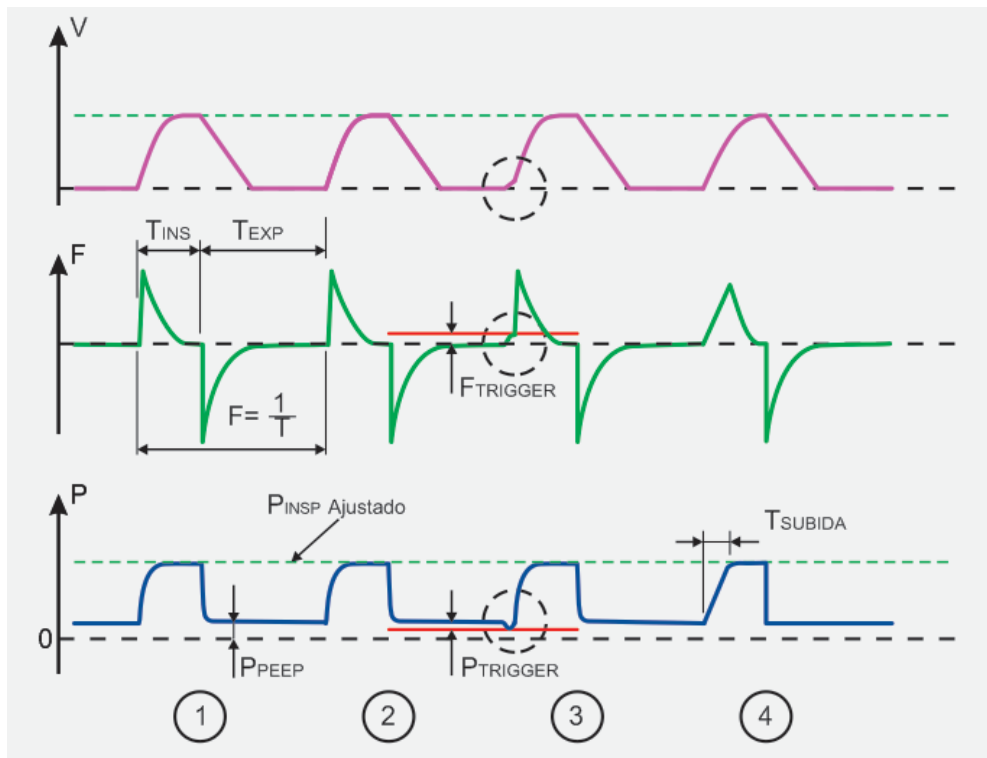


Figura 18: Curvas PLV

Assim que todos os parâmetros de ventilação forem ajustados no ventilador, este calcula TEXP em função de Frequência e o TINS e desta maneira obtém todos os tempos de controle da ventilação.

① e ② Ventilação por Pressão Limitada - O ventilador procura atingir a pressão inspiratória ajustada, e isto é realizado através da oclusão da válvula expiratória. É importante notar que o tempo de subida da pressão é dependente do fluxo contínuo ajustado. O Volume entregue ao animal é consequência da resistência e complacência de seu circuito respiratório. O ventilador permanece no nível de pressão inspiratória ajustada durante TINS após o qual cicla para a expiração, mantendo a pressão de PEEP ajustada.

③ Se o disparo por pressão ou fluxo estiver ativado, então o ventilador procura sincronizar o início da próxima inspiração com o esforço do animal, conforme os níveis estabelecidos. A informação de que tipo de disparo foi o que ativou o ciclo inspiratório é informado na área de mensagem e status da tela. A detecção do esforço inspiratório do animal, para sincronização, ocorre em qualquer momento durante o tempo expiratório.

---

## **Advertência**

- Os valores default são somente referência inicial. Reajuste os parâmetros da ventilação conforme a necessidade do animal.

---

## **Observação**

- Quando o animal começa a demonstrar esforço inspiratório e o ventilador está com os disparos por fluxo ou pressão ativados, este passa a “assistir” o animal. Esta situação é denominada de Ventilação Assisto-Controlado.
- Numa ventilação assisto-controlada a frequência respiratória monitorada pode se apresentar maior que a frequência respiratória ajustada.
- Há um FLUXO BASE não ajustável que consiste em um fluxo existente durante a fase expiratória para a eliminação do CO<sub>2</sub> do circuito respiratório e redução da PEEP indesejável.

## 8.4 V-SIMV – Ventilação Sincronizada Mandatória Intermitente - Ciclo Volume Controlado

**Descrição:**

**Parâmetros Ajustados:**

### Observação

- Esta modalidade de ventilação não está disponível para animais de porte PEQUENO (peso informado  $\leq 6,0$  kg).

- VOLUME;
- FREQUÊNCIA;
- TEMPO INSPIRATÓRIO;
- PEEP;
- PRESSAO MÁXIMA;
- PAUSA (%);
- FiO<sub>2</sub>
- $\Delta$ PS (Pressão de Suporte – PEEP);
- DISPARO POR FLUXO;
- DISPARO POR PRESSÃO;
- FORMA DE ONDA DO FLUXO;
- CICLAGEM POR FLUXO (% FLUXO);
- TEMPO DE SUBIDA (RISE TIME);
- FLUXO ( $\dot{V}$ -somente para porte PEQUENO);

Nesta modalidade o animal pode respirar espontaneamente entre os ciclos controlados, com ou sem auxílio da pressão de suporte. Os ciclos controlados são de VCV (Volume Controlado).

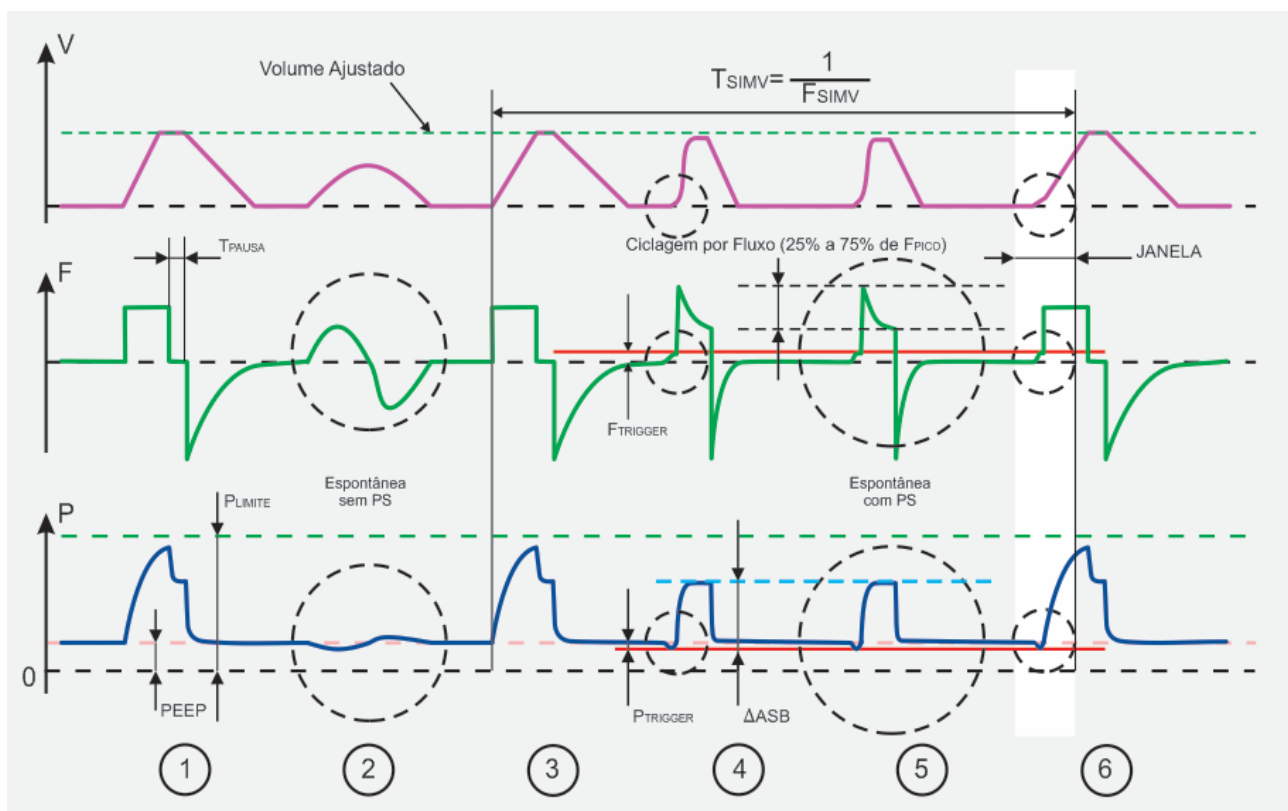


Figura 19: Curvas V-SIMV

Assim que todos os parâmetros de ventilação forem ajustados no ventilador, este calcula o  $T_{EXP}$  e  $F_{INS}$  em função do Tempo Inspiratório, Pausa e Frequência, desta maneira obtendo todos os tempos de controle da ventilação.

- ① Representa um ciclo de VCV (volume controlado) com pausa inspiratória;
- ② Representa um ciclo de respiração espontânea do animal SEM PRESSÃO DE SUPORTE;
- ③ Representa um ciclo de VCV (volume controlado) decorrido o Período do SIMV;
- ④ e ⑤ Representa ciclo de respiração espontânea do animal COM PRESSÃO DE SUPORTE, cuja ciclagem ocorre por fluxo, quando este atinge um valor entre 5% e 80% do valor de pico lido. A porcentagem do fluxo de pico no qual ocorre a ciclagem da fase inspiratória para a fase expiratória é programável. O tempo de subida ( $T_{SUBIDA}$  OU  $T_{RISE TIME}$ ) também se aplica à pressão de suporte (vide PCV).
- ⑥ Se o animal realiza esforço inspiratório, ao final do período do SIMV ( $T_{SIMV}$ ) há uma janela para o sincronismo do ciclo controlado de ventilação, que é 'aberto' a partir de  $0,75 \times T_{SIMV}$ , ou seja, no último quarto do Período do SIMV abre-se uma janela de sincronismo do ciclo mandatório de ventilação. A informação de que tipo de disparo foi o que ativou o ciclo inspiratório é informado na área de mensagem e status da tela.

---

## Observação

- A frequência respiratória monitorada pode se apresentar maior que a frequência respiratória ajustada, pois o animal pode respirar espontaneamente durante os ciclos de ventilação mandatórios;
- A pressão de suporte ( $\Delta PS$ ) é um valor acima da PEEP e pode ser ajustada entre 5 cmH<sub>2</sub>O e P<sub>MAX</sub>-PEEP.

---

## Advertência

- ***Os valores default são somente referência inicial. Reajuste os parâmetros da ventilação conforme a necessidade do animal.***
- ***Ventiladores limitados a volume não devem ser usados em animais sem supervisão.***

## 8.5 P-SIMV – Ventilação Mandatória Sincronizada Intermitente - Ciclo de Pressão Controlada

### *Descrição:*

Nesta modalidade o animal pode respirar espontaneamente entre os ciclos controlados, com ou sem auxílio da pressão de suporte. Os ciclos controlados serão de PCV (Pressão Controlada).

### *Parâmetros Ajustados:*

- PRESSÃO INSP;
- FREQUENCIA;
- TEMPO INSPIRATÓRIO;
- PEEP;
- FiO<sub>2</sub>
- ΔPS (Pressão de Suporte – PEEP);
- DISPARO POR FLUXO;
- DISPARO POR PRESSÃO;
- CICLAGEM POR FLUXO (% FLUXO);
- TEMPO DE SUBIDA (RISE TIME);
- FLUXO (  $\dot{V}$  -somente para porte PEQUENO).

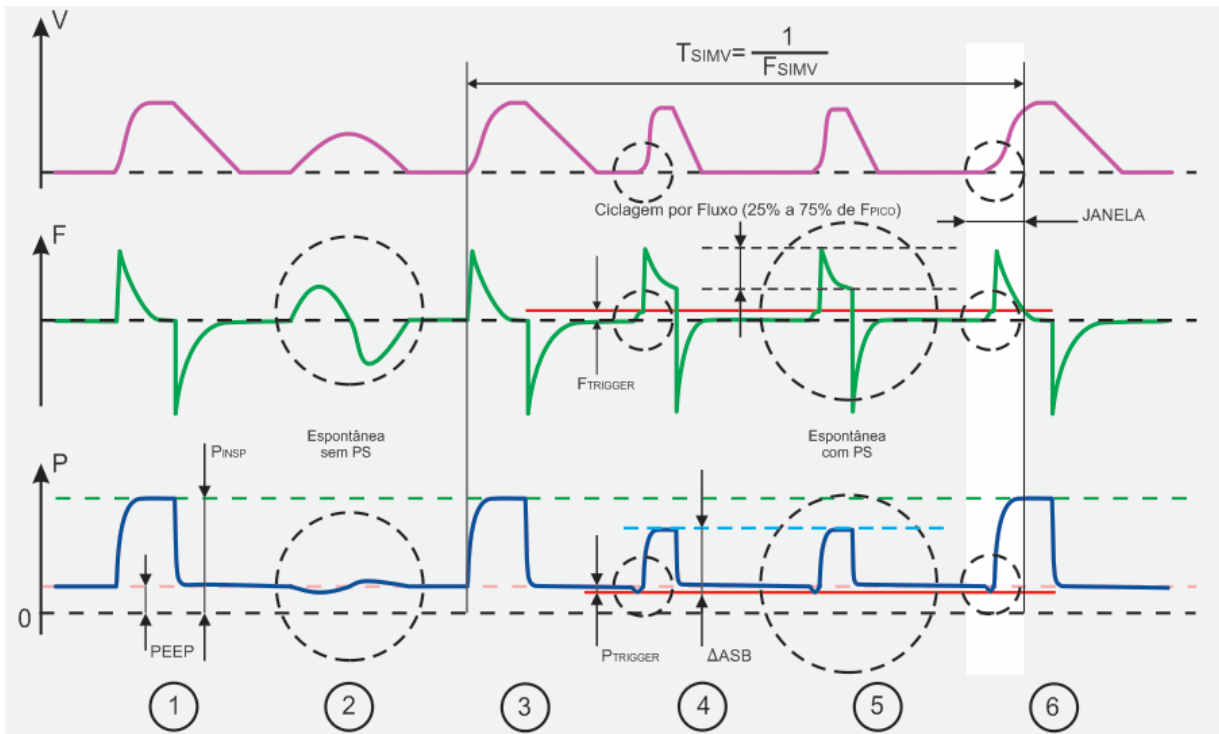


Figura 20 - Curvas P-SIMV

Assim que todos os parâmetros de ventilação forem ajustados no ventilador, este calcula o  $T_{EXP}$  em função do  $T_{INS}$  e Frequência, desta maneira obtendo todos os tempos de controle da ventilação.

- ① Representa um ciclo de PCV (pressão controlada) durante  $T_{INS}$ ;
- ② Representa um ciclo de respiração espontânea do animal SEM PRESSÃO DE SUPORTE;
- ③ Representa um ciclo de PCV (pressão controlada) decorrido o Período do SIMV;
- ④ e ⑤ Representa ciclo de respiração espontânea do animal COM PRESSÃO DE SUPORTE, cuja ciclagem ocorre por fluxo, quando este atinge um valor entre 5% e 80% do valor de pico lido. A porcentagem do fluxo de pico no qual ocorre a ciclagem da fase inspiratória para a fase expiratória é programável. O tempo de subida ( $T_{SUBIDA}$  ou  $T_{RISE TIME}$ ) também se aplica à pressão de suporte (vide PCV).
- ⑥ Se o animal realiza esforço inspiratório, ao final do período do SIMV ( $T_{SIMV}$ ) há uma janela para o sincronismo do ciclo controlado de ventilação, que é 'aberto' a partir de  $0,75 \times T_{SIMV}$ , ou seja, no último quarto do Período do SIMV abre-se uma janela de sincronismo do ciclo mandatório de ventilação. A informação de que tipo de disparo foi o que ativou o ciclo inspiratório é informado na área de mensagem e status da tela.

---

## **Advertência**

- ***Os valores default são somente referência inicial. Reajuste os parâmetros da ventilação conforme a necessidade do animal.***
- 

---

## **Observação**

- A frequência respiratória monitorada pode se apresentar maior que a frequência respiratória ajustada, pois o animal pode respirar espontaneamente durante os ciclos de ventilação mandatórios
  - A pressão de suporte ( $\Delta PS$ ) é um valor acima da PEEP e pode ser ajustada entre + 5 cmH<sub>2</sub>O e P<sub>INSP</sub>-PEEP.
-

## 8.6 CPAP/PSV - Ventilação de Pressão Contínua com Pressão de Suporte

### Descrição:

Nesta modalidade o animal respira espontaneamente sobre uma pressão positiva contínua e é auxiliado na respiração por uma Pressão de Suporte ( $\Delta PS$ ). Normalmente ao observar a curva de fluxo vê-se um pico de fluxo que vai decrescendo à medida que o tempo passa.

A ciclagem ocorre por fluxo, ajustável entre 5% e 80% do pico de fluxo inspiratório medido.

Se o valor da Pressão de Suporte ( $\Delta PS$ ) for ajustado para 0 (ZERO) ou os dois meios de disparo do ciclo (pressão ou fluxo) forem desativados, será ativada a modalidade CPAP puro, ou seja, sem pressão de suporte. Nesta condição o parâmetro PEEP passará a ser exibido como CPAP.

### Parâmetros Ajustados:

- PEEP ou CPAP;
- $\Delta PS$  (Pressão de Suporte – PEEP);
- DISPARO POR FLUXO;
- DISPARO POR PRESSÃO;
- $FiO_2$
- CICLAGEM POR FLUXO (% FLUXO);
- TEMPO DE SUBIDA (RISE TIME)
- MODALIDADE BACK-UP (VCV,PCV, PLV-porte PEQUENO ou SEM BACK-UP)
- FREQUENCIA (back-up VCV, PCV e PLV);
- RELAÇÃO I:E (back-up VCV e PCV);
- PRESSÃO MÁXIMA(back-up VCV);
- VOLUME(back-up VCV);
- PAUSA(back-up VCV);
- FORMA DE ONDA DO FLUXO (back-up VCV);
- PRESSÃO INSP (back-up PCV e PLV);
- TEMPO INSPIRATÓRIO (back-up PLV);
- FLUXO ( $\dot{V}$  - back-up PLV);

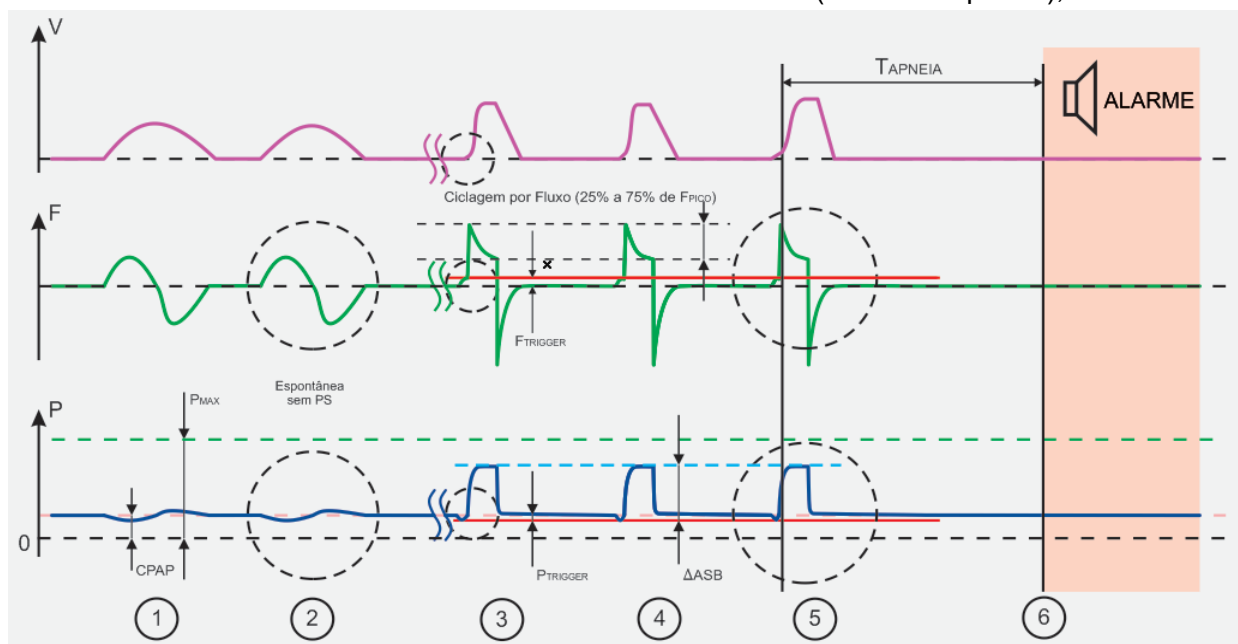


Figura 21: Curvas PSV (CPAP +  $\Delta$ ASB)

① e ② Representam ciclos espontâneos com a pressão de suporte em ZERO.

③, ④ e ⑤ Representam ciclos de respiração espontânea do animal com pressão de suporte diferente de zero. O  $T_{\text{SUBIDA}}$  (Rise Time) da pressão de suporte pode ser ajustado para que o fluxo inicial seja suavizado. A ciclagem por fluxo pode ser ajustada para um valor entre 5% a 80% do fluxo de pico.

⑥ Se o animal entrar em apneia, após  $T_{\text{APNEIA}}$  (s) o ventilador apresentará esta condição através de alarme em sua área de mensagem e alarmes na tela e iniciará a ventilação de retaguarda (“back-up”) selecionada, conforme configurações e parâmetros programado.

---

## **Advertência**

- ***O alarme de apneia deverá ser ajustado para um valor seguro para o animal. No entanto o alarme de apneia poderá ser ZERADO, nesta condição não haverá nenhuma informação ou alarme de condição de apneia e não haverá ventilação de retaguarda em ação. O operador do equipamento deve estar ciente da condição de Alarme de Apneia DESATIVADO (OFF INDICATIVO NO DISPLAY).***
- ***Se a ventilação de retaguarda selecionada for SEM BACK-UP, o operador do equipamento deve estar ciente desta situação (INDICATIVO NO DISPLAY).***
- ***Os valores default são somente referência inicial. Reajuste os parâmetros da ventilação conforme a necessidade do animal.***

- 
- A pressão de suporte ( $\Delta$ PS) é um valor acima da PEEP e pode ser ajustada entre 5 cmH<sub>2</sub>O e P<sub>MAX</sub>-PEEP.

---

## **Observação**

- Para obter a modalidade CPAP com ventilação de retaguarda selecione a opção CPAP/PSV , ajuste  $\Delta$ PS=OFF e selecione a ventilação de retaguarda (backup).
-

## 8.7 DualPAP – Ventilação em Dois Níveis de Pressão Positiva Contínua

### **Descrição:**

Nesta modalidade o animal respira espontaneamente sobre duas pressões positivas contínuas e pode ser auxiliado na respiração por uma Pressão de Suporte ( $\Delta$ PS). Normalmente ao observar a curva de fluxo vê-se um pico de fluxo que vai decrescendo à medida que o tempo passa.

A ciclagem ocorre por fluxo, ajustável entre 5% e 80% do pico de fluxo inspiratório medido. Dependendo dos realizados pode-se obter o **APRV – Airway Pressure Release Ventilation**

### **Parâmetros Ajustados:**

- P. SUPERIOR;
- T. SUPERIOR;
- P. INFERIOR;
- T. INFERIOR;
- FiO<sub>2</sub>;
- $\Delta$ PS (Pressão de Suporte – PEEP);
- DISPARO POR FLUXO;
- DISPARO POR PRESSÃO;
- CICLAGEM POR FLUXO (% FLUXO);
- TEMPO DE SUBIDA (RISE TIME)
- PRESSÃO MÁXIMA
- FLUXO (  $\dot{V}$  - somente para porte PEQUENO);
- MODALIDADE BACK-UP (VCV,PCV, PLV-porte PEQUENO ou SEM BACK-UP)
- FREQUENCIA (back-up VCV, PCV e PLV);
- RELAÇÃO I:E (back-up VCV e PCV);
- VOLUME(back-up VCV);
- PAUSA(back-up VCV);
- FORMA DE ONDA DO FLUXO(back-up VCV);
- PRESSÃO INSP(back-up PCV e PLV);
- TEMPO INSPIRATÓRIO(back-up PLV);
- FLUXO ( $\dot{V}$  - back-up PLV);
- PEEP (back-up VCV e PCV);

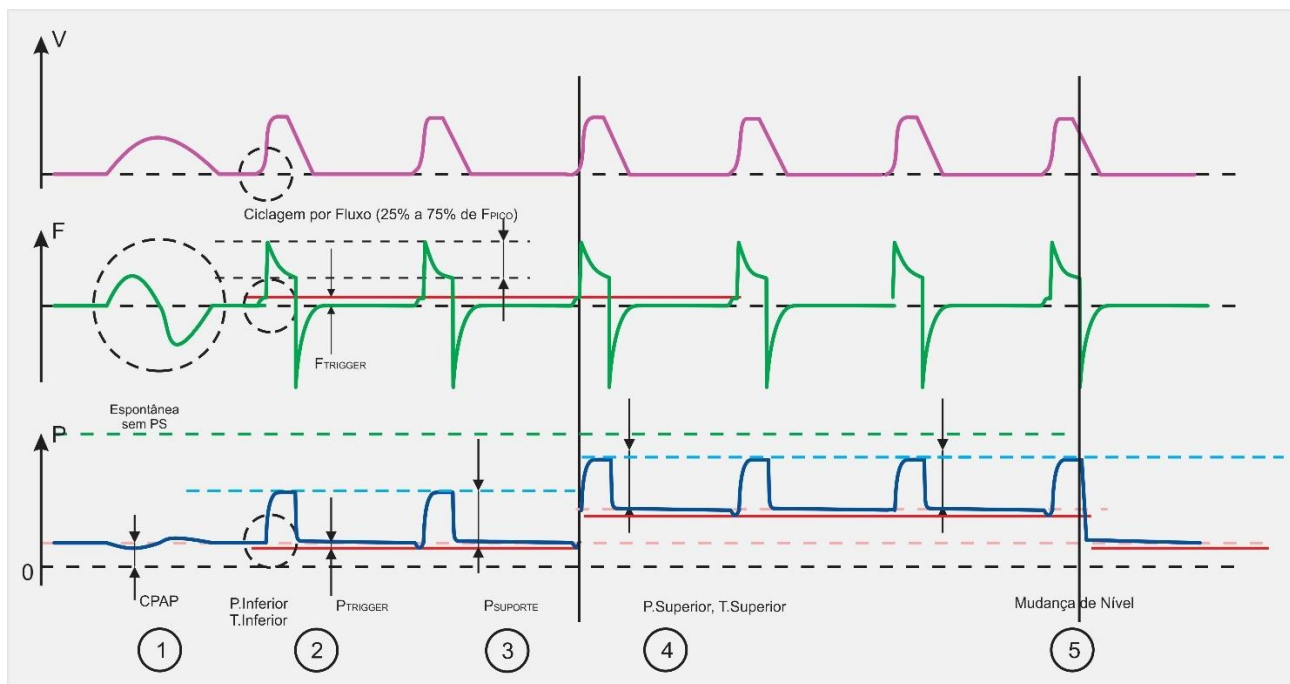


Figura 22 - Curvas DualPAP

Assim que todos os parâmetros de ventilação forem ajustados no ventilador, o animal respira espontaneamente determinando os tempos de controle da ventilação.

- ① Representa um ciclo espontâneo sem pressão de suporte na P. inferior (Pressão inferior Contínua nas Vias Aéreas);
- ② Representa um ciclo de respiração com auxílio da Pressão de Suporte (acima da P. inferior);
- ③ para ④ Representa uma transição sincronizada para a P.Superior (Pressão Superior Contínua nas Vias Aéreas);
- ④ Durante a Pressão Superior pode-se respirar espontaneamente, tanto com pressão de suporte como sem.
- ⑤ Representa uma transição da P.Superior para a P. inferior sincronizada;

As transições de níveis P. inferior→P.Superior ou P.Superior→ P. inferior ocorrem no quarto final de T. inferior e T. Superior respectivamente através da sincronização com o esforço do animal. A informação de que tipo de disparo foi o que ativou o ciclo inspiratório é informado na área de mensagem e status da tela.

## **Advertência**

- **Os valores default são somente referência inicial. Reajuste os parâmetros da ventilação conforme a necessidade do animal.**

---

## Observação

- A frequência respiratória monitorada é resultado da respiração espontânea do animal.
  - A pressão de suporte ( $\Delta PS$ ) é um valor acima da P.Superior ou P. inferior e pode ser ajustado entre 5 cmH<sub>2</sub>O e PMAX-P.Superior.
  - As mudanças de níveis de pressão são sincronizadas.
-

## 8.8 APRV – Ventilação por Alívio de Pressão nas Vias Aéreas (modalidade obtida com a relação invertida do DUALPAP)

### *Descrição:*

Esta modalidade permite ciclos espontâneos em 2 níveis de pressão basal e pode ser obtido através de ajustes adequados na modalidade DualPAP;

Para obter esta modalidade seleciona-se relação invertida no DUALPAP. Com esse ajuste realiza-se um alívio de pressão nas vias aéreas obtendo-se o **APRV – Airway Pressure Release Ventilation**

### *Parâmetros Ajustados:*

- P. SUPERIOR;
- T. SUPERIOR;
- P. INFERIOR;
- T. INFERIOR;
- FiO<sub>2</sub>;
- ΔPS (Pressão de Suporte – PEEP);
- DISPARO POR FLUXO;
- DISPARO POR PRESSÃO;
- CICLAGEM POR FLUXO (% FLUXO);
- TEMPO DE SUBIDA (RISE TIME);
- PRESSÃO MÁXIMA;
- FLUXO (Ṃ - somente para porte PEQUENO) MODALIDADE BACK-UP (VCV,PCV, PLV- porte PEQUENO ou SEM BACK-UP)
- FREQUENCIA (back-up VCV, PCV e PLV);
- RELAÇÃO I:E (back-up VCV e PCV);
- VOLUME(back-up VCV);
- PAUSA(back-up VCV);
- FORMA DE ONDA DO FLUXO(back-up VCV);
- PRESSÃO INSP(back-up PCV e PLV);
- TEMPO INSPIRATÓRIO(back-up PLV);
- FLUXO (Ṃ - back-up PLV);
- PEEP (back-up VCV e PCV);

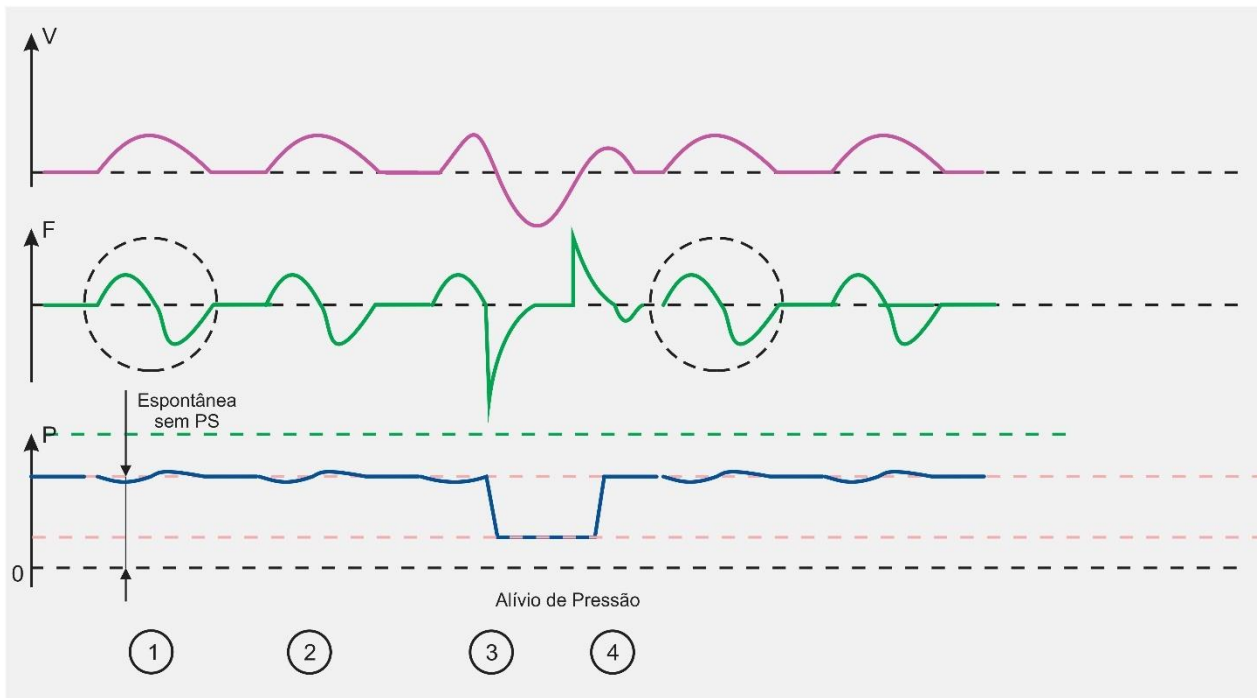


Figura 23: Curvas APRV

Assim que todos os parâmetros de ventilação forem ajustados no ventilador, o animal respira espontaneamente determinando os tempos de controle da ventilação.

① e ② Representam ciclos espontâneos sem pressão de suporte na P.Superior (Pressão Superior Contínua nas Vias Aéreas);

③ Representa a transição da P.Superior para P. inferior (Pressão inferior Contínua nas Vias Aéreas) de forma sincronizada;

③ para ④ Representa o tempo T. inferior no qual é realizado o alívio de pressão nas vias aéreas;

④ Representa a transição de P. inferior para P.Superior de forma sincronizada.

As transições de níveis P.Superior → P. inferior ou P. inferior→P.Superior ocorrem no quarto final de T.Superior e T. inferior respectivamente através da sincronização com o esforço do animal. A informação de que tipo de disparo foi o que ativou o ciclo inspiratório é informado na área de mensagem e status da tela.

---

## Advertência

- **Os valores default são somente referência inicial. Reajuste os parâmetros de ventilação conforme a necessidade do animal.**
- **Para obter a modalidade DUALPAP com ventilação de retaguarda selecione a ventilação de retaguarda no parâmetro backup.**

---

## Observação

- A frequência respiratória monitorada é resultado da respiração espontânea do animal
- A pressão de suporte ( $\Delta PS$ ) é um valor acima da P.Superior ou P. inferior e pode ser ajustado entre PMax- P.Superior + 5 cmH<sub>2</sub>O e PMAX - P.Superior.
- As mudanças de níveis de pressão são sincronizadas.

# 9. Alarmes Disponíveis

Toda referência de ajuste de alarmes, encontra-se no capítulo de especificação técnica.

## **Advertência**

- **Os alarmes e alertas devem ser prontamente atendidos afim de manter a integridade do funcionamento do equipamento e a segurança do animal.**
- **Se o volume de audio estiver ajustado para um valor inferior ao nível máximo (6), caso ocorra um alarme, enquanto não houver atendimento para que este cesse, o volume de audio será incrementado gradativamente a cada 15 segundos até atingir o seu limite máximo.**
- **Cessada a situação que levou a pausa do alarme sonoro, deve-se reativá-lo para segurança do animal.**

## 9.1 Descrição de controle de alarme


O sistema de alarmes do ventilador Veterinário é classificado de acordo com o grau de prioridade (baixa, média e alta prioridade) conforme tabela.

Tabela 13: Classificação dos alarmes de acordo com o grau de prioridade

Classificação dos alarmes	
ALTA PRIORIDADE	Descrição
Bateria Baixa	É disparado quando a bateria interna estiver com a carga no final. Providencie meios adequados de suporte ventilatório ao animal
Apneia	É disparado quando o tempo decorrido desde a última inspiração é superior ao valor de alarme de apneia ajustado
Pressão de O <sub>2</sub> Baixa	É disparado quando a pressão da rede de oxigênio é insuficiente para o funcionamento do equipamento.
Obstrução	É disparado quando há uma obstrução no circuito respiratório que impede a completa expiração do animal
Desconexão	É disparado quando houver uma desconexão do circuito respiratório, o que impede de ventilar adequadamente o animal
Pressão Máxima Alta	É disparado quando a pressão da ventilação superou o valor de alarme ajustado como limite superior de pressão
Pressão Máxima Baixa	É disparado quando a pressão da ventilação está abaixo do valor de alarme ajustado como limite inferior de pressão
Volume Alto	É disparado quando o volume medido superou o valor de alarme ajustado como limite superior de volume

Volume Baixo	É disparado quando o volume medido superou o valor de alarme ajustado como limite inferior de volume
FiO <sub>2</sub> Alto <sup>(5)</sup>	É disparado quando o FiO <sub>2</sub> medido superou o valor de alarme ajustado como limite superior de FiO <sub>2</sub>
FiO <sub>2</sub> Baixo	É disparado quando o FiO <sub>2</sub> medido superou o valor de alarme ajustado como limite inferior de FiO <sub>2</sub>
EtCO <sub>2</sub> alta	É disparado quando o CO <sub>2</sub> expirado superou o valor de alarme ajustado como limite superior de EtCO <sub>2</sub>
EtCO <sub>2</sub> baixa	É disparado quando o CO <sub>2</sub> expirado está abaixo do valor de alarme ajustado como limite inferior de EtCO <sub>2</sub>
CO <sub>2</sub> i	É disparado quando CO <sub>2</sub> inspirado superou o valor de alarme ajustado como limite superior de CO <sub>2</sub> i
FC alta	É disparado quando a frequência cardíaca superou o valor de alarme ajustado como limite superior de FC
FC baixa	É disparado quando a frequência cardíaca está abaixo do valor de alarme ajustado como limite inferior de FC
SpO <sub>2</sub> baixa	É disparado quando a saturação de Oxigênio está abaixo do valor de alarme ajustado como limite inferior de SpO <sub>2</sub>
<b>MÉDIA PRIORIDADE</b>	<b>Descrição</b>
Volume Minuto Alto	É disparado quando o volume minuto do animal superou o valor do alarme ajustado como limite superior de volume minuto
Volume Minuto Baixo	É disparado quando o volume minuto do animal está abaixo do valor de alarme ajustado como limite inferior de volume minuto
Frequência Alta	É disparado quando a frequência respiratória do animal superou o valor de alarme ajustado como limite superior de frequência respiratória
Frequência Baixa	É disparado quando a frequência respiratória do animal está abaixo do valor de alarme ajustado como limite inferior de frequência respiratória
PEEP Alto	É disparado quando a pressão no final da expiração (PEEP) superou o valor de alarme ajustado como limite superior de PEEP
PEEP Baixo	É disparado quando a pressão no final da expiração (PEEP) está abaixo do valor de alarme ajustado como limite inferior de PEEP
 Adaptador IRMA	É disparado quando houver uma das condições: o adaptador do sensor de CO <sub>2</sub> IRMA não está conectado ou ele deve ser trocado
Reinicie IRMA	É disparado quando deve-se desconectar e reconectar o sensor de CO <sub>2</sub> IRMA
Troque IRMA	É disparado quando o sensor de CO <sub>2</sub> IRMA deve ser trocado.
CO <sub>2</sub> fora de escala	É disparado quando a leitura de CO <sub>2</sub> IRMA está incorreta

<sup>5</sup> Esse alarme somente estará ativo quando a opção blender for ativada

Erro de Leitura IRMA	É disparado quando uma das situações para o sensor de CO <sub>2</sub> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• a temperatura interna de operação fora de escala ou</li> <li>• pressão ambiente de operação fora de escala</li> </ul>
Calibrar IRMA	É disparado quando existe a necessidade de calibração do Zero do sensor de CO <sub>2</sub> IRMA
Temperatura alta	É disparado caso a condição ambiental esteja acima de 50°C.
Temperatura baixa	É disparado caso a condição ambiental esteja abaixo de -18°C.
<b>BAIXA PRIORIDADE</b>	<b>Descrição</b>
Sem Rede Elétrica	É disparado quando não há energia elétrica proveniente da rede
 Sensor SpO <sub>2</sub>	É disparado quando o Sensor de SpO <sub>2</sub> está conectado ao equipamento porém está fora do local de uso
Cheque SpO <sub>2</sub>	É disparado quando : <ul style="list-style-type: none"> <li>• O oxímetro não possui sensor conectado;</li> <li>• O sensor conectado está defeituoso;</li> <li>• Interferência detectada;</li> <li>• Muita luz Ambiente;</li> <li>• Sensor desconhecido;</li> </ul>
Cheque cabo	É disparado quando o cabo esta desconectado
Baixa Perfusão	É disparado quando existe baixa perfusão
Procurando pulso	É disparado quando o oxímetro está procurando pulso
Ativando SpO <sub>2</sub>	É disparado quando o oxímetro esta sendo ativado
SpO <sub>2</sub> demo	É disparado quando o oxímetro está gerando uma curva demo

---

## Observação

- Quando na modalidade CPAP/PSV estiver configurada com pressão de suporte e ocorrer a condição de apneia o alarme sonoro e visual serão acionados, o alarme sonoro tocará somente duas sequências de alarmes de alta prioridade, contudo o alarme visual continuará a identificar essa condição enquanto ela existir.
  - Em temperaturas entre 40 e 50°C ou entre -18 e 0°C, o sensor de capnografia pode continuar a funcionar, mas fora das especificações de tolerância.
- 

Dentre as condições de alarme existentes, encontram-se os alarmes de parâmetros não ajustáveis, estes apresentam características peculiares para sua ativação, que serão descritos nos tópicos a seguir.

### a) Alarme de Bateria

Este alarme é disparado quando a bateria interna encontra-se com a carga no final. Nesta condição, o valor da tensão observada na bateria interna encontra-se abaixo do limite estabelecido como essencial para o correto funcionamento do equipamento. Deve-se neste caso, providenciar uma fonte de energia alternativa imediatamente. O alarme será reinicializado quando for conectada uma fonte de energia A.C. ou D.C. externa.

---

## Observação

- O tempo restante real dependerá da condição da bateria e dos parâmetros utilizados no ventilador.

---

### b) Alarme de desconexão

O alarme de desconexão é disparado quando ocorre qualquer tipo de desconexão do circuito respiratório, de modo a impedir a ventilação adequada ao animal. Neste caso, existem dois critérios para verificação da desconexão. O primeiro critério, baseia-se nos valores medidos de pressão expiratória final positiva (PEEP). Quando a pressão das vias aéreas na fase expiratória estiver abaixo do valor da PEEP estabelecida, o ventilador registra os valores medidos e ao atingir um valor limite, dispara o alarme de desconexão. O segundo critério para este alarme baseia-se nos valores de complacência medidos (ver item 13.3.6.), neste caso, o alarme inicializa quando a complacência registra um valor acima do máximo permitido (200 mL/cmH<sub>2</sub>O) ou não identifica uma variação de pressão interna natural de ocorrer ao entregar-se um determinado volume de ar a um circuito respiratório.

### c) Alarme de obstrução

O alarme de obstrução é disparado quando ocorre alguma forma de obstrução no circuito respiratório que impede a completa expiração do animal. No modo porte “**MEDIO**” e “**GRANDE**”, o critério para disparo deste alarme baseia-se na relação de valores médios obtidos a partir da PEEP e a pressão limite ( $P_{max}$ ). Quando o valor da pressão estiver acima da média dos parâmetros de referência (PEEP e  $P_{max}$ ), o alarme é acionado.

No modo porte **PEQUENO**, o alarme de obstrução é ativado quando a pressão de vias aéreas estiver acima da PRESSÃO AJUSTADA + 5cmH<sub>2</sub>O. Ao ocorrer uma oclusão no circuito respiratório, o ventilador aciona um sistema de válvulas de sobrepressão que alivia a pressão no circuito de modo a preservar a integridade dos pulmões do animal.

#### d) Alarme de pressão de O<sub>2</sub>

O alarme de pressão de O<sub>2</sub> é disparado quando a pressão da rede de oxigênio está abaixo de 30 psi (207 kPa).

Tabela 14: Mensagens de Alertas

Alerta	Descrição
<b>PRESSÃO LIMITADA</b>	É exibida quando a pressão monitorada atinge a pressão máxima ajustada. Neste caso o volume entregue pelo ventilador não atingirá o volume ajustado
<b>SENSOR OFF</b>	É exibida quando o sensor proximal de fluxo está desconectado. Nesta condição toda a monitoração que depende deste sensor (VT, MV, Frequência, VIns, Tinsp, I:E, T. Exp, Cest, Cdin, Res, $\tau$ , iT, Volume Vazamento, Gráfico VxTempo ) NÃO será apresentada. Nas modalidades ventilatórias controladas à volume, os volumes entregues do equipamento terão uma variação de até $\pm 10\%$
<b>Assist. Fl. Trig</b>	É exibida na ocorrência de um disparo assistido gerado por um trigger de fluxo
<b>Assist. Pr. Trig</b>	É exibida na ocorrência de um disparo assistido gerado por um trigger de pressão
<b>Assist. Man. Trig</b>	É exibida na ocorrência de um disparo assistido gerado por um trigger Manual
<b>Spont. Fl. Trig</b>	É exibida na ocorrência de um disparo espontâneo gerado por um trigger de fluxo
<b>Spont. Pr. Trig</b>	É exibida na ocorrência de um disparo espontâneo gerado por um trigger de pressão
<b>Spont. Man. Trig</b>	É exibida na ocorrência de um disparo espontâneo gerado por um trigger Manual

---


### **Advertência**


- ***O tempo de apneia pode ser “ZERADO”, nesta condição não haverá nenhuma informação de condição de apneia e não haverá ventilação de retaguarda em ação. O operador do equipamento deve estar ciente da condição de Alarme de Apneia DESATIVADO (INDICATIVO NO DISPLAY).***
- ***Os valores padrões dos alarmes são somente uma referência inicial. Reajuste os limites de alarme conforme a necessidade do animal.***
- ***O Ajuste automático dos limites de alarmes ajusta os alarmes para uma porcentagem calculada sobre o valor monitorado durante a ventilação, desta forma só poderá ser ajustado quando ventilador NÃO estiver no modo de espera (STAND-BY).***

Tabela 15: Solucionando Problemas

Problema	Causas Possíveis	Soluções
Alarme de Ventilador Inoperante	Falha eletrônica	Contatar Assistência Técnica/ Magnamed
Alarme de Desconexão	1. Desconexão no circuito respiratório;	1. Localize a desconexão e conecte firmemente;
	2. Falta de Fluxo Inspiratório;	2. Verifique a existência de fluxo inspiratório e aumente caso seja necessário;
	3. Alteração da Mecânica Respiratória do Animal;	3. Estabeleça novos parâmetros para suporte ventilatório;
	4. Diafragma da válvula expiratória montada incorretamente ou danificada;	4. Recoloque o diafragma na posição correta ou substitua o diafragma por um novo;
	5. Falha no sistema eletrônico de controle de pressão;	5. Contatar Assistência Técnica/ Magnamed
Alarme de Pressão Baixa	1. Alteração da Mecânica Respiratória do Animal;	1. Estabeleça novos parâmetros para suporte ventilatório;
	2. Vazamento excessivo no circuito respiratório;	2. Localize o vazamento e corrija-o;
Alarme de Pressão Alta	1. Alteração da Mecânica Respiratória do Animal;	1. Estabeleça novos parâmetros para suporte ventilatório;
	2. Obstrução no ramo expiratório do circuito respiratório ou da válvula expiratória;	2. Desobstrua-o;
	3. Obstrução da via aérea do animal;	3. Desobstrua ou aspire a via aérea do animal;
Alarme de Bateria Fraca	1. Final de carga da bateria interna após utilização sem rede elétrica;	1. Restabeleça imediatamente a conexão do equipamento a uma rede elétrica ou desligue o equipamento e providencie meios de suporte ventilatório ao animal;
	2. Falha no sistema de carga da bateria interna, mesmo com presença de energia elétrica;	2. Contatar Assistência Técnica/ Magnamed;
Alerta de Falta de Energia Elétrica	1. Desconexão do cabo de energia elétrica;	1. Restabeleça a conexão do equipamento a uma rede elétrica ou utilize o equipamento com a bateria interna para transporte;
	2. Falha na rede elétrica;	2. Restabeleça a rede elétrica;
Alarme de Apneia	1. Respiração espontânea do animal interrompida 2. Tempo de apneia ajustado é maior que a frequência respiratória do animal.	1. Trocar a modalidade ventilatória de espontânea para assisto-controlada. 2. Aumentar o tempo de apneia ajustado ou diminuir a frequência respiratória do animal.
Alarme de Pressão de O2 Baixa	1. Pressão de rede de O2 ou do cilindro de O2 baixa 2. Mangueira de O2 não conectada no aparelho 3. Falha no sensor de pressão de rede de O2	1. Aumentar a pressão de rede de O2 ou trocar o cilindro de O2. 2. Conectar a mangueira de O2 no aparelho.

Problema	Causas Possíveis	Soluções
		3. Contatar Assistência Técnica Magnamed.
Alarme de Obstrução	1. Ramo inspiratório ou expiratório obstruído 2. Obstrução da via aérea do animal	1. Desobstrua-o; 2. Desobstrua ou aspire a via aérea do animal.
Alarme de Pressão Máxima Baixa	1. Vazamento no circuito do animal 2. Pressão inspiratória menor do que o limite de alarme ajustado	1. Localizar o vazamento e corrigir; 2. Aumentar o limite inferior do alarme de pressão ou aumentar a pressão inspiratória ajustada.
Alarme de Volume Alto	1. Volume expirado é maior do que o limite de alarme ajustado. 2. Sensor de fluxo está descalibrado.	1. Alterar os parâmetros ajustados no modo ventilatório ou ajustar o limite superior do alarme de volume. 2. Realizar autoteste.
Alarme de Volume Baixo	1. Volume expirado é menor do que o limite de alarme ajustado. 2. Sensor de fluxo está descalibrado.	1. Alterar os parâmetros ajustados no modo ventilatório ou ajustar o limite inferior do alarme de volume. 2. Realizar autoteste.
Alarme de FiO2 Alto	1. FiO2 ajusta está acima do limite de alarme; 2. Célula de O2 está descalibrada; 3. Célula de O2 danificada.	1. Alterar a FiO2 ajustada ou o limite superior do alarme; 2. Calibrar célula de O2; 3. Contatar Assistência Técnica Magnamed.
Alarme de FiO2 Baixo	1. FiO2 ajusta está abaixo do limite de alarme; 2. Célula de O2 está descalibrada; 3. Célula de O2 danificada.	1. Alterar a FiO2 ajustada ou o limite inferior do alarme; 2. Calibrar célula de O2; 3. Contatar Assistência Técnica Magnamed.
Alarme de EtCO2 alta	1. CO2 expirado está acima do limite de alarme 2. Sensor de capnografia está descalibrado 3. Sensor de capnografia danificado.	1. Alterar os parâmetros ajustados no modo ventilatório ou ajustar o limite superior do alarme de EtCO2. 2. Calibrar sensor de capnografia. 3. Contatar Assistência Técnica Magnamed.
Alarme de EtCO2 baixa	1. CO2 expirado está abaixo do limite de alarme 2. Sensor de capnografia está descalibrado 3. Sensor de capnografia danificado.	1. Alterar os parâmetros ajustados no modo ventilatório ou ajustar o limite interior do alarme de EtCO2. 2. Calibrar sensor de capnografia. 3. Contatar Assistência Técnica Magnamed.
Alarme de CO2i alto	1. CO2 inspirado está acima do limite de alarme	1. Alterar os parâmetros ajustados no modo ventilatório ou ajustar o limite superior do alarme de CO2i.
Alarme de FC alta	1. Frequência cardíaca do animal está acima do limite de alarme.	1. Alterar os parâmetros ajustados no modo ventilatório ou ajustar o limite superior do alarme de FC.
Alarme de FC baixa	1. Frequência cardíaca do animal está abaixo do limite de alarme.	1. Alterar os parâmetros ajustados no modo ventilatório ou ajustar o limite inferior do alarme de FC.

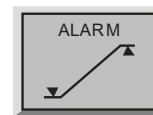
Problema	Causas Possíveis	Soluções
Alarme de SpO2 baixa	1. Saturação de O2 do animal está abaixo do limite de alarme.	1. Alterar os parâmetros ajustados no modo ventilatório ou ajustar o limite inferior do alarme de SpO2.
Alarme de  Adaptador IRMA	1. O adaptador do capnógrafo não está conectado. 2. Falha no adaptador do capnógrafo.	1. Conectar o adaptador do capnógrafo no circuito do animal. 2. Trocar o adaptador do capnógrafo.
Alarme de Reinicie IRMA	1. O sensor de capnografia não está operando corretamente.	1. Desconectar e reconectar o sensor de capnografia.
Alarme de Troque IRMA	1. O sensor de capnografia não está operando corretamente.	1. Substituir o sensor de capnografia.
Alarme de FiO2 menor que 18%	1. Concentração de O2 entregue para o animal inferior a 18%. 2. Célula de O2 descalibrada. 3. Célula de O2 danificada.	1. Verificar a rede ou cilindro de O2. 2. Calibrar célula de O2. 3. Contatar Assistência Técnica Magnamed.
Alarme de Volume Minuto Alto	1. A relação de volume e frequência respiratória entregue estão acima do limite de alarme.	1. Alterar os parâmetros ajustados do modo ventilatório ou ajustar o limite superior do alarme de volume minuto.
Alarme de Volume Minuto Baixo	1. A relação de volume e frequência respiratória entregue estão abaixo do limite de alarme.	1. Alterar os parâmetros ajustados do modo ventilatório ou ajustar o limite inferior do alarme de volume minuto.
Alarme de Frequência Alta	1. Frequência respiratória do animal está acima do limite de alarme. 2. Sensibilidade ajustada está causando auto-disparo.	1. Alterar a frequência respiratória ajustada ou alterar o limite superior de alarme. 2. Alterar o ajuste de sensibilidade.
Alarme de Frequência Baixa	1. Frequência respiratória do animal está abaixo do limite de alarme. 2. Sensibilidade ajustada está muito alta e o ventilador não reconhece esforço do animal.	1. Alterar a frequência respiratória ajustada ou alterar o limite inferior de alarme. 2. Alterar o ajuste de sensibilidade.
Alarme de PEEP Alto	1. A PEEP monitorada está acima do limite de alarme. 2. Obstrução no circuito respiratório do animal.	1. Alterar a PEEP ajustada ou alterar o limite superior de alarme. 2. Desobstrua-o.
Alarme de PEEP Baixo	1. A PEEP monitorada está abaixo do limite de alarme. 2. Vazamento no circuito do animal.	1. Alterar a PEEP ajustada ou alterar o limite inferior de alarme. 2. Localizar o vazamento e corrigir.
Alarme de CO2 fora de escala	1. A leitura do capnógrafo está incorreta.	1. Calibrar ou substituir o capnógrafo.
Alarme de Erro de Leitura IRMA	1. A pressão ambiente de operação está fora de escala 2. A temperatura interna de operação está fora de escala.	1. Operar o capnógrafo em condições ambientais indicadas na especificação técnica. 2. Substituir o sensor de capnografia.
Alarme de Calibrar IRMA	1. O capnógrafo perdeu a calibração	1. Calibrar o capnógrafo.
Alarme de Temperatura alta	1. A temperatura ambiente está acima de 50°C.	1. Operar o ventilador em condições ambientais indicadas na especificação técnica.

Problema	Causas Possíveis	Soluções
Alarme de Temperatura baixa	1. A temperatura ambiente está abaixo de -18°C.	1. Operar o ventilador em condições ambientais indicadas na especificação técnica.
Alarme de Sensor SpO2 	1. O sensor de SpO2 está conectado ao equipamento porém está fora do animal.	1. Conectar o oxímetro animal.
Alarme de Cheque SpO2	1. O oxímetro não possui sensor conectado; 2. O sensor conectado está defeituoso; 3. Interferência detectada; 4. Muita luz Ambiente; 5. Sensor desconhecido.	1. Conectar um sensor de oximetria. 2. Substituir o sensor de oximetria. 3. Utilizar o oxímetro em ambiente sem interferência. 4. Diminuir a luz ambiente. 5. Substituir o sensor de oximetria.
Alarme de Cheque cabo	1. O cabo do oxímetro está desconectado.	1. Conectar o cabo do sensor de oximetria.
Alarme de Baixa Perfusão	1. A perfusão monitorada está abaixo do limite de alarme ajustado.	1. Alterar os parâmetros de ventilação ou ajustar o limite inferior do alarme de Perfusão.
Alarme de Procurando pulso	1. O oxímetro está procurando pulso	1. Aguardar até que o oxímetro encontre o pulso do animal.
Alarme de Ativando SpO2	1. O oxímetro sendo ativado.	1. Aguardar até que o oxímetro seja ativado.
Alarme de SpO2 demo	1. O oxímetro está gerando uma curva demonstrativa.	1. Desconectar e reconectar o sensor de oximetria ou substituir o sensor.

## Advertência

- **Não utilize o equipamento se um problema não puder ser resolvido.**

## 9.2 Ajuste dos Alarmes



Para entrar na tela de ajuste de alarmes pressione o botão ALARM  na tela.

- Posicionamento dos ajustes de limites inferior e superior da tela de alarmes:



- Os alarmes ajustáveis de capnografia ficarão visíveis se o capnógrafo estiver conectado ao ventilador assim como os alarmes ajustáveis de oximetria estarão visíveis quando o oxímetro estiver conectado.

Para alterar os valores de alarmes basta tocar na área correspondente ao limite de alarme a ser ajustado. O parâmetro tocado ficará selecionado indicando que é possível realizar alteração, para isso utilize o botão gira e confirma para ajustar o valor desejado e confirme pressionando este botão ou tocando novamente no parâmetro ajustado.

## 9.3 Teste de alarmes

### 9.3.1 Teste de alarmes ajustáveis

Para realizar os testes de alarmes, é necessário um circuito respiratório e um balão simulador.

---

### **Atenção**

- Nunca realize o teste de alarmes com o animal conectado ao equipamento.
- 

### 9.3.2 Alarme de Pressão

Para testar o alarme de pressão alta, entrar na modalidade PCV, ajustar PEEP em zero, Pr insp em 5 e ajustar o limite superior do alarme de Ppeak em 5. Montar o circuito completo, colocar o equipamento pra ventilar e pressionar o balão de teste de modo que a pressão monitorada seja maior que a pressão ajustada. Para testar o alarme de pressão baixa, ajustar o limite inferior do alarme de pressão de forma que este seja maior que a pressão monitorada no aparelho.

### 9.3.3 Alarme de PEEP

Para testar o alarme de PEEP alta, ajuste o limite superior de alarme de PEEP de forma que este seja menor que a PEEP monitorada no aparelho. Para testar o alarme de PEEP baixa, ajuste o limite inferior do alarme de PEEP de forma que este seja maior que a PEEP monitorada no aparelho.

### **9.3.4 Alarme de Volume Minuto (VM)**

Para testar o funcionamento do alarme de volume minuto alto, ajuste o limite superior do alarme de volume minuto de forma que este seja menor que o volume minuto monitorado no aparelho. Para testar o funcionamento do alarme de volume minuto baixo, ajuste o limite inferior do alarme de volume minuto de forma que este seja maior que o volume minuto monitorado no aparelho.

### **9.3.5 Alarme de Frequência Respiratória (Freq)**

Para testar o funcionamento do alarme de frequência respiratória alta, ajuste o limite superior do alarme de frequência respiratória de forma que este seja menor que a frequência respiratória monitorada no aparelho. Para testar o funcionamento do alarme de frequência respiratória baixa, ajuste o limite inferior do alarme de frequência respiratória de forma que este seja maior que a frequência respiratória monitorada no aparelho.

### **9.3.6 Alarme de Volume**

Para testar o alarme de volume alto, ajustar o limite superior do alarme de volume de forma que este seja menor que o volume corrente ajustado no aparelho. Para testar o alarme de volume baixo, ajustar o limite inferior do alarme de volume de forma que este seja maior que o volume inspiratório monitorado no aparelho.

### **9.3.7 Alarme de FiO2**

Para testar o alarme de concentração de O2 alto, ajustar nos alarmes uma concentração máxima abaixo do ajustado na modalidade. Para testar o alarme de concentração de O2 baixo, ajustar nos alarmes uma concentração mínima acima do ajustado na modalidade.

### **9.3.8 Alarme de EtCO2**

Para testar o alarme de EtCO2, é necessário que um capnógrafo esteja conectado ao ventilador. Monte o circuito completo para uso com capnógrafo e assopre o adaptador de vias aéreas para que o ventilador monitore os parâmetros de capnografia. Para testar o alarme de EtCO2 alto, ajuste o limite superior do alarme de EtCO2 de forma que este seja menor que a EtCO2 monitorada no aparelho. Para testar o alarme de EtCO2 baixo, ajuste o limite inferior do alarme de EtCO2 de forma que este seja maior que a EtCO2 monitorada no aparelho.

### **9.3.9 Alarme de Frequência Cardíaca (FC)**

Para testar o alarme de frequência cardíaca, é necessário que um oxímetro de pulso esteja conectado ao ventilador. Monte o circuito e conecte o oxímetro no dedo para que o ventilador monitore os parâmetros de oximetria. Para testar o alarme de frequência cardíaca alta, ajuste o limite superior do alarme de frequência cardíaca de forma que este seja menor que a frequência cardíaca monitorada no aparelho. Para testar o alarme de frequência cardíaca baixa, ajuste o limite inferior do alarme de frequência cardíaca de forma que este seja maior que a frequência cardíaca monitorada no aparelho.

### **9.3.10 Alarme de CO2**

Para testar o alarme de CO2 inspirado, é necessário que um capnógrafo esteja conectado ao ventilador. Monte o circuito completo para uso com capnógrafo e assopre o adaptador de vias aéreas para que o ventilador monitore os parâmetros de capnografia. Ajuste o alarme de CO2 inspirado de forma que este seja menor que o CO2 inspirado monitorado no aparelho.

### **9.3.11 Alarme de SpO2**

Para testar o alarme de SpO2, é necessário que um oxímetro de pulso esteja conectado ao ventilador. Monte o circuito e conecte o oxímetro no dedo para que o ventilador monitore os parâmetros de oximetria. Ajuste o alarme de SpO2 de forma que este seja maior do que o SpO2 monitorado no aparelho.

### **9.3.12 Alarme de Apneia**

Para testar o alarme de apneia, ajuste o tempo do alarme apneia em 3 segundos e no modo ventilatório, uma frequência respiratória baixa. Coloque o ventilador em funcionamento normal e aguarde o tempo ajustado para a ocorrência do alarme.

### **9.3.13 Teste de alarmes críticos**

#### **9.3.14 Desconexão**

Para testar o alarme de desconexão, selecione o animal e ajuste a modalidade desejada. Inicie a ventilação e desconecte algum ponto do circuito do animal: ramo inspiratório, ramo expiratório ou conector Y. O alarme de desconexão de prioridade alta deverá ocorrer.

#### **9.3.15 Sem rede elétrica**

Para testar o alarme sem rede elétrica, coloque o ventilador em funcionamento normal e desconecte o aparelho da rede elétrica. O alarme sem rede elétrica de prioridade baixa deverá ocorrer.

#### **9.3.16 Bateria baixa**

Para testar o alarme de bateria baixa, coloque o ventilador em funcionamento normal e desconecte o aparelho da rede elétrica e inicie a ventilação. Aguarde até que o nível de bateria atinja um nível crítico para ocorrer o alarme de bateria baixa, prioridade alta.

#### **9.3.17 Obstrução**

Para testar o alarme de obstrução, coloque o ventilador em funcionamento normal e pressione o ramos expiratório do circuito do animal de forma a simular a obstrução e observe a ativação do alarme de prioridade alta.

#### **9.3.18 Pressão de O<sub>2</sub> baixa**

Para testar o alarme pressão de O<sub>2</sub> baixa, coloque o ventilador em funcionamento normal, desconecte a fonte de oxigênio do ventilador e observe a ativação do alarme de prioridade alta.

## **9.4 Ventilação Manual no Animal**

Para realizar ventilação manual a um animal, o ventilador deve estar em stand-by. Nesta situação, se o sensor de fluxo está ligado ao circuito de respiração do animal, a monitorização da ventilação será totalmente operacional, incluindo o seu sistema de alarme.

---

## **Advertência**

- *Durante a ventilação manual, monitorar a pressão máxima*
  - *Durante a ventilação manual, manter o sistema de alarme ativo*
  - *O Teste de Alarme deve ser realizado com o animal desconectado.*
  - *Em caso de falha verifique a Descrição de controle de alarme.*
  - *Não utilize o equipamento caso o teste falhe.*
- 

---

## **Observação**

- Utilize na entrada de gás pressão recomendada.
-

# 10. Modo Terapia de Alto Fluxo de O<sub>2</sub>

---

O modo Terapia de Alto Fluxo de O<sub>2</sub> (HFOT – High Flow Oxygen Therapy) permite o uso do ventilador para a referida terapia.

A Terapia de alto fluxo de O<sub>2</sub> é uma forma de suporte respiratório com fluxos de O<sub>2</sub> e Ar em combinação com um sistema de umidificação ativa e fornecido ao animal com fluxos maiores que os tradicionalmente fornecidos em terapias de oxigênio.

---

## Observações

- É recomendado o uso de umidificador aquecido para manter a umidade da respiração.
- É recomendado o uso de cânula nasal para alto fluxo (HFNC – High Flow Nasal Canula).

---

Objetivos da Terapia de Alto Fluxo:

- Eliminar grande parte do espaço morto anatômico
- Criar um reservatório de O<sub>2</sub> na cavidade nasal
- Melhorar a troca gasosa
- Reduzir significativamente o trabalho respiratório

Outros benefícios da terapia de alto fluxo com umidificador:

- Redução da frequência respiratória
- Menos dispneia com melhora do conforto
- O uso da umidificação aquecida mantém o muco mais fluido e ajuda na recuperação das vias aéreas


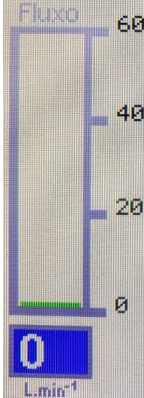
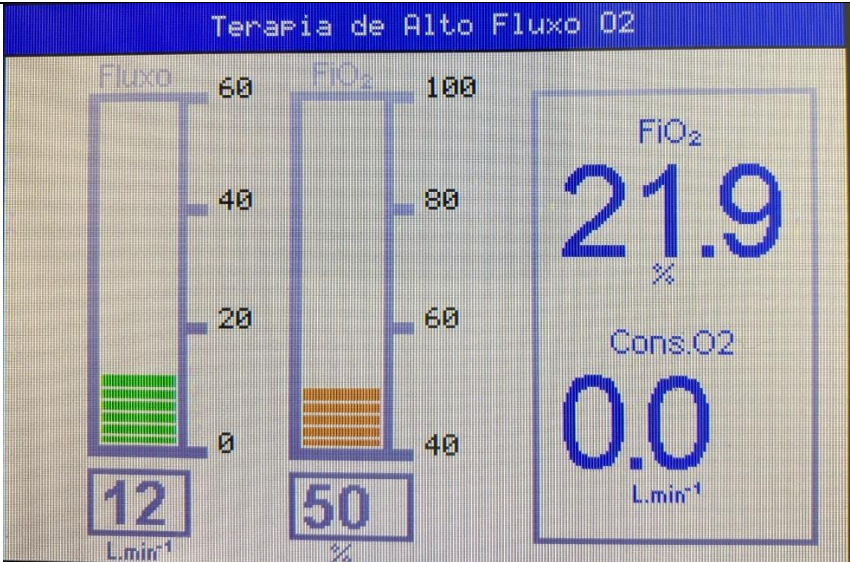
Neste modo pode-se ajustar fluxos de 0 a 60 L.min<sup>-1</sup> e concentrações de 50 a 100% de O<sub>2</sub>. São monitoradas a FiO<sub>2</sub> medida por célula interna e cálculo de consumo de O<sub>2</sub> em L.min<sup>-1</sup>.

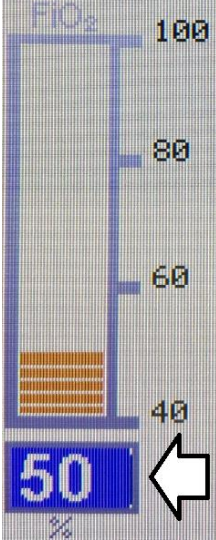
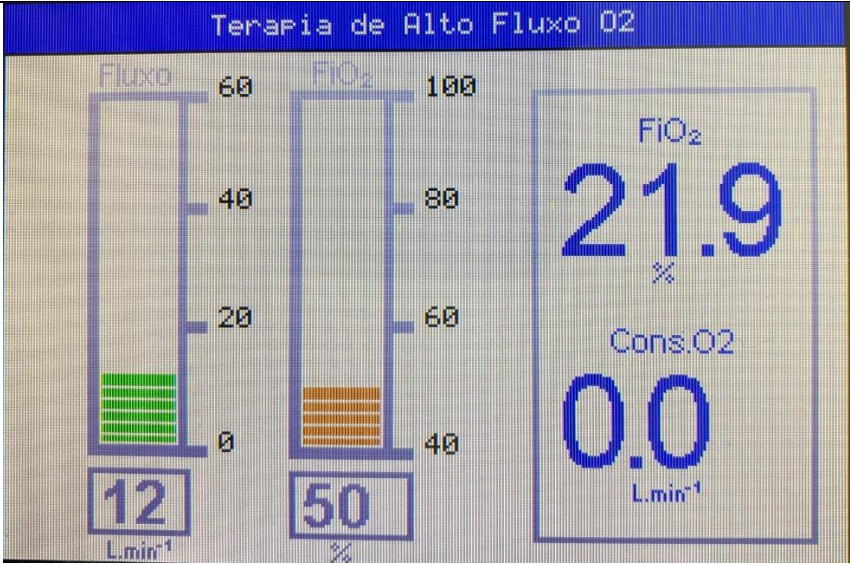
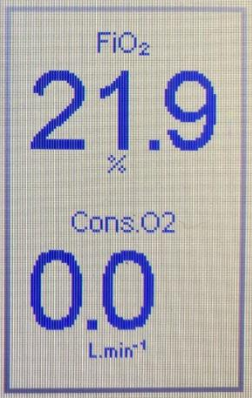
---

## Advertência

- ***Ao utilizar cânulas infantis e neonatais, fique atento a monitorização de oxigênio. A menor concentração de O<sub>2</sub> entregue pelo ventilador com cânulas infantis é 50% e com cânulas neonatais, a menor concentração é 75%.***

## 10.1 Sequência de Ajustes:

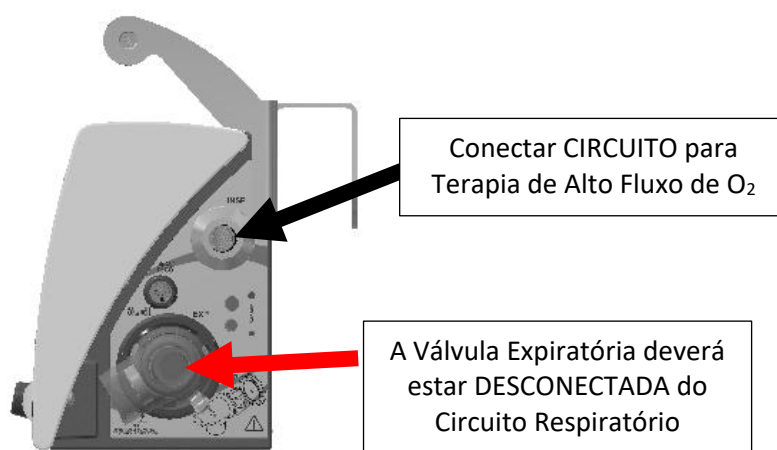
<p>Tela inicial</p>	
<p>Ajuste Fluxo</p>	<p>Toque no fluxo para selecionar (AZUL com fonte BRANCA) e use o botão gira e confirma para ajustar fluxo desejado</p> 
<p>Fluxo Ajustado</p>	

<p>Ajuste Concentração</p>	<p>Toque na concentração para selecionar (AZUL com fonte BRANCA) e use o botão gira e confirma para ajustar a concentração desejada.</p> 
<p>Concentração Ajustada</p>	
<p>FiO2 Medido Consumo de O2</p>	

---

## Advertência

- **Conecte o circuito respiratório para TERAPIA DE ALTO FLUXO DE O<sub>2</sub> com a CÂNULA NASAL PARA ALTO FLUXO a SAÍDA DE FLUXO DO VENTILADOR.**
- **A VÁLVULA EXPIRATÓRIA deve ser completamente DESCONECTADA.**

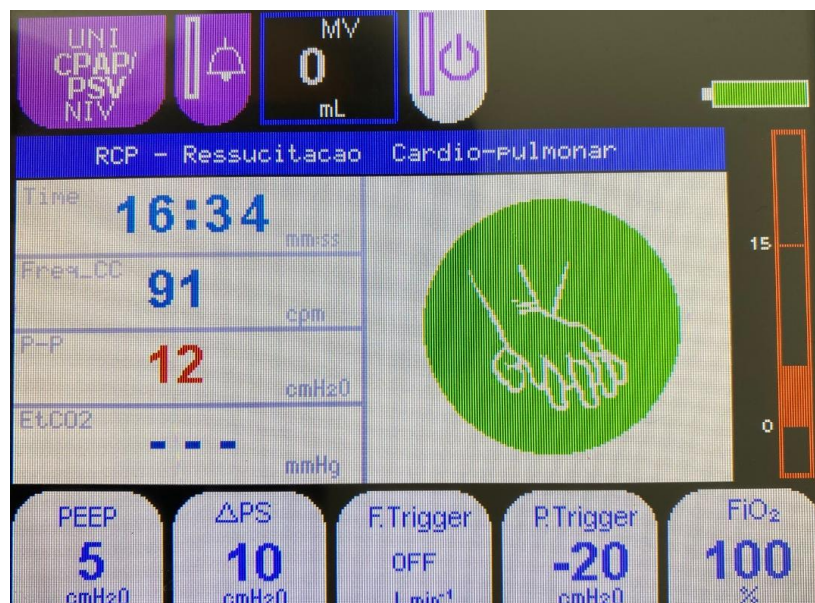


# 11. Modo Ressucitação Cardio-pulmonar

O modo RCP – Ressucitação Cardio-pulmonar permite a realização de manobras de compressão cardíaca para a recuperação das funções cardíacas.

Neste modo o ventilador provê um nível de CPAP de 5 cmH<sub>2</sub>O e sinaliza o operador quando realizar a compressão através da luz vermelha na parte superior do ventilador e também pela tela do monitor.

Durante o processo de ressuscitação cardio-pulmonar apresenta-se um cronômetro mostrando o tempo decorrido após o início do procedimento, a frequência das compressões, o diferencial de pressão pulmonar durante as compressões e se houver um capnógrafo conectado apresenta-se a EtCO<sub>2</sub> medida na respiração.



Para prover a respiração pressione o botão MANUAL



## PROTOCOLO BÁSICO ANIMAL DE PORTE GRANDE

- 30 Compressões torácicas com depressão de 5 a 6 cm e na frequência de 100 a 120 compressões por minuto (com)
- Duas insuflações pulmonares com duração de 1 segundo cada (observe visível elevação do tórax).

## AJUSTES PERMITIDOS NO MODO RCP:

- Modalidade: CPAP/PSV
- CPAP: 0 a 5 cmH<sub>2</sub>O
- ΔPS: 0 a 20 cmH<sub>2</sub>O
- F.Trigger: OFF
- P.Trigger: OFF
- Cycl. PS: 5 a 80%
- Rise Time: 0,1 a 2,0 s
- Backup: OFF

# 12. Limpeza e Esterilização

---

## 12.1 Limpeza do equipamento

### 12.1.1 Superfícies externas do ventilador

Superfícies externas do ventilador devem ser limpas com um pano limpo e macio umedecido com detergente enzimático.

---

#### **Atenção**

- Cuidado para que nenhum resíduo se acumule nas conexões do equipamento.
  - Para limpeza não utilizar produtos não compatíveis a polímeros.
  - Para a limpeza da tela touch screen:
    - Utilize substâncias limpa-vidros não abrasivo e EVITE soluções a base de vinagre.
    - Usar panos limpos e manuseie a tela com cuidado.
  - NÃO utilizar para limpeza ou desinfecção o fenol (>5%), cetonas, formaldeído, hipoclorito, hidrocarbonatos clorados, hidrocarbonatos aromáticos, ácidos inorgânicos e compostos quaternários de amônia.
- 

### 12.1.2 Circuito respiratório, sensor de fluxo universal e válvula expiratória

Os componentes que entram em contato diretamente com gases respiratórios devem ser periodicamente desmontados a nível de componente, conforme lista de acessórios, para limpeza, desinfecção e esterilização.

Circuitos e partes de silicone devem ser limpas seguindo os seguintes passos:

## 12.2 Limpeza

- a) Sempre utilize água potável para este procedimento;
- b) Use um detergente neutro enzimático. A diluição deve ser feita como o recomendado pelo fabricante.
- c) Mergulhe o corpo do sensor de fluxo e a linha de silicone na solução de detergente, mantendo a solução em contato direto com os acessórios por pelo menos 3 minutos;
- d) As partes externas dos acessórios devem ser limpas com um pano limpo, macio umedecido com o detergente enzimático. As partes internas devem ser limpas por imersão.

## 12.3 Enxague

- a) Sempre utilize água potável para enxague;
- b) Enxague cuidadosamente a superfície externa dos acessórios com água potável.

- c) Enxague a superfície interna injetando água potável sob pressão por pelo menos 5 vezes.

---

### **Atenção**

- NÃO utilizar para limpeza ou desinfecção o fenol (>5%), cetonas, formaldeído, hipoclorito, hidrocarbonatos clorados, hidrocarbonatos aromáticos, ácidos inorgânicos e compostos quaternários de amônia.
  - Nunca utilize soluções de salina, especialmente hipoclorito de sódio (água sanitária) e solução salina, desinfetantes ou peróxido de hidrogênio para limpeza ou enxague dos acessórios.
- 

## **12.4 Secagem**

A secagem das partes externas devem ser feitas com um pano limpo, macio e seco e a secagem de partes internas deve ser feita por gravidade.

## **12.5 Desinfecção**

### **12.5.1 Partes externas**

As partes externas devem ser desinfetadas usando um pano limpo umedecido com álcool 70°.

### **12.5.2 Circuito respiratório, válvula expiratória, sensor de fluxo universal e linha de silicone**

Depois da limpeza, os acessórios devem ser desinfetados com álcool 70°. As partes externas devem ser desinfetadas usando um pano limpo umedecido com álcool 70° e a parte interna por imersão.

Depois da desinfecção, as partes externas devem ser secas com um pano limpo, macio e seco e as partes internas por gravidade.

## **12.6 Esterilização**

- Os componentes que entram em contato com os gases respiratórios devem ser desmontados a nível de componente, conforme lista de acessórios, para limpeza e esterilização;
- Não utilizar agentes abrasivos para realizar a limpeza;
- Não utilizar álcool para limpar as partes de plástico;
- Não mergulhar o Oxymag em nenhum líquido;

## ADVERTÊNCIA

- **Ao enviar o Ventilador Oxymag para serviços de manutenção ou reparo observar rigorosamente o processo de desinfecção.**
- **Equipamentos visivelmente infectados por fluídos de animais serão devolvidos sem a realização de serviço de manutenção ou reparo.**
- **Este equipamento e as partes devem passar por um processo de limpeza toda vez que for utilizado inclusive no primeiro uso.**

## Atenção

- Os acessórios e componentes removíveis do Oxymag submetidos a seguidas operações de limpeza e esterilização podem sofrer processo de degradação e devem ser substituídos por novos.

## 12.7 Métodos de processamento

Componente	Método de processamento		
	Autoclave a vapor 135°C por 5 min	desinfetante antimicrobiano	Álcool 70%
Superfície do ventilador	x	✓	x
Tela sensível ao toque	x	✓	✓
Círculo Respiratório silicone	✓	✓	✓
Linha de pressão de silicone	✓	✓	✓
Válvula expiratória	✓	✓	✓
Diafragma	✓	✓	✓
Sensor de Fluxo Universal	✓	✓	✓
Sensor de SpO2	x	✓	x
Sensor de EtCO2	x	✓	x

## 13. Descarte

---

O ventilador Oxymag deve ser descartado como equipamento elétrico e eletrônico. Os acessórios e os consumíveis devem ser eliminados de acordo com o descrito na instrução de uso. Siga as recomendações governamentais locais para descarte adequado.

---

### **Atenção**

- Quando houver a necessidade de descarte de partes do ventilador que possam estar potencialmente contaminados indicar como lixo hospitalar potencialmente infectado.
  - O descarte das baterias deve seguir a legislação local.
  - O descarte das células galvânicas deve seguir a legislação local.
  - Adaptadores de vias aéreas devem ser descartados de acordo com o regulamento local para descartes médicos.
-

# 14. Desligando o Equipamento

---

O ventilador pulmonar Oxymag é um equipamento de suporte a vida e deve OBRIGATORIAMENTE estar desconectado do animal para ser desligado. O equipamento deve ser desligado na chave liga/desliga, identificado na Figura 5. Ao desligar o equipamento, um sinal de áudio contínuo será produzido indicando que o equipamento foi desligado. Para finalizar, pressione o botão gira-confirma, identificado na Figura 1.

# 15. Especificação Técnica

---

## 15.1 Normas

- **ISO 5356-1** – Anesthetic and respiratory equipment – Conical connectors – Part1: Cones and sockets
- **ABNT NBR 11906** – Conexões roscadas e de engate rápido para postos de utilização dos sistemas centralizados de gases de uso medicinal sob baixa pressão
- **IEC 60601-1 Ed. 3.0 (2005) + Amd. 1 (2012) (EN 60601-1:2006 + A1: 2013)** - Medical electrical equipment - Part 1: General requirements for basic safety and essential performance
- **ISO 5359:2008/Amd 1:2011 (EN ISO 5359:2008+A1:2011)** - Low-pressure hose assemblies for use with medical gases
- **IEC 60601-1-2 (2014) (EN 60601-1-2:2015)** - Medical electrical equipment - Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral standard: Electromagnetic compatibility - Requirements and tests
- **IEC 62304:2006 +AMD1:2015 (EN 62304:2006/2008)** - Medical device software - Software life cycle processes
- **IEC 60601-1-8:2006+AMD1:2012+AMD2:2020 (EN IEC 60601-1-8:2006+AMD1:2012+AMD2:2020)** - Medical electrical equipment - Part 1-8: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral Standard: General requirements, tests and guidance for alarm systems in medical electrical equipment and medical electrical systems
- **IEC 60601-1-4: 1996/A1:1999 (EN 60601-1-4: 1996/A1: 1999)** - Medical electrical equipment - Part 1-4: General requirements for safety - Collateral standard: Programmable electrical medical systems
- **IEC 60601-1-6:2010+A1:2013+A2:2020 (EN 60601-1-6:2010+A1:2013+A2:2020)** - Medical electrical equipment - Part 1-6: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral standard: Usability
- **IEC 60601-1-9:2007+AMD1:2013+AMD2:2020 (EN 60601-1-9:2007+AMD1:2013)** - Medical electrical equipment - Part 1-9: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral Standard: Requirements for environmentally conscious design
- **IEC 62366:2007 (EN 62366:2008)** - Medical devices - Application of usability engineering to medical devices

- **EN ISO 17665-1:2006** - Sterilization of health care products - Moist heat - Part 1: Requirements for the development, validation and routine control of a sterilization process for medical devices
- **EN ISO 17664:2004** - Sterilization of medical devices - Information to be provided by the manufacturer for the processing of resterilizable medical devices
- **EN 1041:2008** - Information supplied by the manufacturer of medical devices
- **ISO 15223-1:2016 (EN ISO 15223-1:2016)** - Medical devices - Symbols to be used with medical device labels, labelling and information to be supplied - Part 1: General requirements
- **ISO 80601-2-61:2011 (EN ISO 80601-2-61:2011)** – Medical electrical equipment: Particular requirements for basic safety and essential performance of pulse ox equipment
- **ISO 80601-2-55:2018 (EN 80601-2-55: 2018)** - Medical electrical equipment -- Part 2-55: Particular requirements for the basic safety and essential performance of respiratory gas monitors
- **IEC 60601-1-12:2014+A1:2020** - Medical electrical equipment - Part 1-12: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral standard: Requirements for medical electrical equipment and medical electrical systems intended for use in the emergency medical services environment
- **ISO 80601-2-84:2020** – Medical electrical equipment – Part 2-84: Particular requirements for the basic safety and essential performance of ventilators for the emergency medical services environment

## 15.2 Especificações

O ventilador pulmonar eletrônico de transporte é composto dos seguintes componentes:

- DISPLAY de cristal líquido LCD colorido de 320 a 240 pontos gráfico com tela sensível ao toque de 5,7”;
- Placa de Controle com:
  - Apresentação dos dados no display;
  - Interface serial RS-232C;
  - Teclas de acesso rápido para:
    - ✓ HOLD;
    - ✓ O<sub>2</sub> 100%;
    - ✓ NEXT (Próximos parâmetros de ajustes);
    - ✓ MANUAL (Disparo Manual de Ciclo Inspiratório);
    - ✓ LOCK (Trava Teclas, menos esta);
  - Leitura da pressão no circuito respiratório;

- Leitura de fluxo no circuito respiratório;
- Leitura de pressão regulada;
- Leitura de pressão barométrica;
- Leitura da concentração de O<sub>2</sub> na mistura de gás administrado;
- Carregador inteligente de bateria;
- Alto-falante para alarmes e alertas;
- LED VERMELHO de alto brilho para pronta identificação de alarmes;
- LED VERDE indicador de conexão à rede elétrica;
- Conexão para Fonte Externa AC/DC (100-240 V<sub>AC</sub> – 50/60 Hz → +12 V<sub>DC</sub>);
- Chave liga/desliga;
- Circuito respiratório ADULTO<sup>1</sup>
- Circuito respiratório INFANTIL<sup>2</sup> e NEONATAL<sup>3</sup>, opcionais;
- Célula galvânica de O<sub>2</sub> interna;
- Fonte externa conversor AC/DC 100 – 240 V<sub>AC</sub> para +12 V<sub>DC</sub>;
- Gabinete Plástico em ABS de alto impacto resistente a golpes;
- Maleta de Transporte com Cilindro de Oxigênio, opcional.
- Maleta de Transporte sem Cilindro de Oxigênio, opcional.
- Pedestal, opcional.
- Kit blender, opcional.
- Válvula PEEP integrada ao equipamento.
- Compensação automática de pressão barométrica
- Fusíveis de proteção para suporte de fixação e pedestal : Tensão 250V; Corrente 3A; Velocidade de operação: Média; Capacidade de Ruptura 100 A , Tamanho: 5mm x 20mm, Quantidade: 2.

### 15.2.1 Características Elétricas

Tabela 16: Fonte conversor AC/DC – Externo (2402568 – FONTE ELÉTRICA 12V COM CONECTOR 4 VIAS)

Item	Parâmetro	Especificação	Tolerância	Unidade
1	Rede Elétrica (50/60Hz)*	100 a 240	± 10%	V <sub>AC</sub>

<sup>1</sup> Para animal de porte grande

<sup>2</sup> Para animal de porte médio

<sup>3</sup> Para animal de porte pequeno

Item	Parâmetro	Especificação	Tolerância	Unidade
2	Potência Consumida Máxima	50	± 10%	W
3	Saída 12V <sub>DC</sub> – 4 vias	12	± 10%	V <sub>DC</sub>
4	Corrente	2,5	---	A

\*Conector 3 (três) pinos, NBR-14136:2002, onde o pino central é o terra

Tabela 17: Bateria Interna de Li-Ion

Item	Parâmetro	Especificação	Tolerância	Unidade	
1	Bateria Interna Li-Ion 11,8V <sub>DC</sub>	5200	± 15%	mAh	
2	Autonomia da Bateria Interna (com plena carga e uso normal) <sup>(2)</sup>	480	± 15%	Min	
3	Tempo para recarga até a carga máxima (módulo em standby) <sup>(1)</sup>	5,0	± 15%	H	
4	Dimensões	Altura	37,8	---	mm
		Largura	72,4	---	mm
		Comprimento	56	---	mm
5	Quantidade de ciclos de carga	500	---	ciclos	

<sup>(1)</sup> A carga da bateria deverá ser feita na temperatura ambiente de 5 a 35 °C.

<sup>(2)</sup> Condição de uso:

Paciente adulto, Volume 500 mL, Freq. 10 min<sup>-1</sup>, I:E: 1:2, PEEP 10 cmH<sub>2</sub>O, Resis 5 hps(l/s)<sup>-1</sup>, Compl. 50 ml hPa<sup>-1</sup>, O<sub>2</sub> 60%

Paciente infantil, Volume 150 mL, Freq. 20 min<sup>-1</sup>, I:E: 1:2, PEEP 10 cmH<sub>2</sub>O, Resis 20 hps(l/s)<sup>-1</sup>, Compl. 20 ml hPa<sup>-1</sup>, O<sub>2</sub> 60%

Paciente neonatal, Volume 50 mL, Freq. 30 min<sup>-1</sup>, I:E: 1:2, PEEP 10 cmH<sub>2</sub>O, Resis 50 hps(l/s)<sup>-1</sup>, Compl. 1 ml hPa<sup>-1</sup>, O<sub>2</sub> 60%

- Compatibilidade Eletromagnética:
  - Imunidade: IEC 60601-1-2
  - Emissão: CISPR11
  - Aprovações: OS/IEC 60601-1

### 15.2.2 Conexão a Fonte de Oxigênio

- Entrada de Oxigênio – Rosca DISS macho 9/16” 18 fios, conforme ABNT NBR 11906
  - OPCIONAL – Rosca NIST
- Pressão do gás: 39 a 116 psi (270 a 800 Kpa)<sup>(1)</sup>

<sup>1</sup> Para pressões de entrada a 39 psi (270 kPa), o fluxo máximo será de 100 L/min.

- Mangueiras e Extensões: Conforme EN ISO 5359:2008/A1:2011
- O cilindro de alumínio para oxigênio (1.7 LITROS) tem autonomia de 40 minutos com o equipamento configuração como segue:
  - Animal de porte GRANDE;
  - Modalidade VCV;
  - Volume de 500ml;
  - Frequência 12rpm;
  - Relação 1:2;
  - PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O;
  - Pausa de 30%;
  - FiO<sub>2</sub> de 100%;
  - Onda de fluxo quadrada.

---

## Observações

- Todos os materiais que compõem o produto são compatíveis com Oxigênio, Ar e Ar Comprimido Medicinal.
- 

### 15.2.3 Especificações Físicas e Ambientais

Tabela 18: Especificações físicas e ambientais

Item	Parâmetro		Especificação	Tolerância	Unidade
1	Dimensões (unidade básica)	Altura (com alça)	176 (231)	± 2	mm
		Largura	254	± 2	mm
		Profundidade (com alça)	134 (185)	± 2	mm
2	Peso		3,00	± 0,1	kg
3	Operação	Temperatura	-18 a 50	---	°C
		Pressão Barométrica	600 a 1100	---	hPa
		Umidade Relativa do Ar (s/condensação)	15 a 95	---	%
4	Armazenamento	Temperatura	-25 a 75	---	°C
		Pressão Barométrica	500 a 1200	---	hPa
		Umidade Relativa do Ar (s/condensação)	5 a 95	---	%

Item	Parâmetro	Especificação	Tolerância	Unidade
5	Consumo de Oxigênio do Cilindro nas condições: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vol. Corrente = 500 mL</li> <li>• Frequência = 12 min<sup>-1</sup></li> <li>• Concentração de O<sub>2</sub> = 40%</li> </ul>	92	± 10%	min/L <sub>O<sub>2</sub></sub> -CILINDRO
6	Vida útil	10	---	anos
7	Tempo para esquentar ou esfriar o equipamento armazenado em temperaturas extremas para operar a 20 °C	30	---	minutos

### 15.2.4 Volume interno dos componentes do circuito respiratório

Volume interno	
TRAQUEIA 22MM X 1,20 M AUTOCLAVAVEL 22F+22F	407,8 mL
Y ADULTO 22MM AUTOCLAVAVEL COM TERMOMETRO RETO	18,7 mL
TRAQUEIA 15MM X 1,20 M AUTOCLAVAVEL 15F+22F	179,5 mL
INTERMEDIÁRIO 15M+15M PARA CIRCUITO RESPIRATÓRIO INFANTIL AUTOCLAVÁVEL	3,6 mL
Y INFANTIL 15MM AUTOCLAVAVEL SEM TERMOMETRO 90	16,9 mL
ADAPTADOR DE VIAS AÉREAS	9,0 mL
SENSOR DE FLUXO AUTOCLAVAVEL	8,4 mL

### 15.2.5 Condições Extremas

#### **Advertência**

- Não exponha o produto a temperaturas e pressões extremas além do especificado no item 13.3.3. Características físicas e ambientais durante o seu uso. O desempenho do equipamento pode ser afetado adversamente no caso da temperatura e/ou pressão de operação estarem além dos limites especificados.
- Alimentação elétrica da rede AC com valores de tensão abaixo de 25% poderão resultar na comutação de alimentação para a bateria interna.
- Alimentação acima de 15% do valor nominal pode resultar em falha na fonte AC/DC do equipamento, porém o equipamento continuará a operar normalmente devido a comutação para a bateria interna.
- Alimentação elétrica da rede AC com valores de frequência 5% baixo ou 5% do valor acima do nominal pode resultar em comutação para a bateria interna, porém o equipamento manterá o seu funcionamento normal.

## Atenção

- O alarme de temperatura será acionado caso a condição ambiental esteja abaixo de -10°C ou acima de 50°C (alarme de baixa/alta temperatura – média prioridade).

### 15.2.6 Modalidades de Ventilação

Tabela 19: Modalidades de ventilação

Modalidade <sup>(1)(2)(3)</sup>	Descrição	Modalidade em Apneia (BACKUP) <sup>(4)</sup>
VCV	Ventilação de Volume Controlado	AUTO
PCV	Ventilação de Pressão Controlada	AUTO
PLV	Ventilação por Pressão Limitada Ciclado a Tempo para ventilador em configuração porte PEQUENO (pode ter ciclos assistidos)	AUTO
V-SIMV + PS	Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada de Volume Controlado com Pressão de Suporte	IMV – Ventilação Intermitente Mandatória de Volume Controlado
P-SIMV + PS	Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada de Pressão Controlada com Pressão de Suporte	IMV – Ventilação Intermitente Mandatória de Pressão Controlada
DualPAP <sup>(5)</sup>	Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas em dois níveis com Pressão de Suporte	VCV, PCV (porte GRANDE e MÉDIO) / PLV (porte PEQUENO), DESLIGADO. Programável pelo Operador
CPAP/PSV	Ventilação de Pressão Positiva Contínua com Pressão de Suporte	VCV, PCV (porte GRANDE e MÉDIO) / PLV (porte PEQUENO), DESLIGADO. Programável pelo Operador

<sup>(1)</sup> Ventilação Não Invasiva (VNI ou NIV – Non Invasive Ventilation) por Máscara pode ser ativada em todas as modalidades ventilatórias e neste caso há compensação de vazamentos.

<sup>(2)</sup> Compensação automática da complacência e pequenos vazamentos no circuito respiratório.

<sup>(3)</sup> Quando o ventilador entrar em modo porte PEQUENO (IBW ≤ 6,0 Kg) estará disponível somente as modalidades PLV, P-SIMV, CPAP/ PSV, DualPAP

<sup>(4)</sup> Para os modos em que o backup (resguardo) estiver determinado como “Auto”, sempre que o tempo de apneia ajustado for atingido, o ventilador inicia um ciclo ventilatório, cuja configuração é baseada nos ajustes do modo ventilatório corrente.

<sup>(5)</sup> A modalidade APRV (Ventilação por Alívio da Pressão nas Vias Aéreas) pode ser obtida através da modalidade DualPAP com regulação apropriada dos tempos e pressões.

### 15.2.7 Especificações de Ajustes dos Parâmetros da Ventilação

Tabela 20: Especificações de ajustes dos parâmetros.

Item	Parâmetro	Especificação	Resolução	Unidade
1	Volume	20 a 2500	100 a 2500:5	mL
			20 a 100:2	
2	Frequência Respiratória	0 a 150 <sup>(2)</sup>	1	min <sup>-1</sup>
3	Tempo de Subida (Rise Time)	0 a 2,0	0,1	s
4	Pausa	0 a 70	10	%
5	Pressão Limite Máxima	0 a 60	1	cmH <sub>2</sub> O
6	Pressão Inspiratória	1 a 60	1	cmH <sub>2</sub> O
7	Delta de pressão de suporte ( $\Delta$ PS)	0 a 60	1	cmH <sub>2</sub> O
8	PEEP	0 a 40	1	cmH <sub>2</sub> O
9	Sensibilidade Assistida (Pressão)	OFF; -0,2 a -10	-0,2 a -2,0:- 0,2	cmH <sub>2</sub> O
			-2 a -10:- 1	
10	Sensibilidade Assistida (Fluxo)	OFF; 0,5 a 30,0	0,5	L.min <sup>-1</sup>
11	Fluxo Inspiratório Automático <sup>(3)</sup>	0 a 120	1	L.min <sup>-1</sup>
12	Fluxo Inspiratório (porte PEQUENO)	4 a 20	1	L.min <sup>-1</sup>
13	Ciclagem por Fluxo em Pressão de Suporte	5 a 80	5	%
14 15	Concentração de O <sub>2</sub>	35 a 100	1	%
		21 a 100% (com Blender)	1	%
16	Tempo Inspiratório	0,1 a 10	0,1 a 0,7:0,01	s
			0,7 a 1:0,05	
			1 a 10:0,1	
	Forma de Onda do Fluxo Inspiratório	Quadrado, Desacelerado, Acelerado, Senoidal	---	---
17	CPAP <sup>(4)</sup>	1 a 40	1	cmH <sub>2</sub> O
18	Pressão Superior	1 a 60	1	cmH <sub>2</sub> O
19	Pressão inferior	0 a 40	1	cmH <sub>2</sub> O
20 21	Tempo Superior	0,20 a 59,80	0,20 a 0,70:0,01	s
			0,70 a 1,00:0,05	

Item	Parâmetro	Especificação	Resolução	Unidade
22	Tempo inferior	0,20 a 59,80	1,00 a 59,80:0,10	s
			0,20 a 0,70:0,01	
			0,70 a 1,00:0,05	
			1,00 a 59,80:0,10	
	Relação	1:4 a 4:1 <sup>(5)</sup>	1:0,1	-
23	Backup	OFF;PLV; PCV; VCV <sup>(6)</sup>	---	-
24	Tempo para Alarme de Apneia	OFF;0 a 60	1	s
25	Fluxo (fluxômetro)	0 a 15	1	L.min <sup>-1</sup>
26	Compensação de Fluxo de Vazamento	Automático, limitado a 180 <sup>(7)</sup>	1	L.min <sup>-1</sup>
27	Peso <sup>(8)</sup>	0,5 a 137	0,5 a 9,9:0,1	kg
			10 a 137:0,5	

<sup>(1)</sup>O Ajuste de Volume Corrente para valores menores que 20ml é feito através do ajuste da pressão, monitorando do volume corrente no visor do ventilador. Este volume é o volume entregue na saída do ventilador, cabendo ao usuário a verificação da inexistência de vazamentos”.

<sup>(2)</sup>Na modalidade CPAP/PSV ajustada sem pressão de suporte e sem backup a frequência respiratória será zero.

<sup>(3)</sup> Fluxo inspiratório obtido automaticamente através do ajuste de Volume, Frequência, Relação I:E / Tempo inspiratório e Pausa

Exemplo (1):  
 Volume = 70 mL; Frequência = 20 min<sup>-1</sup>; Relação= 1:2; Pausa = 30%  
 $70 \times 20 \times (1+1/0,5)$

Fluxo Inspiratório =  $\frac{1000 \times (1-30/100)}{1000 \times (1-30/100)} = 6,00$  L/min

Exemplo (2):  
 Volume = 2000 mL; Frequência = 12 min<sup>-1</sup>; Relação 1:2; Pausa = 30%  
 $2000 \times 12 \times (1+1/0,5)$

Fluxo Inspiratório =  $\frac{1000 \times (1-30/100)}{1000 \times (1-30/100)} = 102,86$  L/min

Exemplo (3): Volume = 2200 mL; Frequência = 12 min<sup>-1</sup>; Relação 1:3; Pausa = 40%  
 $2200 \times 12 \times (1+1/0,333)$

Fluxo Inspiratório =  $\frac{1000 \times (1-40/100)}{1000 \times (1-40/100)} = 176,00$  L/min

<sup>(4)</sup> Na modalidade CPAP/PSV estiver desabilitada a pressão de suporte ( $\Delta$ PS igual a zero ou Sensibilidade de Pressão e Fluxo iguais a zero) será ajustado o parâmetro CPAP.

<sup>(5)</sup> Em VCV o ajuste permitido é no intervalo entre 1:4 e 4:1

<sup>(6)</sup> Opções de backup da modalidade CPAP/PSV, para a modalidade DUALPAP a opção de backup são: PLV para porte PEQUENO, PCV para porte GRANDE ou OFF desligado. Configurando OFF a modalidade não entrará em backup quando atingido o tempo para alarme de apneia.

<sup>(7)</sup>Para modalidades a volume controlado a compensação máxima é de 100% do fluxo ajustado automaticamente

<sup>(8)</sup> Dependendo do tipo animal ajustado na inicialização o ventilador estará configurado para operar conforme tabela seguinte: (Animais com peso inferior a 0,5 kg ou superior a 137 kg podem ser ventilados neste equipamentos)

Tabela 21: Relação Modalidade x tipo de animal

Tipo de Animal	Sensor de Fluxo <sup>(1)</sup>	Modalidade Inicial	Peso Ajustado Padrão [Kg]
MÉDIO	UNi	P-SIMV	12,0 kg

## Atenção

- Pressão Limite Mínima: 5 cmH<sub>2</sub>O
- A Pressão Máxima Ajustada tem a função de limitar a pressão no circuito respiratório.

- Em VCV este será o limite de pressão, a válvula expiratória abre para o ambiente de manter este máximo durante o ciclo inspiratório, excedendo este limite em 5 cmH<sub>2</sub>O o ventilador cicla para a fase expiratória (ciclagem a pressão).
- Em PCV este será o limite de controle de pressão.
- Este ventilador NÃO GERA PRESSÕES NEGATIVAS NA EXPIRAÇÃO DO ANIMAL.

### 15.2.8 Especificações da Monitoração dos Parâmetros da Ventilação

Tabela 22: *Parâmetros da ventilação*

Item	Parâmetro	Faixa	Resolução	Exatidão <sup>1)</sup>	Unidade
1	Pressão Medida Instantânea	-20 a 100	1	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4% do valor real)	cmH <sub>2</sub> O <sup>(2)</sup>
2	Pressão Inspiratória Máxima	0 a 90	1	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4% do valor real)	cmH <sub>2</sub> O
3	Pressão Média	0 a 90	1	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4% do valor real)	cmH <sub>2</sub> O
4	Pressão de Platô	0 a 90	1	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4% do valor real)	cmH <sub>2</sub> O
5	PEEP - Pressão no final da expiração	-20 a 90	1	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4% do valor real)	cmH <sub>2</sub> O
6	PEEP Intrínseco no final da expiração	-20 a 90	1	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4% do valor real)	cmH <sub>2</sub> O
7	Fluxo Medido	-150 a 150	1	± (50mL/min + 10 % do valor real)	L.min <sup>-1</sup>
8	Volume Medido <sup>(3)</sup>	100 a 3000	100 a 995:5	± (4,0 mL + 15% do valor real)	mL
			1000 a 3000:10		
9	Volume Minuto	0,1 a 99,0	0,001	± (4,0 mL + 15% do valor real)	L
10	Volume Corrente Inspirado <sup>(3)</sup>	0,001 a 3000	0,01 a 3000:10	± (4,0 mL + 15% do valor real)	mL
11	Tempo Inspiratório	0,05 a 60,0	0,01	± (0,10 s + 10% do valor real)	s
12	Tempo Expiratório	0,05 a 60,0	0,01	± (0,10 s + 10% do valor real)	s
13	Relação I:E	1:100,0 a 100,0:1	1:0,1	± (0,1 + 10 % do valor real)	---

Item	Parâmetro	Faixa	Resolução	Exatidão <sup>(1)</sup>	Unidade
14	Frequência Respiratória	0 a 200	1	± (1bpm + 10% do valor real)	min <sup>-1</sup>
15	Resistência das Vias Aéreas – R <sub>AW</sub>	0 a 200	1	± (5cmH <sub>2</sub> O/L/s +20% do valor real)	cmH <sub>2</sub> O/L/s
16	Complacência Dinâmica(C.Dyn)	0 a 200	0,1	± (1mL/cmH <sub>2</sub> O + 10% do valor real)	mL.cmH <sub>2</sub> O <sup>-1</sup>
17	Complacência Estática (C.Stat)	0 a 200	0,1	± (1mL/cmH <sub>2</sub> O + 10% do valor real)	mL.cmH <sub>2</sub> O <sup>-1</sup>
18	FiO <sub>2</sub> (Concentração de Oxigênio)	12 a 110	0,1	± (2,5% + 2,5% do valor real)	%O <sub>2</sub>
19	Fluxo (fluxômetro)	0 a 20	0,1	± (0,2L.min <sup>-1</sup> + 5% do valor real)	L.min <sup>-1</sup>
20	Pressão Regulada	0-150	1	± (3,75 psi + 10% do valor real)	psi
21	Consumo do Oxigênio (Cos. O <sub>2</sub> )	0-160	0,1	± (50mL/min + 10% do valor real)	L/min
22	SpO <sub>2</sub> <sup>(9)</sup> (LNCS DC-I e LNCS YI)	70 a 100	1	± (2% sem movimento)	%
				± (3% com movimento)	
				± 2% (baixa perfusão)	
23	FC (LNCS DC-I e LNCS YI) <sup>(10)</sup>	0 a 240	1	± (3 bpm sem movimento)	bpm
				± (5 bpm com movimento)	
				± 3 bpm (baixa perfusão)	
24	CO <sub>2</sub> <sup>(7)</sup>	0 a 25	0 a 15:1	±(0,2% em volume + 2% da leitura)	%vol
			15 a 25: Não Especificado	Não Especificado	

(1) Quando indicado duas tolerâncias considerar a de maior valor.

(2) 1 mbar (milibar) = 1 hPa (hectoPascal) = 1,016 cmH<sub>2</sub>O (centímetro de água). Na prática estas unidades não são diferenciadas e podem ser utilizadas como:

$$1 \text{ mbar} = 1 \text{ hPa} \approx 1 \text{ cmH}_2\text{O}$$

(3) Para resistências de vias aéreas superior a 150 cmH<sub>2</sub>O/L/s o volume expirado monitorado terá tolerância alterada para ± 10%. Nesta condição, o volume inspirado medido não sofre alteração.

(4) 700 hPa corresponde a uma altitude de 3048m

(5) Todos os dados monitorados são considerados a ATPD (Ambient, Temperature and Pressure Dry).

(6) O Ventilador não gera pressões negativas na fase expiratória.

(7) CO<sub>2</sub>(mmHg)=CO<sub>2</sub>(%) x Patm(mmHg)x 0,75

(8) Especificações de volume, fluxo associadas ao sistema respiratório do ventilador são expressas em BTPS com concentração de oxigênio de 50%.

<sup>(9)</sup> Uma vez que as medições do equipamento para oximetria de pulso são distribuídas estatisticamente, pode-se esperar que cerca de apenas 2/3 das medições do equipamento para oximetria de pulso fiquem em até  $\pm A_{rms}$  do valor medido por um co-oxímetro.

<sup>(10)</sup> A tecnologia da Masimo SET com sensores Masimo foi validada para precisão da frequência cardíaca na faixa de 25-240 bpm em testes de bancada com um simulador Biotek Index 2™. Esta variação é igual a  $\pm 1$  desvio padrão.  $\pm 1$  desvio padrão abrange 68% da população.

## ADVERTÊNCIA

- **A ventilação com pressão cíclica de até 100 cmH<sub>2</sub>O pode adicionar erro de tolerância de até 2%.**
- **A precisão dos parâmetros podem ser afetadas nas seguintes condições:**
  - **Reutilização de acessórios de uso único;**
  - **Secreção no circuito e sensor de fluxo;**
  - **Vazamento no circuito;**
  - **Célula de oxigênio e sensor de fluxo não calibrados;**
  - **Condensação no circuito, sensor de fluxo e entrada de gases;**
  - **Utilização de nebulizador com o sensor de capnografia;**
  - **Sensor de fluxo com os tubos virados para baixo.**
- **Para manter a precisão do ventilador, mantenha o sensor de fluxo, circuito respiratório e entrada de gases secos, limpos e sem condensação.**

### 15.2.9 Exatidão dos controles

A tabela a seguir apresenta o erro máximo entre o valor ajustado e o valor aplicado pelo ventilador.

Tabela 23 – Acurácia dos parâmetros

Item	Parâmetro	Exatidão <sup>(1)</sup>
1	Volume liberado (Toda a faixa)	$\pm (4 \text{ mL} + 15\% \text{ do volume ajustado})$
2	Pressão inspiratória	$\pm (2 \text{ cmH}_2\text{O} + 4\% \text{ da pressão ajustada})$
3	PEEP	$\pm (2 \text{ cmH}_2\text{O} + 4\% \text{ da PEEP ajustada})$

(1) A exatidão de volume e pressão é preservada para circuitos com resistência de até 1,9 cmH<sub>2</sub>O com fluxo de 15 LPM e complacência de até 5 mL/cmH<sub>2</sub>O.

A exatidão dos parâmetros se mantém independente da concentração de oxigênio ajustada.

As exatidões de desempenho foram determinadas através de um sistema de ensaio com as incertezas de medição descritas na tabela abaixo:

Tabela 24 – Incerteza de parâmetros

Item	Parâmetro	Incerteza
1	Volume liberado	± 2,5%
2	Pressão inspiratória	± 2,0%
3	PEEP	± 2,0%

### 15.2.10 Especificações do Sistema de Alarmes e Segurança

- Válvula Antiasfixia para proteção contra falha no fornecimento de gás;
- Válvula de Alívio de Segurança de 100 cmH<sub>2</sub>O – Norma básica de ventiladores para evitar sobrepressão no circuito respiratório;
- Válvula de Sobrepressão ATIVA – ao detectar obstruções é ativada para reduzir a pressão no circuito do animal.

## **Advertência**

- **Quando for reiniciado o ventilador ou for trocado o tipo de animal os alarmes assumirão os valores padrões de acordo com a tabela 27 conforme o tipo de animal.**
- **Os valores padrões dos alarmes são somente uma referência inicial. Reajuste os limites de alarme conforme a necessidade do animal.**
- **O Tempo de Apneia pode ser “ZERADO”, nesta condição não haverá nenhuma informação de condição de apneia e não haverá ventilação de retaguarda em ação. O operador do equipamento deve estar ciente da condição de Alarme de Apneia DESATIVADO (INDICATIVO NO DISPLAY).**
- **O Ajuste automático dos limites de alarmes (tabela 27) ajusta os alarmes para uma porcentagem calculada sobre o valor monitorado durante a ventilação, desta forma só poderá ser ajustado quando o ventilador NÃO estiver no modo de espera (STAND-BY).**

A prioridade da condição de alarme é determinada pelo processo de gerenciamento de risco do equipamento e segue a descrição da tabela 25.

Tabela 25: *Prioridade da condição de alarme*

Resultado potencial da falha de resposta à causa da condição de alarme	Início do dano potencial <sup>(1)</sup>		
	<i>Imediata</i> <sup>(2)</sup>	<i>Pronta</i> <sup>(3)</sup>	<i>Atrasada</i> <sup>(4)</sup>
<b>Morte ou lesão irreparável</b>	<b>ALTA PRIORIDADE</b>	<b>ALTA PRIORIDADE</b>	<b>MÉDIA PRIORIDADE</b>
<b>Lesão reparável</b>	<b>ALTA PRIORIDADE</b>	<b>MÉDIA PRIORIDADE</b>	-
<b>Lesão leve ou desconforto</b>	<b>MÉDIA PRIORIDADE</b>	-	-

(1) *Início do dano potencial refere-se a ocorrência da lesão e não à sua manifestação*

(2) *Há potencial para que o evento se desenvolva em um período de tempo geralmente não suficiente para ação corretiva manual.*

(3) *Há potencial para que o evento se desenvolva em um período de tempo geralmente suficiente para a ação corretiva manual.*

(4) *Há potencial para que o evento se desenvolva em um período não especificado maior do que o fornecido no “prompt”.*

Neste sistema de alarmes não há alteração da prioridade da condição de alarme e na ocorrência de mais de um alarme simultaneamente:

- As mensagens de alarmes de alta prioridade serão exibidas alternadamente, seguindo a prioridade descrita na tabela 13.
- Na ausência de alarmes de alta prioridade, as mensagens de alarmes de média prioridade serão exibidas de forma alternada.

As mensagens de alarmes são exibidas assim que detectada a condição de alarme, logo, não há atraso na exibição das mensagens.

Tabela 26: *Características dos alarmes*

Alarme	Característica	Alta Prioridade	Média Prioridade	Baixa prioridade
Visual	Cor	Vermelha	Amarela	Ciano
	Frequência de intermitência	1,42 Hz	0,71 Hz	Constante
Sonoro	Número de pulsos da salva	10 pulsos	3 pulsos	1 pulso
	Intervalo entre salvas	5,0 s	5,1 s	59,4 s
	Faixa de pressão do som	63,5 dBA	62 dBA	56,5 dBA
	Frequência de pulso	688 Hz	687 Hz	686 Hz

## Observações

- Recomenda-se que o operador respeite a distância máxima de 1m para a correta visualização e identificação dos alarmes visuais, contudo, os sinais de alarmes são perceptíveis até uma distância de 4m do equipamento.

Tabela 27: Ajuste dos alarmes

Item	Alarme	Ajuste	Limite	Padrão do Alarme <sup>1</sup>			Unidade
				PEQ	MED	GDE	
1	Pressão Máxima	OFF; 0 a 80	Alto	30	30	40	cmH <sub>2</sub> O
			Baixo	OFF	OFF	OFF	
2	PEEP	OFF; 0 a 40	Alto	10	15	20	cmH <sub>2</sub> O
			Baixo	OFF	OFF	OFF	
3	Volume Total	OFF; 0 a 3000	Alto	50 mL	500 mL	1.0 L	mL
			Baixo	OFF	OFF	OFF	
4	Volume Minuto	OFF; 0 a 99	Alto	5.0	10	20	L
			Baixo	OFF	OFF	OFF	
5	FiO <sub>2</sub>	OFF; 35 a 100	Alto	80	80	80	%
			Baixo	OFF	OFF	OFF	
6	Tempo para Alarme de Apneia	OFF; 5 a 60	Alto	10	10	15	s
7	Frequência Respiratória	OFF; 0 a 150	Alto	60	60	60	min <sup>-1</sup>
			Baixo	OFF	OFF	OFF	
8	Frequência cardíaca <sup>2</sup>	OFF; 25 a 240	Alto	180	120	120	bpm
			Baixo	80	40	40	
9	SpO <sub>2</sub> <sup>2</sup>	OFF; 1 a 100	Alto	85	85	85	%
			Baixo	OFF	OFF	OFF	
10	EtCO <sub>2</sub> <sup>2</sup>	OFF; 0 a 80	Alto	45	45	45	mmHg
			Baixo	OFF	OFF	OFF	
11	CO <sub>2</sub> inspirado <sup>2</sup>	OFF; 0 a 80	Alto	4	4	4	mmHg
12	Ajuste Automático de limites <sup>3</sup>	OFF, 10, 20 e 30	---	OFF			%

<sup>1</sup> Toda vez que o equipamento for inicializado ou houver uma troca do tipo de animal ou acabar a alimentação da bateria sem que o ventilador esteja conectado à rede elétrica, os alarmes assumirão os valores padrões indicados para cada tipo de animal.

<sup>2</sup> Alarmes disponíveis somente com o uso dos sensores externos opcionais.

<sup>3</sup> Somente poderá ser aplicado para os alarmes relacionados aos parâmetros básicos de ventilação (Pressão Máxima, PEEP, Volume Minuto e Frequência Respiratória).

---

## **Advertência**

- ***Os valores padrões dos alarmes são somente uma referência inicial. Reajuste os limites de alarme conforme a necessidade do animal.***
- 

Segue descrição dos alarmes relacionados ao equipamento e a ventilação:

- Bateria Fraca
- Pressão de Rede Baixa
- Desconexão do Circuito Respiratório
- Obstrução do Circuito Respiratório
- Apneia
- Sem Rede Elétrica

Segue descrição dos alarmes relacionados aos sensores externos:

- Sensor de Capnografia
  - Atenção adaptador IRMA
  - Reinicie IRMA
  - Troque IRMA
  - CO<sub>2</sub> fora de escala
  - Erro de Leitura IRMA
  - Calibrar IRMA
- Sensor de SpO<sub>2</sub>
  - Atenção Sensor SpO<sub>2</sub>
  - Cheque SpO<sub>2</sub>
  - Cheque Cabo
  - Baixa Perfusão
  - Procurando pulso
  - Ativando SpO<sub>2</sub>
  - SpO<sub>2</sub> demo

### 15.2.11 Curva de concentração x Pressão no circuito respiratório

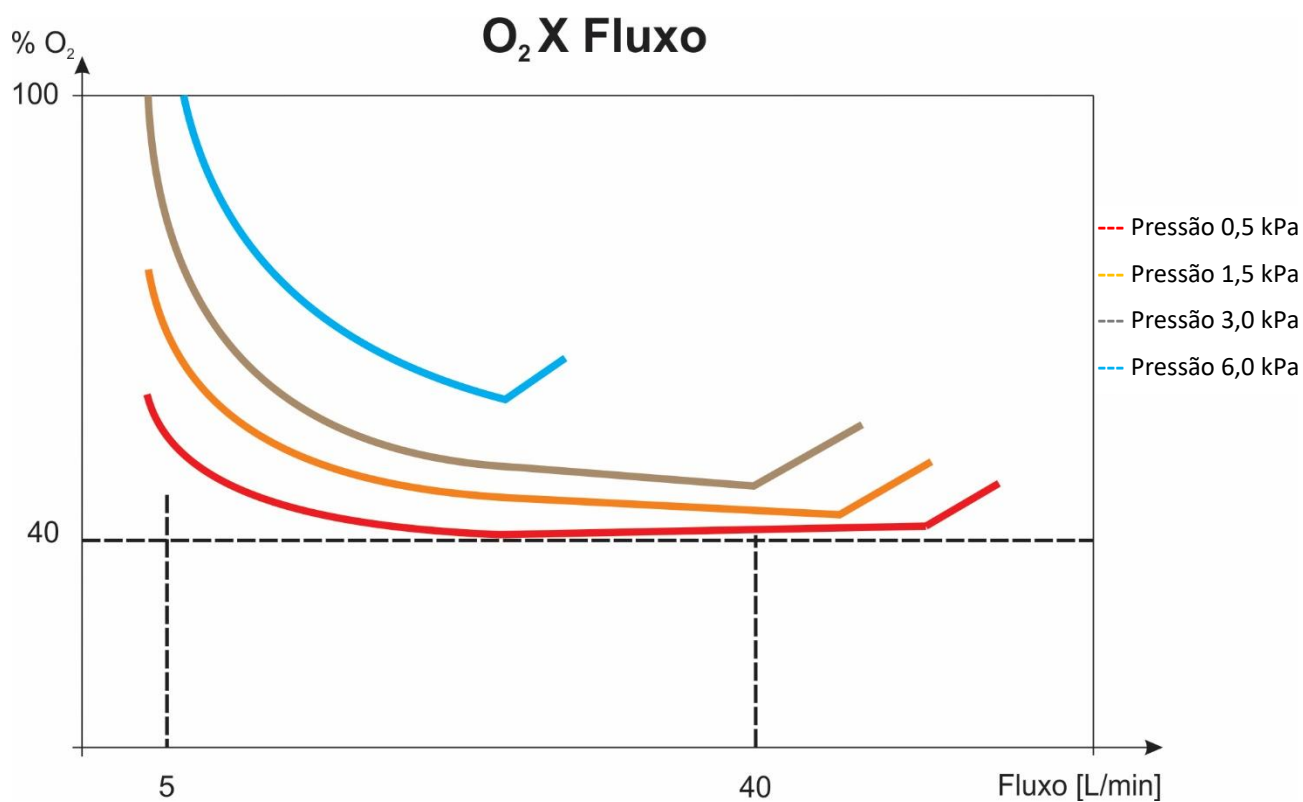
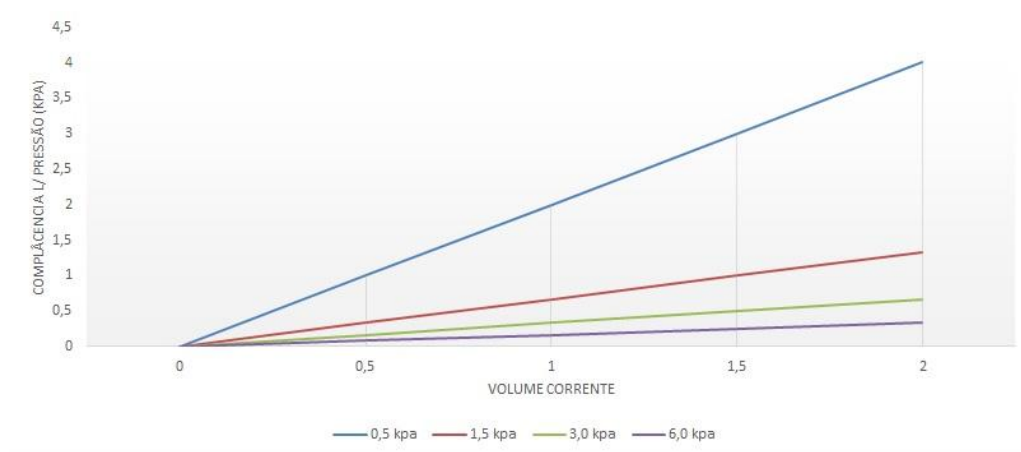


Figura 24: Curva de concentração em função da pressão no circuito respiratório

### 15.2.12 Especificações de Desempenho

Tabela 28: Especificação de desempenho

Item	Parâmetro	Especificação	Tolerância	Unidade
1	Fluxo Máximo em Pressão de Suporte ou em ciclos de pressão controlada	150	± 10%	L.min <sup>-1</sup>
2	Princípio de Controle	Ciclado a Tempo, Volume Constante e Pressão Controlada	---	---
3	MTBF (Mean Time Between Failure)	5.000	---	horas (Ligado) (POH)



<sup>(1)</sup> Para verificar a influência da pressão das vias aéreas sobre o volume minuto, no gráfico, deve-se multiplicar o valor do volume corrente aplicado pela frequência respiratória monitorada.

### 15.2.13 Especificações de Manutenção e Calibração

#### Atenção

- O tempo de processamento é após estabilizar na temperatura e pressão especificada.
- Verificar a eficiência da esterilização através de indicadores químicos ou biológicos.

Tabela 29: Especificação de manutenção e calibração

Item	Descrição	Especificação	Tolerância	Unidade
1	Revisão e SUBSTITUIÇÃO DO DIAFRAGMA (3800248)	50 ciclos de autoclave a vapor	± 500	Horas
		10.000 h ou 2 anos	---	ciclos
2	Revisão e SUBSTITUIÇÃO DA CÉLULA DE O <sub>2</sub> (3902020)	10.000 h ou 2 anos	± 500	Horas
3	Revisão e SUBSTITUIÇÃO DA BATERIA (2702236)	10.000 h ou 2 anos	± 500	Horas
4	Válvula Expiratória (3200251)	50 ciclos de autoclave a vapor	---	ciclos
5	Circuitos respiratórios ADULTO (1703218), INFANTIL (1702654), NEONATAL (1702655)			
6	Conector universal com linha de silicone			
7	Sensor de fluxo universal			

Item	Descrição	Especificação	Tolerância	Unidade
8	Revisão	1	± 1 mês	Ano
9	Calibração	500h <sup>(1)</sup>	± 1 mês	Ano
10	Filtro de entrada de ar	500h <sup>(1)</sup>	± 50	Horas

<sup>(1)</sup> Se o ambiente no qual for utilizado contiver muito particulado em suspensão trocar filtro de ar em intervalos menores

### 15.2.14 Máscara para ventilação não invasiva

Especificação	
Conexão	22 mm
	15 mm

### 15.2.15 Circuito respiratório

Especificação	
Conexão	22 mm
	15 mm
Resistência	≤ 0.3 mbar/L.s <sup>-1</sup>

### 15.2.16 Filtro HME

Especificação	
Conexão	22 mm
Eficiência de filtração bacteriana	99,999 %

## 15.2.17 Especificações de Resistência do Ramo Expiratório

Tabela 30: Resistências Expiratórias em Função do Circuito Respiratório e Acessórios Agregados

Circuito Respiratório	Fluxo L x min <sup>-1</sup>	Resistência Inspiratória e Expiratória (hPa/L.min <sup>-1</sup> ou cmH <sub>2</sub> O/L.min <sup>-1</sup> ) (hPa ou cmH <sub>2</sub> O) <sup>1</sup>			
		Circuito	Circuito + Sensor de Fluxo	Circuito + Sensor de Fluxo + Filtro HME	Circuito + Sensor de Fluxo + Sensor CO <sub>2</sub> + Filtro HME
Adulto <sup>1</sup>	5,0	0,8	1,3		
Pediátrico <sup>2</sup>	30,0	3,1	5,5	6,5	6,9
Neonatal <sup>3</sup>	60,0	1,2	2,6	6,2	6,5

<sup>1</sup> O operador deve se assegurar que os valores de resistências inspiratória e expiratória não serão excedidos quando adicionados acessórios ou outros componentes ou subconjuntos do sistema respiratório

Tabela 31: Especificações de complacência do circuito respiratório

Circuito Respiratório	Pressão (cmH <sub>2</sub> O)	Complacência default <sup>1</sup> (mL/cmH <sub>2</sub> O)	Complacência máxima <sup>2</sup> (mL/cmH <sub>2</sub> O)
Pediátrico/ Neo	60 ± 3	1	4
Adulto	60 ± 3	2	5

<sup>1</sup> Complacência default será utilizada caso o autoteste não seja realizado ou ocorra falha no auto teste.

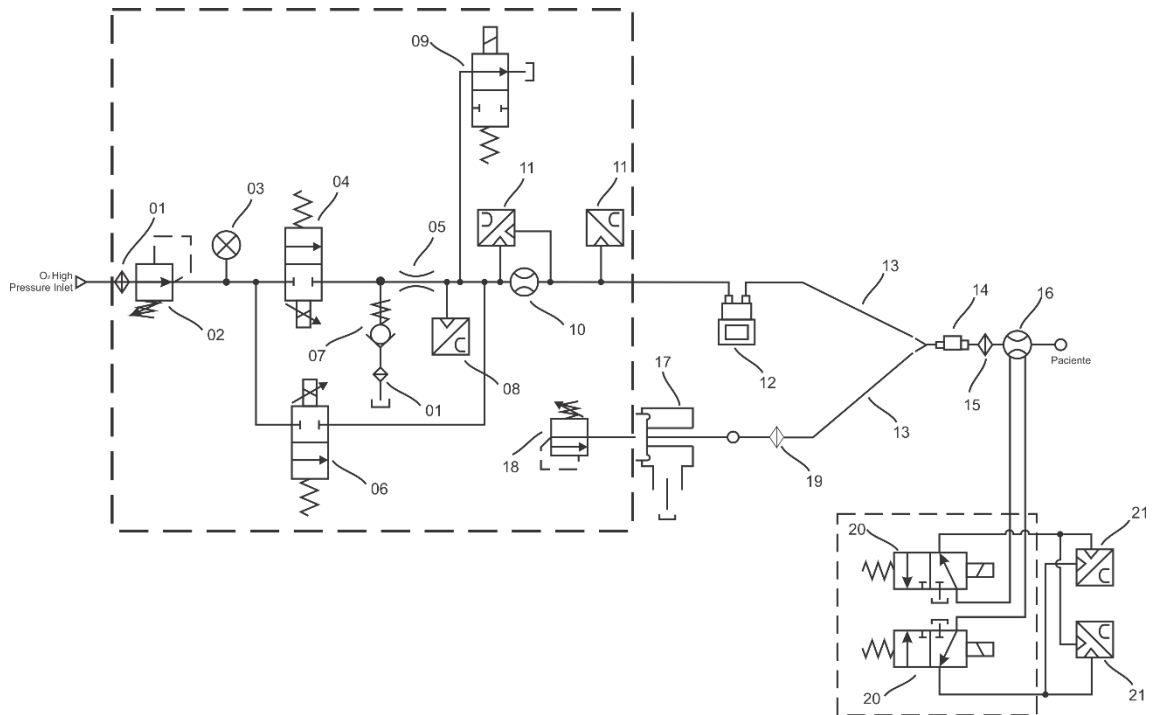
<sup>2</sup> Complacência máxima para a qual as exatidões são mantidas.

<sup>1</sup> Para animal de porte grande

<sup>2</sup> Para animal de porte médio

<sup>3</sup> Para animal de porte pequeno

## 15.3 Diagrama Pneumático



- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  | Filtro                                   | 11 | Ponto de medição de pressão                        |
| 2  | Válvula reguladora de pressão 45 psi     | 12 | Umidificador (opcional)                            |
| 3  | Sensor de pressão 150 psi                | 13 | Circuito respiratório                              |
| 4  | Válvula proporcional 30 LPM              | 14 | Capnógrafo (opcional)                              |
| 5  | Sistema Venturi                          | 15 | Filtro HEPA ou HME                                 |
| 6  | Válvula proporcional 200 LPM             | 16 | Sensor de fluxo proximal                           |
| 7  | Válvula unidirecional (anti-asfixia)     | 17 | Válvula expiratória                                |
| 8  | Célula de concentração de O <sub>2</sub> | 18 | Atuador linear                                     |
| 9  | Válvula de sobrepressão On/Off           | 19 | Filtro HEPA  |
| 10 | Sensor de fluxo interno                  | 20 | Ponto de medição (diferencial de pressão proximal) |
|    |  | 21 | Válvula solenoid x-1 / 6 psi                       |

Figura 25: Esquema Pneumático do ventilador de transporte

## 15.4 Diagrama em Blocos da Eletrônica de Controle

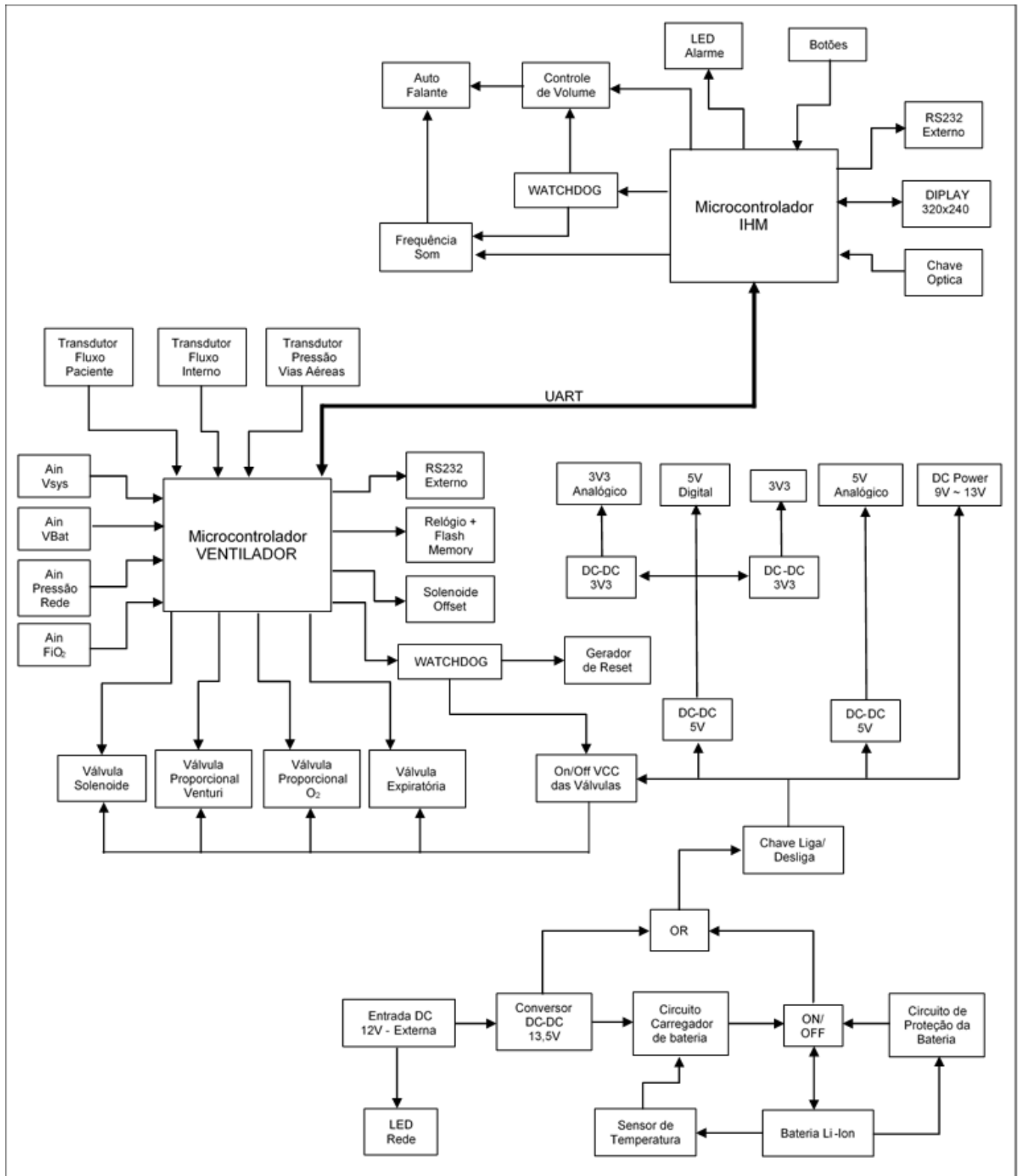


Figura 26: Diagrama em Blocos Eletrônica

## 15.5 Compatibilidade Eletromagnética

As alterações ou modificações efetuadas neste equipamento que não tenham a aprovação expressa da MAGNAMED podem causar problemas de EMC com este equipamento ou outro. Entrar em contato com a MAGNAMED para receber auxílio técnico. Este equipamento foi concebido e testado para obedecer às normas aplicáveis de EMC como descrito abaixo.

Este equipamento foi concebido e testado para atender os seguintes requisitos essenciais: entregar ventilação à porta de conexão do animal dentro dos limites de alarmes ou gerando uma condição de alarme; monitorar a concentração de oxigênio incluindo alarme de alta e baixa concentração de oxigênio; gerar alarme de PEEP acima ou abaixo do limite de alarme; gerar alarme de obstrução quando a pressão de vias aéreas atingir o limite de alarme de obstrução; monitorar o volume expirado e gerar condição de alarme de alta prioridade indicando volume alto ou baixo; gerar alarme quando houver falha na rede elétrica e quando a bateria estiver baixa; gerar alarme de alta prioridade quando a rede de oxigênio falhar.

---

### **Advertência**

- ***A utilização de telefones celulares ou outros equipamentos emissores de radiofrequência (RF) próximo do sistema poderá causar resultados inesperados ou adversos. Monitorizar o funcionamento se houver fontes de emissão de radiofrequência nas imediações.***
  - ***A utilização de outros equipamentos elétricos no sistema ou próximo dele poderá causar interferência. Antes da utilização no animal, deverá verificar se o equipamento funciona normalmente na configuração definida.***
  - ***O uso deste equipamento adjacente ou sobre outro equipamento deve ser evitado, pois pode resultar em operação inadequada. Se este uso se fizer necessário, convém que este e o outro equipamento sejam observados para se verificar que estejam operando normalmente.***
  - ***O uso de acessórios, transdutores e cabos que não sejam os especificados ou fornecidos pela Magnamed podem resultar em emissões eletromagnéticas elevadas ou imunidade eletromagnética reduzida deste equipamento e resultar em operação inadequada.***
  - ***Convém que os equipamentos portáteis de comunicação por RF (incluindo periféricos como cabos de antena e antenas externas) não sejam utilizados a menos de 30 cm de qualquer parte do Oxymag, incluindo cabos especificados pela Magnamed. Caso contrário, pode ocorrer degradação do desempenho deste equipamento.***
  - ***Se o desempenho essencial for pedido ou degradado devido a perturbações eletromagnéticas, o ventilador poderá parar de ventilar. Neste caso, o operador deverá providenciar meios de ventilação manual.***
- 

#### **a) Diretrizes e declaração do fabricante - Emissões eletromagnéticas**

O sistema é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Recomenda-se que o cliente ou usuário do sistema garanta que ele seja utilizado em tal ambiente.

Tabela 32: Especificação do ambiente eletromagnético de uso

Testes de Emissões	Compatibilidade	Diretiva para Ambiente Eletromagnético
Emissões de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Grupo 1	O sistema utiliza a energia de RF apenas para suas funções internas. No entanto, suas emissões de RF são muito baixas e não é provável que causem qualquer interferência em equipamentos eletrônicos próximos.
Emissões de RF ABNT NBR IEC CISPR 11	Classe B	O sistema pode emitir energia eletromagnética para desempenhar suas funções destinadas. Equipamentos eletrônicos próximos podem ser afetados.
Emissões de harmônicos IEC 61000-3-2	Classe A	
Emissões devido à flutuação de tensão/cintilação IEC 61000-3-3	Conforme	

#### b) Diretrizes e declaração do fabricante - Imunidade eletromagnética

O Oxymag é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Convém que o comprador ou usuário do Oxymag garanta que este seja utilizado em tal ambiente.

Tabela 33: Ambiente eletromagnético para o uso do sistema

Teste de Imunidade	Nível de Teste da IEC-60601-1-2	Conformidade	Diretiva para ambiente eletromagnético
IEC 61000-4-2 - Descarga eletrostática (ESD)	$\pm 8$ kV por contato $\pm 15$ kV pelo ar	$\pm 8$ kV por contato $\pm 15$ kV pelo ar	Pisos deveriam ser de madeira, concreto ou cerâmica. Se os pisos forem cobertos por material sintético, a umidade relativa deveria ser de pelo menos 30%
IEC 61000-4-4 – Transitórios elétricos rápidos / salvas	$\pm 2$ kV na interface de entrada de alimentação c.a. $\pm 2$ kV na interface de entrada de alimentação c.c. $\pm 1$ kV nas partes de entrada/saída de sinal	$\pm 2$ kV na interface de entrada de alimentação c.a. $\pm 2$ kV na interface de entrada de alimentação c.c. $\pm 1$ kV nas partes de entrada/saída de sinal	Qualidade de fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.
IEC 61000-4-5 - Surtos	$\pm 1$ kV linha(s) a linha(s) $\pm 2$ kV linha(s) a terra	$\pm 1$ kV linha(s) a linha(s) $\pm 2$ kV linha(s) a terra	Qualidade de fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.

Teste de Imunidade	Nível de Teste da IEC-60601-1-2	Conformidade	Diretiva para ambiente eletromagnético
IEC 61000-4-11 – Quedas de tensão	0 % UT; 0,5 ciclo a 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° e 315° 0 % UT; 1 ciclo (monofásico: a 0°) 70 % UT; 25/30 ciclos (monofásico: a 0°)	0 % UT; 0,5 ciclo a 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° e 315° 0 % UT; 1 ciclo (monofásico: a 0°) 70 % UT; 25/30 ciclos (monofásico: a 0°)	Qualidade de fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.
IEC 61000-4-11 – Interrupções de tensão	0 % UT; 250/300 ciclos	0 % UT; 250/300 ciclos	Qualidade de fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.
IEC 61000-4-8 – Campo magnético da frequência de alimentação (50/60 Hz)	30 A/m	30 A/m	Campos magnéticos na frequência da alimentação deveriam estar em níveis característicos de um local típico em um ambiente hospitalar ou comercial típico

Nota:  $U_T$  é a tensão de alimentação c.a. antes da aplicação do nível de ensaio.

Tabela 34: *Imunidade Irradiada*

O Oxymag é destinado para utilização em ambiente eletromagnético especificado abaixo. Convém que o comprador ou usuário do Oxymag garanta que este seja utilizado em tal ambiente.

Ensaio de Imunidade	Nível de ensaio da IEC-60601	Nível de Conformidade	Ambiente eletromagnético - diretrizes
			Não convém que sejam utilizados equipamentos de comunicação por RF móveis ou portáteis a distâncias menores em relação à qualquer parte do Oxymag, incluindo cabos, do que a distância de separação recomendada, calculada pela equação aplicável à frequência do transmissor. <b>Distância de separação recomendada</b>
Perturbações conduzidas induzidas por campos de RF <sup>(a)</sup> IEC 61000-4-6	3 Vrms 0,15 MHz até 80 MHz fora das bandas de ISM	3 V	d = 1,2VP
	10 Vrms 0,15 MHz até 80 MHz nas bandas de ISM	10 V	d = 1,2VP
Campos EM de RF Irradiada IEC 61000-4-3	10 V/m 80 MHz a 2,7 GHz	10 V/m	d = 1,2VP 80 MHz a 800 MHz d = 2,3VP 800 MHz a 2,7 GHz
			onde P é o nível máximo declarado da potência de saída do transmissor em watts (W), de acordo com o fabricante do transmissor, e d é a distância de separação recomendada em metros (m).b Convém que a intensidade de campo proveniente de transmissores de RF, determinada por uma vistoria eletromagnética do campo,c convém que seja menor do que o nível de conformidade para cada faixa de frequência.d

Pode ocorrer interferência na vizinhança dos equipamentos marcados com o seguinte símbolo:



NOTA 1 A 80 MHz e 800 MHz, a maior faixa de frequências é aplicável.

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

<sup>a</sup> As bandas ISM (industrial, científica e médica) entre 0,15 MHz e 80 MHz são 6,765 MHz a 6,795 MHz; 13,553 MHz a 13,567 MHz; 26,957 MHz a 27,283 MHz; e 40,66 MHz a 40,70 MHz. As bandas de radioamador entre 0,15 MHz e 80 MHz são 1,8 MHz a 2,0 MHz, 3,5 MHz a 4,0 MHz, 5,3 MHz a 5,4 MHz, 7 MHz a 7,3 MHz, 10,1 MHz a 10,15 MHz, 14 MHz a 14,2 MHz, 18,07 MHz a 18,17 MHz, 21,0 MHz a 21,4 MHz, 24,89 MHz a 24,99 MHz, 28,0 MHz a 29,7 MHz e 50,0 MHz a 54,0 MHz.

<sup>b</sup> Os níveis de conformidade nas bandas de frequência ISM entre 0,15 MHz e 80 MHz e na faixa de frequência de 80 MHz a 2,7 GHz são definidos com o objetivo de reduzir a possibilidade de equipamentos de comunicação por RF móveis/portáteis causarem interferência se forem inadvertidamente trazidos para as áreas destinadas aos animais. Por isso, um fator adicional de 10/3 foi incorporado às fórmulas utilizadas no cálculo da distância de separação recomendada para os transmissores nestas faixas de frequências.

<sup>c</sup> A intensidade de campo proveniente de transmissores fixos, tais como estações base de rádio para telefones (celulares ou sem fio) e rádios móveis de solo, radioamador, transmissões de rádio AM e FM e transmissões de TV, não pode ser prevista teoricamente com precisão. Para avaliar o ambiente eletromagnético gerado pelos transmissores fixos de RF, convém que seja considerada uma vistoria eletromagnética do campo. Se a intensidade de campo medida no local no qual o Oxymag será utilizado exceder o NÍVEL DE CONFORMIDADE aplicável para RF definido acima, convém que o Oxymag seja observado para que se verifique se está funcionando normalmente. Se um desempenho anormal for detectado, medidas adicionais podem ser necessárias, tais como reorientação ou realocação do Oxymag.

<sup>d</sup> Acima da faixa de frequência de 0,15 MHz a 80 MHz, convém que a intensidade de campo seja menor que 3 V/m.

### c) Distâncias de separação recomendadas entre o equipamento de comunicação de RF portátil e/ou móvel e o sistema

O Oxymag é destinado para utilização em ambiente eletromagnético no qual perturbações de RF radiadas são controladas. O cliente ou usuário do Oxymag pode ajudar a prevenir interferências eletromagnéticas mantendo uma distância mínima entre os equipamentos de comunicação por RF móveis por portáteis (transmissores) e o Oxymag como recomendado abaixo, de acordo com a potência máxima de saída do equipamento de comunicação.

Tabela 35: Distância de separação de acordo com a frequência do transmissor (m)

Distância de separação recomendada de acordo com a frequência do transmissor (m)				
Nível máximo declarado da potência de saída do transmissor (W)	150 kHz a 80 MHz fora das bandas ISM d = 1,2VP	150 kHz a 80 MHz nas bandas ISM d = 1,2VP	80 MHz a 800 MHz d = 1,2VP	800 MHz a 2,5 GHz d = 2,3VP
0,01	0,12	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	3,8	7,3

100	12	12	12	23
-----	----	----	----	----

Para transmissores com um nível máximo declarado de potência de saída não listado acima, a distância de separação recomendada  $d$  em metros (m) pode ser determinada utilizando-se a equação aplicável à frequência do transmissor. Onde  $P$  é a potência máxima declarada de saída do transmissor em watts (W), de acordo com o fabricante do transmissor

NOTA 1 A 80 MHz e 800 MHz, a distância de separação para a maior faixa de frequência é aplicável.

NOTA 2 As bandas ISM (industrial, científica e médica) entre 0,15 MHz e 80 MHz são 6,765 MHz a 6,795 MHz; 13,553 MHz a 13,567 MHz; 26,957 MHz a 27,283 MHz; e 40,66 MHz a 40,70 MHz. As bandas de radioamador entre 0,15 MHz e 80 MHz são 1,8 MHz a 2,0 MHz, 3,5 MHz a 4,0 MHz, 5,3 MHz a 5,4 MHz, 7 MHz a 7,3 MHz, 10,1 MHz a 10,15 MHz, 14 MHz a 14,2 MHz, 18,07 MHz a 18,17 MHz, 21,0 MHz a 21,4 MHz, 24,89 MHz a 24,99 MHz, 28,0 MHz a 29,7 MHz e 50,0 MHz a 54,0 MHz.

NOTA 3 Um fator adicional de 10/3 foi incorporado às fórmulas utilizadas no cálculo da distância de separação recomendada para os transmissores nas bandas de frequência ISM entre 0,15 MHz e 80 MHz e na faixa de frequência de 80 MHz a 2,7 GHz, com o objetivo de reduzir a possibilidade de equipamentos de comunicação por RF móveis/portáteis causarem interferência se forem inadvertidamente trazidos para as áreas destinadas aos animais.

NOTA 4 Essas diretrizes podem não ser aplicáveis em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.

### Campos na proximidade de equipamentos de comunicação sem fio por RF

A interface de gabinete do Oxymag foi ensaiada conforme especificado na tabela abaixo usando-se os métodos de ensaio especificados na IEC 61000-4-3

Banda [ MHz ]	Freq. ensaio [ MHz ]	Modulação	Nível de ensaio [ V/m ]
380 a 390	385	Pulse, 18 Hz	27
430 a 470	450	FM, 1 kHz, Desvio de $\pm$ 5kHz	28
704 a 787	710 745 780	Pulse, 217 Hz	9
800 a 960	810 870 930	Pulse, 18 Hz	28
1.700 a 1.990	1.720 1.845 1.970	Pulse, 217 Hz	28
2.400 a 2.570	2.450	Pulse, 217 Hz	28
5.100 a 5.800	5.240 5.500 5.785	Pulse, 217 Hz	9

#### d) Segurança Elétrica

A seguir, são apresentadas as precauções que deverão ser observados ao se combinar estes itens (equipamento não médico) com o sistema.

## Advertência

- **Os itens que não cumprem as exigências da norma IEC 60601-1 não podem ser colocados a menos de 1,5 m do animal.**
- **Todos os itens (equipamento eletromédico ou não médico) ligados ao sistema com cabo de sinal de saída/entrada têm de receber alimentação de uma fonte de corrente alternada que usa transformador separado (de acordo com a norma IEC 60989) ou dispor de condutor de proteção de terra adicional.**
- **As tomadas múltiplas portáteis com interruptor usadas nas fontes de alimentação de corrente alternada têm de cumprir com a IEC 60601-1-1 e não poderá ser instalado no piso. Não usar mais de uma tomada múltipla com interruptor portátil.**
- **Não ligar diretamente equipamento elétrico não médico à tomada de corrente alternada na parede. Usar fonte de alimentação AC com transformador próprio. Do contrário, a fuga de corrente aumentará acima dos níveis aceitos pela IEC 60601-1 sob condições normais e condições de uma só falha. Isto poderá causar choque elétrico perigoso no animal ou no operador.**
- **Depois de ligar qualquer equipamento nestas tomadas, submeta o sistema a um teste completo de corrente de fuga (de acordo com a norma IEC 60601-1).**
- **O operador do sistema eletromédico não deverá tocar em equipamento elétrico não médico e no animal simultaneamente. Isto poderá causar choque elétrico perigoso no animal ou no operador.**

## 15.6 Especificações da célula de O<sub>2</sub> galvânica

Tabela 36 – Especificações da célula galvânica

Especificações gerais	
Uso pretendido	Medir a concentração de O <sub>2</sub> entregue do equipamento para o animal
Faixa de medição	0 a 100%
Sinal de saída	9 – 13 mV
Tempo de resposta 90%	13 s
Precisão	± 2%
Linearidade	± 2%
Taxa de fluxo recomendada	0.1 – 10 lpm
Taxa de amostragem de dados	7 Hz
Método para calcular a leitura do nível de gás	Média móvel simples (MMS) de 64 posições adquiridos a cada 140ms

Especificações gerais	
Frequência Respiratória	A Frequência Respiratória é mostrada a cada 3 respirações e o valor da média é atualizado a cada respiração.
Efeitos da interferência de gases e vapor	
Gases ou Vapor	Nível do Gás
Resposta a 80% de NO	< 5%
Resposta a 7,5% Halotano	< 5%
Resposta a 7,5% Isoflurano	< 5%
Resposta a 7,5% Enflurano	< 5%
Resposta a 9% Sevoflurane	< 5%
Resposta a 20% Desflurano	< 5%
Resposta a 10% CO <sub>2</sub>	< 5%

# 16. Sensor de Capnografia (EtCO<sub>2</sub>)

---

O sensor “mainstream” IRMA™ foi desenvolvido para monitorar os gases respiratórios durante a anestesia em locais como Unidades de Terapia Intensiva (UTI), Centro-Cirúrgicos e Pronto-Socorro. O sensor de CO<sub>2</sub> consiste no estado da arte, em um conjunto formado por um sensor de via única com tecnologia de até 9 canais de raios ultra-vermelho não dispersivo (“Non-Dispersive infrared” ou “NDIR”) para identificação dos gases, um sensor de pressão barométrica, um regulador de tensão elétrica e de um microprocessador. A unidade pesa menos do que 25g. Concentrações de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) são monitoradas junto a outros parâmetros como a Frequência Respiratória (ou Ritmo Respiratório – “RR”), a forma de onda dos gases e a concentração de cada gás durante a inspiração e expiração.

O adaptador de vias aéreas IRMA encaixa-se perfeitamente ao sensor de gases IRMA. Este equipamento utiliza a tecnologia de janelas XTP™. O adaptador de vias aéreas deve ser posicionado entre o tubo endotraqueal e o circuito respiratório permitindo que as janelas XTP posicionadas nas laterais do sensor meçam as concentrações dos gases.

Funcionando em uma tensão elétrica contínua padrão de baixa intensidade, o sensor de CO<sub>2</sub> foi projetado para atender exigências de portabilidade e baixo consumo de energia, tipicamente abaixo de 1 Watt. Ele foi projetado para ser extremamente fácil de integrar com qualquer aparelho para monitoração, permitindo a visualização das informações sobre os gases em tempo real.

## 16.1 Instruções de Uso

O sensor “mainstream” IRMA foi projetado para ser usado conectado ao ventilador Veterinário da MAGNAMED e a qualquer outro aparelho de monitoração compatível com este sensor. Ele tem como função, monitorar em tempo real, o sinal e o valor de concentração do gás.

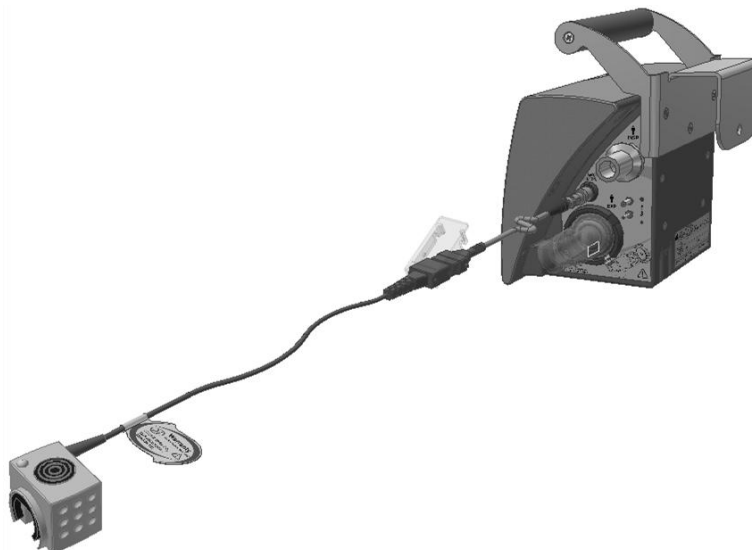
O sensor deve ser conectado ao circuito de respiração do animal para que sejam monitorados os gases inspirados e expirados durante a anestesia, além de centros de recuperação do animal e de tratamento respiratório. Ele deve ser usado em Centros Cirúrgicos, Unidades de Terapia Intensiva (UTI), Pronto Socorros e Quartos de Animal. Ele é indicado para animais de grande, médio e de pequeno porte.

Ele não deve ser usado como único meio de monitoração do animal. Ele deve ser sempre usado em conjunto a outro equipamento de monitoração dos sinais vitais e esta monitoração deve ser acompanhada por um especialista capaz de analisar as condições do animal. O sensor de CO<sub>2</sub> foi desenvolvido para ser usado por profissionais treinados e autorizados da área de saúde.

## 16.2 Montagem do Sensor

Os passos a seguir mostram como montar o sensor de monitoração de gases:

- a) Conecte o cabo do sensor de CO<sub>2</sub> ao ventilador Veterinário e ligue o aparelho;



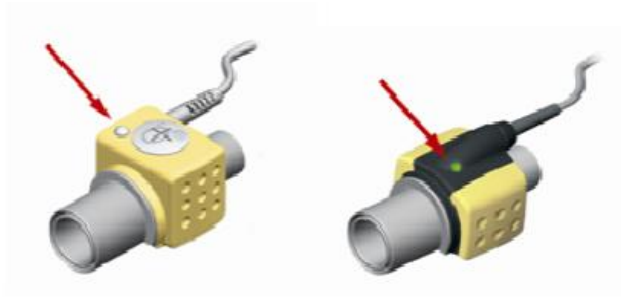
*Figura 27: Encaixe do capnógrafo no Oxymag*

- b) Encaixe o adaptador de vias aéreas ao sensor IRMA. É possível ouvir um clique, após o adaptador de vias aéreas se encaixar corretamente ao sensor;



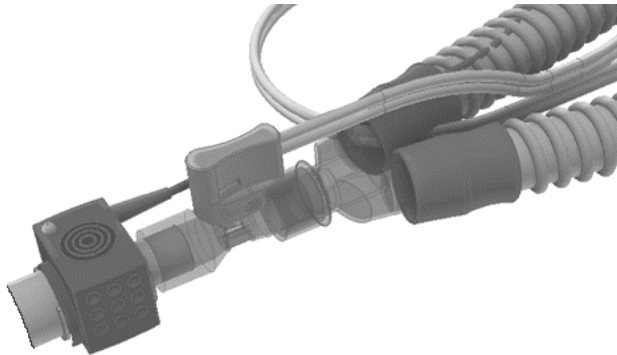
*Figura 28: Encaixe do sensor de vias aéreas*

- c) O LED verde indicará que o sensor de CO<sub>2</sub> está pronto para o uso.



*Figura 29: LED indica se o sensor está pronto para o uso*

- d) Conecte o adaptador IRMA de vias aéreas Adulto<sup>1</sup> 15 mm à peça “Y” do circuito respiratório;



*Figura 30: Conexão do adaptador de vias aéreas ao sensor de fluxo do Circuito Respiratório*

- e) Conecte o adaptador IRMA de vias aéreas Adulto<sup>2</sup> 15 mm ao Tubo Endotraqueal do animal;
- f) Caso haja a necessidade de se conectar um Trocador de Umidade por Calor (Heat Moisture Exchanger ou “HME”), posicione-o entre o sensor de CO<sub>2</sub> e o Tubo Endotraqueal. Colocando o Trocador de Umidade em frente ao sensor protegerá o adaptador de vias aéreas de secreções e efeitos do vapor d’água, o que elimina a necessidade de troca do adaptador durante o uso.

---

<sup>1</sup> Para animal de porte grande

<sup>2</sup> Para animal de porte grande



O zeramento deve ser feito, conectando-se um adaptador de vias aéreas ao sensor IRMA, sem conectá-los ao circuito respiratório. Quando os sinais de monitoração de gases estiverem com seus valores estáveis, pressiona-se o botão para o início do zeramento.

Cuidados especiais devem ser tomados para evitar que haja alguma respiração próxima ao sensor antes ou durante o zeramento. A presença de ar ambiente (21% de O<sub>2</sub> e 0% de CO<sub>2</sub>) no adaptador de vias aéreas é de crucial importância para um zeramento bem sucedido. Se a mensagem de erro “Recalibração necessária” aparecer imediatamente após o final do procedimento de zeramento, o procedimento deverá ser repetido.

O zeramento deve ser executado todas as vezes que o adaptador de vias aéreas for substituído. Também deve ser executado sempre que houver um deslocamento da linha base (offset) em alguma das medidas dos gases ou quando a mensagem de erro de “Exatidão das medidas de gases não determinada” aparecer na tela.

Após ligar sensor ou trocar o adaptador de vias aéreas, aguarde pelo menos um minuto antes de iniciar o procedimento de zeramento para que haja o aquecimento do sensor IRMA. O LED verde no sensor piscará por 5 segundos enquanto o processo de zeramento estiver em andamento.

## 16.5 Informações sobre o LED

A tabela a seguir mostra as possíveis cores indicadas no LED presente no sensor e seus respectivos significados:

Tabela 37: Cores no LED e seus significados

Cor (Estado)	Significado
Verde (aceso constantemente)	Sistema OK
Verde (piscando)	Zeramento em progresso
Azul (aceso constantemente)	Agente Anestésico Presente
Vermelho (aceso constantemente)	Erro no sensor
Vermelho (piscando)	Verifique o adaptador

## 16.6 Manutenção Preventiva

A calibração do gás deve ser verificada em intervalos regulares por instrumento de referência

## Advertência

- O sensor de CO<sub>2</sub> é destinado para o uso exclusivo de pessoas treinadas e autorizadas da equipe médica;
- O sensor de CO<sub>2</sub> não deve ser usado com agentes anestésicos inflamáveis;
- Adaptadores de vias aéreas de CO<sub>2</sub> não devem ser reutilizados. A reutilização de um adaptador de vias aéreas descartável pode causar uma infecção cruzada;
- Não use o adaptador de vias aéreas Adulto/Pediátrico<sup>1</sup> em animais de porte PEQUENO, pois o adaptador adiciona um espaço morto de 6ml no circuito respiratório do animal;
- Não use o adaptador de vias aéreas Neonatal<sup>2</sup> em animais de porte grande, pois este adaptador pode adicionar uma resistência excessiva;
- As medidas podem ser afetadas por equipamentos de comunicação por Rádio Frequência ou por aparelhos celulares. O usuário deve se certificar de que o sensor será usado em ambientes conforme as especificações de ambiente Eletromagnético expressas neste manual;
- Não conecte o adaptador de vias aéreas entre o Tubo Endotraqueal e o cotovelo do circuito respiratório, pois isto pode fazer com que as secreções do animal bloqueiem as janelas do adaptador, causando uma operação incorreta do sensor;



Figura 32: Posicionamento incorreto e correto do adaptador de vias aéreas

- Não use o adaptador de vias aéreas com inaladores com doses medidas ou com medicamentos nebulizados, pois eles podem afetar na transmissão de luz dentro das janelas do sensor;
- O sensor de CO<sub>2</sub> foi projetado para ser um aparelho adjunto na monitoração do animal. Suas informações devem ser analisadas junto a outras medições e sintomas;
- Zeramento incorreto pode resultar em medições erradas;
- Troque o adaptador de vias aéreas se houver condensação dentro do adaptador;
- Use somente adaptadores de vias aéreas produzidos pela Masimo;
- O sensor de CO<sub>2</sub> não deve entrar em contato direto com o animal durante o uso.

<sup>1</sup> Para animal de porte grande ou médio

<sup>2</sup> Para animal de porte pequeno

## Atenção

- Nunca esterilize ou mergulhe o sensor de CO<sub>2</sub> em líquido;
- Não aplique tensão elétrica no cabo do sensor;
- Não utilize o sensor de CO<sub>2</sub> em ambientes cujas especificações estejam fora dos limites estabelecidos nas Especificações Técnicas (Temperatura, Umidade etc.)
- Os adaptadores de vias aéreas do sensor de CO<sub>2</sub> são acessórios não estéreis. O procedimento de autoclavagem pode danificar estes acessórios.

## 16.7 Especificações Técnicas do Capnógrafo

Tabela 38: Especificações Técnicas do Capnógrafo

Atributo	Especificação
GERAL	
Descrição	Sensor de monitoração “mainstream” com tecnologia infravermelha.
Dimensões (L x P x A)	IRMA CO <sub>2</sub> : 38 x 37 x 34mm (1,49” x 1,45” x 1,34”)
Comprimento do cabo	2,50m (± 0,02m)
Peso	< 25g (sem cabo); < 38g (com cabo).
Temperatura de Operação	IRMA CO <sub>2</sub> : 0 a 40°C / 32 a 104°F
Temperatura de Armazenamento e Transporte	IRMA CO <sub>2</sub> : -40 a 75°C / -40 a 167°F
Umidade de Operação	10 a 95% RH, sem condensação.
Umidade de Armazenamento e Transporte	5 a 100% RH, com condensação. <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Após estar em um ambiente com condensação, a unidade deve ser armazenada por mais de 24 horas em um ambiente com umidade equivalente a Umidade de Operação.
Pressão Atmosférica de Operação	IRMA CO <sub>2</sub> : 525 a 1200hPa(525hPa corresponde a uma altitude de 4572m ou 15000 pés).
Pressão Atmosférica de Armazenamento e Transporte	500 a 1200hPa.
Resistência Mecânica	Suporta quedas repetidas de 1m em uma superfície dura. De acordo com os requisitos da norma para ambulâncias (EN 1789:2004 – cláusula 6.4) e requisitos contra choque e vibração (EN ISO 21647:2004 – cláusula 21.102, transporte).
Fonte de Alimentação Elétrica	IRMA CO <sub>2</sub> : 4,5 a 5,5 VDC, Max 1,0W (potência medida com 5V e menos do que 350mA durante 200ms).
Temperatura na Superfície (temperatura ambiente de 23°C)	IRMA CO <sub>2</sub> : Max: 41°C / 106°F.
Adaptador de vias aéreas	<u>GRANDE/Medio porte (Descartável):</u> Adiciona menos do que 6ml de espaço morto;

Atributo	Especificação
	Perda de pressão menor do que 0,3cmH <sub>2</sub> O a 30LPM. <b>MÉDIO (Descartável):</b> Adiciona menos do que 1ml de espaço morto; Perda de pressão menor do que 1,3cmH <sub>2</sub> O a 10LPM.
<b>SAIDAS</b>	
Detecção de Respiração	Limiar adaptativo, mínimo 1% da variação de volume na concentração de CO <sub>2</sub> .
Frequência Respiratória	0 a 150bpm. A Frequência Respiratória é mostrada a cada 3 respirações e o valor da média é atualizado a cada respiração.
Fi e ET	Fi e ET são mostrados após uma respiração e suas médias são continuamente atualizadas. IRMA CO <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> .
Formas de ondas	IRMA CO <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> .
Parâmetros de Diagnósticos	Pressão Atmosférica, revisão do software e do hardware, número serial.
informações	Detecção de Nova Respiração, Apneia, Verifique Adaptador, Exatidão Não Especificada e Erro de Sensor.
<b>Analizador de Gás CO<sub>2</sub>:</b>	
Sensor	Analizador de gases com 2 a 9 Canais NDIR (infravermelho Não Dispersivo ou "Non-Dispersive Infrared") que mede na faixa de 4 a 10µm. Faz correção de pressão, temperatura e interferência em toda a faixa espectral.
Calibração	Zeramento recomendado a cada troca do Adaptador de Vias Aéreas. Sem necessidade de calibração específica do infravermelho.
Tempo de Aquecimento ("Warm-up")	informações sobre a concentração é analisada e enviada a cada 10 segundos. Exatidão total nas medidas: 1 minuto.
Tempo de subida (a 10 l/min)	CO <sub>2</sub> ≤ 90ms.
Tempo de Resposta Total do Sistema	< 1s.

Tabela 39: Especificações de exatidão do Capnógrafo

Exatidão / Acurácia das medições (sob condições padrões):		
Tipo de Gás	Faixa (AX+)	Exatidão/Acurácia
CO <sub>2</sub>	0 a 15 15 a 25	±(0,2 vol% + 2% da leitura) Não especificado
<b>Nota:</b> Concentração dos gases expressa em unidades de volume percentual.		
Tipo de Gás	Exatidão/Acurácia	

**Exatidão / Acurácia das medições (sob condições padrões):**CO<sub>2</sub> ±(0,3 vol% + 4% da leitura)**Nota 1:** A especificação de exatidão é válida para qualquer condição ambiental especificada, exceto nos casos expressos na tabela abaixo com “Efeitos da Interferência de Gases e Vapor”.

Tabela 40: Especificações de interferência no capnógrafo

Efeitos da Interferência de Gases e Vapor:			
Gases ou Vapor	Nível do Gás	CO <sub>2</sub>	
N <sub>2</sub> O	60 vol%	--- (1 e 2)	
HAL	4 vol%	--- (1)	
ENF, ISO, SEV	5 vol%	+8% da medida lida. (3)	
DES	15 vol%	+12% da medida lida. (3)	
Xe (Xenon)	80 vol%	-10% da medida lida. (3)	
He (Hélio)	50 vol%	-6% da medida lida. (3)	
Propelente inalador com dose medida	Não foi projetado para o uso com propelente inalador com dose medida.		
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (Etanol)	0,3 vol%	--- (1)	
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH (Isopropanol)	0,5 vol%	--- (1)	
CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> (Acetona)	1 vol%	--- (1)	
CH <sub>4</sub> (Metano)	3 vol%	--- (1)	
CO (Monóxido de Carbono)	1 vol%	--- (1)	
NO (Monóxido de Nitrogênio)	0,02 vol%	--- (1)	
O <sub>2</sub>	21 vol%	0% da medida lida.	5.0 vol%(2)
	50 vol%	-2,76% da medida lida.	4.9 vol%(2)
	70 vol%	-4,67% da medida lida.	4.8 vol%(2)
	95 vol%	-7,05% da medida lida.	4.7 vol%(2)

NOTA 1: INTERFERÊNCIA DESPREZÍVEL. EFEITOS DA INTERFERÊNCIA NÃO ALTERAM OS VALORES DA TABELA “EXATIDÃO / ACURÁCIA DAS MEDIÇÕES (SOB TODAS AS CONDIÇÕES)” ACIMA.

NOTA 2: VALOR MOSTRADO PARA UMA CONCENTRAÇÃO VERDADEIRA DE 5.0% CO<sub>2</sub>

NOTA 3: INTERFERÊNCIA NO NÍVEL DO GÁS INDICADO. POR EXEMPLO, 50 VOL% DE HÉLIO TÍPICAMENTE DIMINUEM OS VALORES LIDOS EM CO<sub>2</sub> EM 6%. ISTO SIGNIFICA QUE, SE A MISTURA CONTÉM 5,0 VOL% CO<sub>2</sub> E 50 VOL% DE HÉLIO, A MEDIÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE CO<sub>2</sub> SERÁ, NORMALMENTE, CALCULADA DESTA FORMA:  $(1 - 0,06) * 5,0 \text{ VOL\%} = 4,7 \text{ VOL\% CO}_2$ .

NOTA 4: DE ACORDO COM A NORMA EM ISO 21647:2004

Tabela 41 – Efeitos quantitativos de umidade e condensação

Temp [C]	RH [%]	P [hPa]	H <sub>2</sub> O part.pres [hpa]	Err <sub>rel</sub> [%]	Err <sub>rel</sub> ATPD [%]	Err <sub>rel</sub> [%] BTPS
10	20	1013	2	0	-0,2	+6,0
20	20	1013	5	0	-0,5	+5,7
25	0	1013	0 (ATPD)	0	0	+6,2
25	23	1013	7,3	0	-0,7	+5,5
25	50	1013	16	0	-1,6	+4,6
30	80	1013	42	0	-4,1	+2,0
37	100	1013	63 (BTPS)	0	-6,2	0
37	100	700	63	0	-9,0	-2,8

# 17. Oxímetro (Masimo)

---

O oxímetro de pulso Masimo MS-2040 encapsulado é uma solução autossuficiente que permite a medição segura mesmo em movimento e baixa perfusão para medida de: SpO<sub>2</sub>, frequência cardíaca e índice de perfusão. Esse oxímetro é compatível com todos os sensores LNCS® da Masimo.

Os sensores de oximetria LNCS DC-I e LNCS YI foram testados e validados juntamente com o CABO DE OXIMETRIA USpO<sub>2</sub> MASIMO SET e o equipamento OXYMAG, para estar em conformidade com a norma ABNT NBR ISO 80601-2-61.

## 17.1 Princípio de Operação

A placa MS do oxímetro de pulso Masimo SET® é baseada em três princípios:

- 1 Diferencial de absorção de oxihemoglobina e deoxihemoglobina das luzes vermelha e infravermelha (espectrofotometria).
- 2 O volume de sangue arterial no tecido e a luz absorvida nas alterações do sangue (pletismografia).
- 3 Derivação arteriovenosa é altamente variável e sua flutuação de absorbância pelo sangue venoso é a maior componente de ruído durante o pulso.

4 A placa MS do oxímetro de pulso Masimo SET assim como a oximetria de pulso tradicional determina SpO<sub>2</sub> pela passagem de luz vermelha e infravermelha em um leito capilar e altera a medida durante o ciclo pulsátil. Diodos emissores de luz vermelha e infravermelha (LED) nos sensores de oximetria servem de fonte de luz, a fotodiodo serve como um fotodetector.

Tradicionalmente a oximetria de pulso assume que todas as pulsações no sinal de absorbância da luz são causadas por oscilações no volume de sangue arterial. Assumindo que o fluxo de sangue na região do sensor passa inteiramente pelo leito capilar ao invés de através de alguma derivação arteriovenosa. A oximetria de pulso tradicional calcula a relação da absorbância pulsátil (AC) em relação à média absorbância (DC) em cada um dos dois comprimentos de onda, 660nm e 905nm:

$$S(660)=AC(660)/DC(660)$$

$$S(905)=AC(905)/DC(905)$$

O oxímetro então calcula a relação entre estes dois sinais de pulso absorbância arterial:

$$R=S(660)/S(905)$$

Este valor de R é usado para achar a saturação SpO<sub>2</sub> numa tabela de verificação feita pelo software do oxímetro. Os valores nesta tabela são baseados em estudos sobre o sangue humano que vão ao encontro a um estudo de hipóxia induzida realizado em um laboratório de co-oximetria em voluntários adultos saudáveis.

A placa MS do oxímetro de pulso Masimo SET assume que a derivação arteriovenosa é altamente variável na absorbância flutuante devido ao sangue venoso ser a componente de ruído durante o pulso. A placa MS decompõe S(660) e S(905) em um sinal arterial mais uma componente de ruído e calcula a relação do sinal arterial sem o ruído:

$$S(660)=S1+N1$$

$$S(905)=S2+N2$$

$$R= S1/S2$$

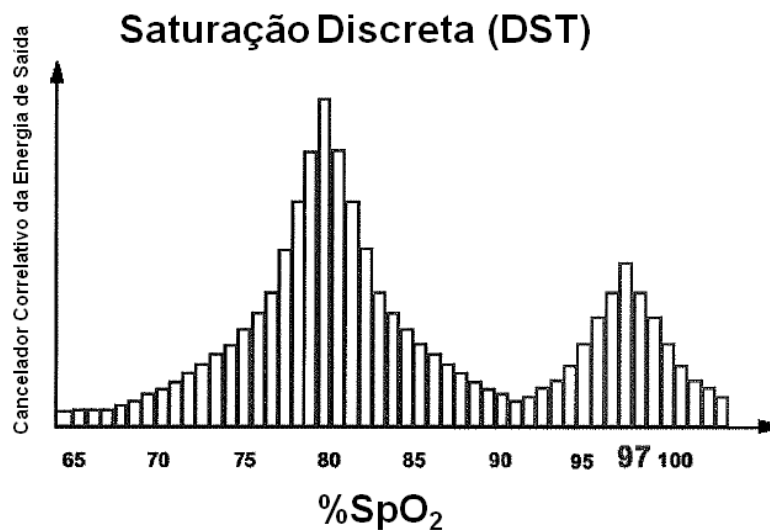
Novamente, R é a razão entre dois sinais de absorbância arterial pulsada e seu valor é usado para achar a saturação SpO<sub>2</sub> numa equação derivada empírica no software do oxímetro.

As equações acima são combinadas e um ruído de referência (N') é determinado:

$$N'=S(660)-S(905)xR$$

Se não houver ruído N'=0: então S (660) = S (905) x R que é a mesma relação que a do oxímetro de pulso tradicional.

A equação para o ruído de referência é baseada no valor de R, no valor procurado para determinar SpO<sub>2</sub>. O software da placa MS varre por todos os possíveis valores de R que correspondem aos valores de SpO<sub>2</sub> entre 1% e 100% e gera um valor N' para cada um destes valores de R. Os sinais S (660) e S (905) são processados para cada possível ruído N' de referência para uma correlação de cancelamento adaptativo (ACC) que produz uma saída de potência versus possível valor de SpO<sub>2</sub> como mostrado na figura seguinte onde R corresponde ao SpO<sub>2</sub>=97%.



*Figura 33: Curva de Saturação Discreta (DST)*

A curva DST tem dois picos: um pico correspondente a saturação mais alta é selecionado como valor de SpO<sub>2</sub>. Toda a sequência é repetida a cada dois segundos nos quatro segundos mais recentes do dado recebido. Concluindo o SpO<sub>2</sub> da placa MS corresponde a avaliação corrida da saturação da hemoglobina arterial atualizada a cada dois segundos.

## **Advertência**

- **Perigo de explosão. Não use o oxímetro de pulso MS na presença de anestésicos inflamáveis ou outras substâncias inflamáveis em combinação como o ar, ambientes enriquecidos por oxigênio ou óxido nítrico.**
- **O oxímetro de pulso não deve ser usado como um sensor de apneia.**
- **A frequência cardíaca é baseada na detecção óptica do fluxo pulso periférico e desta forma pode não detectar certas arritmias. O oxímetro de pulso não deveria ser usado com reposição ou substituição da análise de arritmia baseada no ECG**
- **Um oxímetro de pulso pode ser considerado um dispositivo de alerta prévio. Como um indicador da tendência de desoxigenação do animal, amostras de sangue podem ser analisadas por laboratório de co-oximetria para completar o entendimento da condição do animal.**
- **A placa MS do oxímetro de pulso deve ser operada somente por pessoa qualificada. Este manual, instruções de uso, todas as informações de precauções, e especificações devem ser lidas antes de usar.**
- **Perigo de choque elétrico. Não remova a capa do monitor exceto para a troca de bateria. O operador poderá realizar os procedimentos de manutenção especificamente descritos neste manual. Contate a assistência técnica da MAGNAMED para reparos deste oxímetro.**
- **Assim como em todo equipamento médico, posicione o cabo no animal de forma a reduzir a possibilidade de emaranhamento ou estrangulamento.**
- **Substâncias interferentes: Carboxihemoglobina pode erroneamente aumentar as leituras, o nível de aumento é aproximadamente igual à quantidade de**

- carboxihemoglobina presente. Corantes, ou qualquer substancias contendo corante, que alterem a pigmentação usual da artéria podem causar erros de leitura.*
- *Não use o sensor Masimo durante a varredura da ressonância magnética (MRI). A corrente induzida pode potencialmente causar queimaduras. O Oxímetro pode afetar a imagem da ressonância, e a unidade de ressonância pode afetar as medidas de oximetria.*
  - *Se a fidelidade de qualquer medida não parecer razoável, primeiramente verifique os sinais vitais do animal por medidas alternativas e verifique se o oxímetro está funcionando apropriadamente*
  - *O Oxímetro pode ser usado durante a desfibrilação, mas as leituras podem não ter precisão por um curto período de tempo.*
  - *Antes do uso, leia cuidadosamente as instruções de uso dos sensores LNOP®/LNCS®.*
  - *Use somente sensores de oximetria Masimo para medida de SpO<sub>2</sub>.*
  - *Danos ao tecido podem ser causado pela aplicação ou uso incorreto dos sensores LNOP®/LNCS®, por exemplo por prender o sensor LNOP®/LNCS®, muito apertado. Inspeccionar o local do sensor como direcionado nas instruções de uso para assegurar a integridade da pele e correto posicionamento e adesão do sensor.*
  - *Não use sensores LNOP®/LNCS® danificados. Não use sensores LNOP®/LNCS® com os componentes ópticos expostos.*
  - *Não imersa o sensor em água, solventes, ou solução de limpeza (os sensores e conectores não são à prova de água). Não esterilize por irradiação, vapor, ou esterilização por oxido. Veja as instruções de limpeza nas instruções de uso para sensores Máximo LNOP®/LNCS® reutilizáveis.*
  - *Não utilize cabos danificados. Não imerja o cabo em água, solventes, ou solução de limpeza (os cabos não são à prova de água). Não esterilize por irradiação, vapor, ou esterilização por oxido. Veja as instruções de limpeza nas instruções de uso para cabos Masimo LNOP®/LNCS® reutilizáveis.*
  - *A organização responsável ou operador deve verificar a compatibilidade do oxímetro antes do uso, ou isto pode resultar em dano ao animal.*
  - *Aplicação incorreta do transdutor com excesso de pressão por períodos prolongados podem induzir a dano por pressão.*
  - *O oxímetro de pulso é calibrado para monitorar a saturação de oxigênio funcional.*
  - *A curva de SpO<sub>2</sub> não é normalizada.*
  - *A instabilidade da leitura de SpO<sub>2</sub> e a irrepitibilidade da forma de onda é uma indicação de inadequação de sinal, que poderá afetar a precisão da leitura dos parâmetros de SpO<sub>2</sub> e FC , devendo essa não ser confiavel. Deve-se verificar novamente o correto acoplamento do sensor ao animal e aguardar a estabilização da leitura de SpO<sub>2</sub> e a repetibilidade na forma de onda. Um testador funcional não pode ser usado para avaliar a exatidão de um oxímetro de pulso.*
  - *O sensor de oximetria não apresenta risco fotobiológico.*
  - *O cabo extensor uSpO<sub>2</sub> foi projetado para ser utilizado especificamente com o Oxymag.*
  - *O operador deve estar ciente do efeito de atraso de leitura, considerando o tempo de cálculo de média e processamento de sinal que pode ser de até 10 segundos, para os parametros de SpO<sub>2</sub>, FC e PI.*

- *A leitura dos parâmetros de SpO<sub>2</sub>, FC e PI podem ser afetadas por um atraso de até 10 segundos devido ao período de atualização de dados.*
- *As condições de alarme e atraso na geração de alarmes não afetam as leituras dos parâmetros de SpO<sub>2</sub>, FC e PI.*
- *Dependendo do gráfico, loop ou tela de parâmetros selecionada, a amostragem de leitura dos parâmetros de SpO<sub>2</sub> não será exibida. Para realizar a leitura, é necessário selecionar a opção do gráfico SpO<sub>2</sub>. Nesta opção também é possível realizar leituras de parâmetros de ventilação como pressão nas vias aéreas, volume expirado, entre outros.*

---

## **Atenção**

- **Limpeza**
  - *Não autoclave, esterilize por pressão, ou por gás o oxímetro*
  - *Não molhe ou imersa o monitor em qualquer líquido*
  - *Use com moderação a solução de limpeza. O excesso de solução pode escorrer dentro do monitor e causar danos internos aos componentes.*
  - *Não use soluções derivadas de petróleo ou acetona, ou outros solventes ácidos para limpar o oxímetro. Estas substâncias atacam os materiais do dispositivo e podem resultar em falha do mesmo.*
- **As imprecisões nas medidas podem ter sido causadas por:**
  - *Aplicação ou utilização incorretos do sensor*
  - *Nível significativo de disfunção na hemoglobina (por exemplo, carboxihemoglobina ou metahemoglobina)*
  - *Corantes intravasculares como o verde indocianeto ou azul de metileno.*
  - *Exposição à iluminação excessiva, assim como lâmpadas cirúrgicas (especialmente as com fonte de luz xênon), lâmpada para bilirrubina, luz fluorescentes, lâmpadas de aquecimento infravermelho, ou luz solar direta (a exposição à iluminação excessiva pode ser corrigida pela cobertura do sensor com um material escuro ou opaco).*
  - *Excessiva movimentação do animal.*
  - *Pulsação venosa*
  - *Posicionamento do sensor numa extremidade com um manguito de pressão sanguínea, cateter arterial ou linha intravascular.*
- **A perda do sinal de pulso pode ocorrer por qualquer das situações seguintes:**
  - *O sensor está muito apertado*
  - *Há iluminação excessiva das fontes de luz como uma lâmpada cirúrgica, uma lâmpada para bilirrubina ou luz solar.*
  - *O manguito de pressão sanguínea está inflado na mesma extremidade de onde está posicionado o sensor de SpO<sub>2</sub>*
  - *O animal tem hipotensão, vasoconstrição severa, anemia severa ou hipotermia.*
  - *Há uma oclusão arterial próxima do sensor.*
  - *O animal está em uma parada cardíaca ou em choque*
- **O sensor de oximetria pode ser utilizado quanto tempo quanto for necessário.**

## **17.2 Resumo do teste de calibração de sangue**

Os sensores foram clinicamente validados para condições de movimento e sem movimento em homens e mulheres adultos e saudáveis com pele clara e escura. Medidas de SpO<sub>2</sub> e frequência cardíaca foram feitas para a faixa de 70 a 100% de SpO<sub>2</sub>.

Para a validação da precisão sem movimento, foi induzida hipóxia nos sujeitos de teste. Os sujeitos de teste foram monitorados com o oxímetro de pulso MS-11/MS-13 e ECG. Amostras sanguíneas foram tiradas para a faixa de 70 a 100% de SpO<sub>2</sub> e comparado com o Co-oxímetro. Um por cento foi adicionado à precisão dos sensores neonatais para explicar a variação da precisão devido às propriedades da hemoglobina fetal.

Para a validação de acúria em movimento, foi induzida hipóxia nos sujeitos de teste enquanto realizavam movimentos de fricção e batida, com amplitude de 2 a 4 Hz de 1 a 2 cm e movimentos não repetitivos entre 1 a 5 Hz com amplitude de 2 a 3 cm.

Os sujeitos foram monitorados com o oxímetro de pulso MS-11/ MS-13 e com ECG. Amostras sanguíneas foram tiradas para a faixa de 70 a 100% de SpO<sub>2</sub> e comparado com o Co-oxímetro. Um por cento foi adicionado à precisão dos sensores neonatais para explicar a variação da precisão devido às propriedades da hemoglobina fetal.

## **17.3 Resumo do teste de baixa perfusão**

Os sensores foram validados para precisão de baixa perfusão em testes de bancada para a faixa de faixa de 70 a 100% de SpO<sub>2</sub> e uma taxa de pulso na faixa de 30 a 240 bpm. A validação foi feita com uma placa MS-13 (integrada ao Masimo SET Módulo IntelliVue) usando o Simulador Biotek Index 2 com configuração de intensidade de sinal de 0,1%. Medições de SpO<sub>2</sub> e frequência cardíaca foram verificadas com sucesso para precisão de + 2% e + 3 batimentos por minuto (bpm), respectivamente.

As placas MS-11 / MS-13 foram validadas para recepção de sinal para perfusão muito baixa em testes de bancada, usando o Simulador Masimo com configuração de intensidade de sinal de 0,02%. Esta é uma pequena validação de sinal, na qual a placa conseguiu reconhecer um mínimo de 0,02% da intensidade do sinal em uma configuração fixa de SpO<sub>2</sub> de 83% + 2% e uma configuração fixa frequência cardíaca de 80 bpm +2 bpm. O Simulador Masimo foi ajustado na melhor configuração de transmissão.

## **17.4 Montagem do sensor**

Conecte o sensor de oximetria no Oxymag conforme indicação da figura:



Figura 34: Montagem do sensor de oximetria.

## 17.5 Especificações do oxímetro

Tabela 42 – Especificações de desempenho

Critério de especificação	SpO <sub>2</sub> funcional (%)	Frequência cardíaca (bpm)	Índice de perfusão (%)	PVI (%)
Faixa de exibição	0.0 - 100.0 %	25 – 240 bpm	0.02 – 20.0 %	0 – 100 %
Faixa de calibração	70 – 100 %	25 – 240 bpm	0.10 – 20.0 %	-
Calibração padrão	Co-oximetria invasiva	ECG e simulador do paciente	Simulador do paciente	-
Acurácia sem movimento (ms)	≤ 2.0 %	≤ 3.0 bpm	-	-
Acurácia com movimento (rms)	≤ 3.0 %	≤ 5.0 bpm	-	-
Resolução	≤ 0.1 %	≤ 1 bpm	≤ 0.01 %	≤ 1 %
Tempo para exibição	≤ 8, ≤ 12 s	≤ 8, ≤ 12 s	≤ 8, ≤ 12 s	-
Tempo de detecção de assistolia	≤ 8 s	≤ 8 s	≤ 8 s	-
Atraso	≤ 10 s	≤ 10 s	≤ 10 s	-
Tempo de resposta	≤ 20 s	≤ 20 s	≤ 20 s	-
Frequência de atualização da exibição	≥ 1 Hz	≥ 1 Hz	≥ 1 Hz	≥ 1 Hz
Tempo médio (s)	2-4, 4-6, 8, 10, 12, 14, 16	-	-	-

Para cada faixa especificada, a EXATIDÃO da SpO<sub>2</sub> do EQUIPAMENTO PARA OXIMETRIA DE PULSO é determinada em termos da diferença em valor quadrático médio (vqm) entre os valores medidos (SpO<sub>2</sub>i) e o valor de referência (SRI), conforme dado pela Equação:

$$A_{rms} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (SpO_{2i} - S_{Ri})^2}{n}}$$

Figura 35: Exatidão da SpO2










A EXATIDÃO da frequência de pulso é definida sobre a faixa completa delarada, como a diferença em valor quadrático médio (vqm) entre dados pareados de frequência de pulso, registrados com o EQUIPAMENTO PARA OXIMETRIA DE PULSO e com um método de referência. O método de referêncencia utilizado foi um simulador de pulso eletrônico Biotek Index 2<sup>TM</sup>.










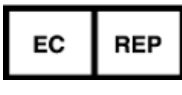



Tabela 43 – Especificações ambientais










Característica	Especificação
<b>Condições de operação</b>	
Intensidade de luz incandescente	100 k Lux
Intensidade de luz fluorescente	10 k Lux
Frequência de luz fluorescente	50, 60 Hz ± 1.0 Hz
Temperatura	5 a 40 °C
Umidade	15 a 95 %, sem condensação
Pressão	500 a 1060 mbar
Potência Máxima de saída óptica	15 mW
<b>Condição de armazenamento</b>	
Temperatura	-40 a 70 °C
Umidade	15 a 95 %, sem condensação














Nota: Esta informação pode ser útil aos médicos, especificamente.



# 18. Simbologia

SYMBOLS / UNIFIED TEXTS	PORTUGUÊS	ESPAÑOL	ENGLISH
	PACIENTE	PACIENTE	PATIENT
	CORRENTE CONTÍNUA	CORRIENTE CONTINUA	CONTINUOUS TIDAL
	CORRENTE ALTERNADA (REDE)	CORRIENTE ALTERNA (RED)	ALTERNATING CURRENT (POWER)
	ENERGIA ELÉTRICA	ENERGÍA ELÉCTRICA	ELECTRIC ENERGY
	RECOLHIMENTO DE EQUIPAMENTO ELÉTRICO/ELETRÔNICO FEITO DE FORMA SEPARADA	RECOGIMIENTO DE EQUIPO ELÉCTRICO ELECTRÔNICO HECHO POR SEPARADO	WASTE – ELECTRICAL AND ELECTRIC EQUIPMENT SHALL BE COLLECTED AND RECYCLED IN ACCORDANCE WITH DIRECTIVE 2002/96/EC
	ENTRADA DC	ENTRADA DC	DC INPUT
	LIGA	ON	ON
	DESLIGA	OFF	OFF
INSP / EXP HOLD	PAUSA INSPIRATÓRIA/ EXPIRATÓRIA	PAUSA INSPIRATORIA/ ESPIRATORIA	INSPIRATORY/ EXPIRATORY HOLD
MANUAL	DISPARO MANUAL	GATILLO MANUAL	MANUAL TRIGGER
O <sub>2</sub> 100%	100% OXIGÊNIO	100% OXIGENO	OXYGEN 100%
O O	SERIAL	SERIAL	SERIAL
	IDENTIFICAR OU ACONSELHAR LIMPEZA OU TROCA DE FILTRO	IDENTIFICAR O ASESORAR LA LIMPIEZA O EL CAMBIO DEL FILTRO	TO IDENTIFY OR ADVISE CLEANING OR CHANGING A FILTER

SYMBOLS / UNIFIED TEXTS	PORTUGUÊS	ESPAÑOL	ENGLISH
	TRAVAR TECLADO	TRABAR TECLADO	KEYBOARD LOCK
	MANUTENÇÃO PERIÓDICA	MANTENIMIENTO PERIÓDICO	PERIODIC MAINTENANCE
	CONGELA	CONGELA	FREEZE
	ALARME AUDIO PAUSADO	ALARMA AUDIO PAUSADO	AUDIO ALARM PAUSED
	ALARME	ALARMA	ALARM
IP34	PROTEGIDO CONTRA RESPINGOS DE ÁGUA E ENTRADA DE PARTES SÓLIDAS MAIOR OU IGUAL A 2,5MM	PROTEGIDO CONTRA SALPICADURAS DE AGUA Y ENTRADA DE PARTES SÓLIDAS MAYOR O IGUAL A 2,5MM	PROTECTED AGAINST WATER SPRAYS AND THE INGRESS OF SOLID PARTS OF 2,5MM OR BIGGER
	PARTE APLICADA TIPO BF	PARTE APLICADA TIPO BF	TYPE BF OF APPLIED PART
	EQUIPAMENTO CLASSE II	EQUIPO CLASE II	CLASS II EQUIPMENT
	DATA DE FABRICAÇÃO	FECHA DE FABRICACIÓN	MANUFACTURE DATE
	FABRICANTE	FABRICANTE	MANUFACTURE
	REPRESENTANTE EUROPEU	REPRESENTANTE EUROPEO	EUROPEAN REPRESENTATIVE
	ATENÇÃO! CONSULTAR DOCUMENTOS ACOMPANHANTES	ATENCIÓN! CONSULTAR DOCUMENTOS QUE ACOMPANAN	ATTENTION! SEE ACCOMPANYING DOCUMENTS
	INSTRUÇÃO DE USO	MANUAL DE INSTRUCCIONES	OPERATING INSTRUCTIONS
	FRÁGIL	FRÁGIL	FRAGILE

SYMBOLS / UNIFIED TEXTS	PORTUGUÊS	ESPAÑOL	ENGLISH
	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	MANTENER PROTEGIDO DEL SOL	KEEP AWAY FROM HEAT
SpO <sub>2</sub> / EtCO <sub>2</sub>	CONEXÃO DE ENTRADA DO SENSOR DE CAPNOGRAFIA / OXIMETRIA	CONEXIÓN DE ENTRADA DEL SENSOR DE CAPNOGRAFÍA / OXIMETRÍA	CAPNOGRAPHY / OXIMETRY SENSOR INPUT CONNECTION
O <sub>2</sub> INLET	ENTRADA DE O <sub>2</sub>	ENTRADA DE O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> INLET
O <sub>2</sub>	OXIGÊNIO	OXIGENO	OXYGEN
	AJUSTE DE ALARME OFF	AJUSTE DE ALARMA OFF	ALARM SETTING OFF
	STAND BY	STAND BY	STAND BY
INSP	INSPIRATÓRIA	INSPIRATORIA	INSPIRATORY
EXP	EXPIRATÓRIA	ESPIRATORIO	EXPIRATORY
	CONFORMIDADE CE: INDICA QUE O SISTEMA ESTÁ EM CONFORMIDADE COM A DIRETIVA 93/42/CEE	CONFORMIDAD CE: INDICA QUE EL SISTEMA ESTÁ EN CONFORMIDAD CON LA DIRECTIVA DEL CONSEJO EUROPEO 93/42/CEE	CONFORMITY CE: INDICATES THAT THE SYSTEM IS IN ACCORDANCE WITH DIRECTIVE OF THE EUROPEAN COUNCIL 93/42
	INMETRO	INMETRO	INMETRO

SYMBOLS / UNIFIED TEXTS	PORTUGUÊS	ESPAÑOL	ENGLISH
	A LEGISLAÇÃO FEDERAL DOS EUA RESTRINGE A VENDA DESTE DISPOSITIVO OU POR ORDEM DE UM MÉDICO	LA LEGISLACIÓN FEDERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS RESTRINGE LA VENTA DE ESTE DISPOSITIVO O POR ORDEN DE UN MÉDICO	US FEDERAL LAW RESTRICTS THIS DEVICE TO SALE BY OR ON THE ORDER OF A PHYSICIAN
	DATA DE VALIDADE	FECHA DE VALIDEZ	USE BY DATE
	NÃO ESTÉRIL	NO ESTERIL	NON-STERILE
	NÃO USAR SE A EMBALAGEM ESTIVER DANIFICADA	NO UTILIZAR SI EL PAQUETE ESTÁ DAÑADO	DO NOT USE IF PACKAGE IS DAMAGED
	O MANUAL DE INSTRUÇÕES DEVE SER LIDO	EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEBE SER LIDO	THE INSTRUCTION MANUAL MUST BE READ
	NÚMERO DO CATÁLOGO DO FABRICANTE	NÚMERO DE CATÁLOGO DEL FABRICANTE	MANUFACTURER'S CATALOGUE NUMBER
	NÚMERO DE SÉRIE DO FABRICANTE	NÚMERO DE SERIE DEL FABRICANTE	MANUFACTURER'S SERIAL NUMBER
	CÓDIGO DE LOTE DO FABRICANTE	CÓDIGO DE LOTE DEL FABRICANTE	MANUFACTURER'S MATCH OR LOT CODE
	USO ÚNICO	USO ÚNICO	SINGLE USE
	SAÍDA DE GÁS	SALIDA DE GAS	GAS OUTPUT
	ENTRADA DE GÁS MOTRIZ	ENTRADA DE GAS CONDUCTOR	DRIVING GAS INPUT
	EXAUSTÃO	ESCAPE	EXHAUSTION
	AFERIÇÃO DA PRESSÃO Essa aferição é uma técnica de leitura de fluxo e volume. A leitura de pressão na vias aéreas é realizada internamente.	MEDICIÓN DE PRESIÓN Esta medición es una técnica de lectura de flujo y volumen. La lectura de la presión de la vía aérea se realiza internamente.	PRESSURE GAUGE This measurement is a flow and volume reading technique. Airway pressure reading is performed internally.

SYMBOLS / UNIFIED TEXTS	PORTUGUÊS	ESPAÑOL	ENGLISH
	<p><b>LIMITAÇÃO DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA</b> Indica a faixa de pressão atmosférica à qual o equipamento pode ser exposto com segurança.</p>	<p><b>LIMITACIÓN DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA</b> Indica el rango de presión atmosférica a la que el dispositivo médico puede exponerse de manera segura.</p>	<p><b>HUMIDITY LIMITATION</b> Indicates the range of humidity to which the medical device can be safely exposed.</p>
	<p><b>LIMITAÇÃO DA UMIDADE</b> Indica a faixa de umidade à qual o equipamento pode ser exposto com segurança.</p>	<p><b>LIMITACIÓN DE HUMEDAD</b> Indica el rango de humedad a la que el dispositivo médico puede exponerse de manera segura..</p>	<p><b>ATMOSPHERIC PRESSURE LIMITATION</b> Indicates the range of atmospheric pressure to which the medical device can be safely exposed.</p>

# 19. Termos e Abreviações

Tabela 44: Lista de termos e abreviações com suas respectivas descrições

Termos e Abreviações	Descrição
Backup	Ajuste da Modalidade em Apneia
C.Dyn	Complacência Dinâmica
C.Stat	Complacência Estática
CO <sub>2</sub> i	Ajuste do alarme de CO <sub>2</sub> inspirado Alto
Complacência	Complacência do Circuito
Cons O <sub>2</sub>	Consumo de O <sub>2</sub>
CPAP	Ventilação de Pressão Contínua nas Vias Aéreas
Cycl. PS	Porcentagem de Ciclagem
DualPAP	Ventilação em dois níveis de CPAP
F.Base	Fluxo Base
FC	Frequência Cardíaca
FiO <sub>2</sub>	Fração Inspirada de O <sub>2</sub>
FI Trig	Trigger (Sensibilidade) à Fluxo
Freq	Frequência Respiratória Total
Fspn	Frequência Espontânea
I:E	Relação T.Insp por T.Exp
Man Trig	Trigger Manual
MV	Volume Minuto
NIV	Ventilação Não Invasiva
O <sub>2</sub> 100%	Indicação do flash de O <sub>2</sub>
P Mean	Pressão Média
P. inferior	Pressão inferior da modalidade DualPAP
P. Insp	Ajuste da Pressão Inspiratória
P. Superior	Pressão Superior da modalidade DualPAP
P.Max	Pressão Máxima nas Vias Aéreas
P.Plat	Pressão Platô
Pause	Pausa Inspiratória
PCV	Ventilação de Pressão Controlada
PEEPi	PEEP intrínseco

Termos e Abreviações	Descrição
PLV	Ventilação Limitada a Pressão
Pr Trig	Trigger (Sensibilidade) à Pressão
Prede	Pressão de Rede
Prox	Próxima Página
P-SIMV	Ventilação Mandatória Sincronizada Intermitente com ciclo de Pressão Controlada
PSV	Ventilação de Pressão Contínua com Pressão de Suporte
Res	Resistência das vias aéreas
Resistência	Resistência do Circuito
Rise Time	Tempo de Subida
SpO <sub>2</sub>	Saturação De Oxigênio no Sangue
T. inferior	Tempo inferior da modalidade DualPAP
T. Superior	Tempo inferior da modalidade DualPAP
T.Exp	Tempo Expiratório
T.Insp	Tempo Inspiratório
V	Fluxo
Válvula Exp	Válvula Expiratória
Vazamento	Vazamento do Circuito
VCV	Ventilação de Volume Controlado
VMspn	Volume Minuto Espontâneo
V-SIMV	Ventilação Mandatória Sincronizada Intermitente com ciclo de Volume Controlado
Vspn	Volume Espontâneo
Vt	Volume Corrente Ajustado
Vte	Volume Corrente Expirado
Vti	Volume Corrente Inspirado
ΔPS	Valor a ser adicionado à pressão de PEEP para se obter a Pressão de Suporte

## 20. Declaração de Biocompatibilidade

---

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

E de acordo com a norma ISO-10993-1 Biological evaluation of medical devices — Part 1: Evaluation and testing – cláusula 4.2.1 - o ventilador, suas partes e acessórios são classificados como dispositivo sem contato direto ou indireto com o corpo do animal, desta forma o ventilador, suas partes e acessórios não são incluídos no escopo desta norma.

---

### **Advertência**

- ***Os acessórios comuns adquiridos de terceiros DEVEM possuir registro na ANVISA.***
-

# 21. Garantia

---

Os produtos fabricados e comercializados pela MAGNAMED TECNOLOGIA MÉDICA S/A são garantidos contra defeitos de material e fabricação, em todo território brasileiro, conforme disposições abaixo.

O período de garantia é de 275 dias para o equipamento e o estipulado em lei para as baterias e para os acessórios, desde que mantidas suas características originais, prazos estes contados a partir da data de aquisição pelo primeiro comprador do produto, constante na Nota Fiscal de Venda da MAGNAMED TECNOLOGIA MÉDICA S/A.

A responsabilidade pela garantia limita-se à troca, reparo e mão-de-obra, para as partes que apresentem vício ou não atendam às especificações contidas no Manual de Operação do Produto.

A garantia é limitada ao produto que seja utilizado sob condições normais e para os fins a que se destina, e cujas manutenções preventivas e substituições de peças e consertos sejam realizadas de acordo com as instruções constantes no Manual de Operação do Produto, por pessoal autorizado pelo fabricante.

A garantia não cobre vícios causados por uso ou instalação inadequados, acidentes, esterilização inadequada, serviço, instalação, operação ou alteração realizados por pessoal não autorizado pelo fabricante.

O rompimento ou ausência dos lacres ou selos de garantia por pessoal não autorizado resulta na perda da garantia do produto.

Peças sujeitas a desgaste ou deterioração por uso normal, condições de uso adversas, uso indevido ou acidentes não são cobertos pela garantia. Não estão cobertos pela garantia eventuais despesas e riscos com o transporte do produto. Não existe qualquer garantia expressa ou implícita além das expostas acima.

## **22. Assistência Técnica**

---

Para manutenção contate nossa assistência técnica que lhe indicará o serviço mais próximo de você ou consulte nosso site.

## 23. Treinamento

---

Para solicitar treinamento, entre em contato com a equipe especialista de produto da Magnamed que lhe indicará o representante autorizado mais próximo de você.

Website: [www.magnamed.com.br](http://www.magnamed.com.br)  
Email: [magnamed@magnamed.com.br](mailto:magnamed@magnamed.com.br)

# MAGNAMED

Fabricante / Assistência Técnica / Atendimento ao Consumidor



Magnamed Tecnologia Médica S/A  
Rua Santa Mônica, 801 - 831 – Bairro Capuava  
CEP: 06715-865 – Cotia – SP – Brasil  
Tel/Fax: +55 (11) 4615-8500  
E-mail: [magnamed@magnamed.com.br](mailto:magnamed@magnamed.com.br)  
Website: [www.magnamed.com.br](http://www.magnamed.com.br)

CNPJ: 01.298.443/0002-54  
Inscrição Estadual: 149.579.528.111

**Responsável Técnico:** Toru Miyagi Kinjo  
**Inscrição no CREA-SP** 5061555031