

# III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica

## Ventiladores mecânicos

Carlos Toufen Junior, Carlos Roberto Ribeiro de Carvalho

A evolução tecnológica dos ventiladores, ao mesmo tempo em que amplia as possibilidades de intervenção e monitoração do paciente grave em insuficiência respiratória no ambiente de uma UTI e aumenta a segurança da ventilação, traz para a equipe envolvida crescentes desafios e dificuldades em conhecer e aplicar todos esses recursos. Nem toda inovação tecnológica acompanha-se de ganho no cuidado do paciente. Muitas das novas tecnologias envolvidas nos ventiladores foram pouco estudadas e ensaios comparativos mostrando diferenças significativas são raros. Em alguns casos, a inovação pode mesmo ser deletéria quando utilizada sem o preparo adequado e a experiência necessária. Dessa forma, acreditamos que a escolha de ventiladores mecânicos para a UTI vai além da escolha de algumas características diferenciadas presentes em um ou outro protótipo. Ou seja, o preparo e treinamento da equipe têm papel fundamental, assim como o suporte e manutenção que devem ser oferecidos aos hospitais.

O objetivo deste capítulo é fornecer a lista dos ventiladores mecânicos para UTI comercializados no Brasil (não incluiremos aqui ventiladores mecânicos para transporte, para uso exclusivo em neonatologia e para uso em anestesia). Nesta lista, acrescentamos algumas informações disponibilizadas na literatura e checadas junto aos fabricantes dos ventiladores, ou seus representantes, que acreditamos possam auxiliar numa avaliação inicial das características dos ventiladores artificiais.

O primeiro passo na escolha de um ventilador está em entender as características da UTI em que será utilizado o equipamento e como a equipe desta UTI pretende ventilar seus pacientes. A forma de ventilação deve ser escolhida conforme evidências clínicas, pela experiência da equipe, baseada em protocolos específicos e, principalmente, na fisiopatologia da lesão pulmonar que será tratada. Aqui estão sugestões de questões a serem definidas associadas às características da ventilação na UTI:

- Em que população de pacientes será aplicado o suporte ventilatório (população adulta, pediátrica, neonatal)?
- Quais são as situações clínicas mais prevalentes nessa UTI?
- Com que frequência são internados pacientes com elevada dificuldade ventilatória (como pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo [SDRA],

doenças obstrutivas graves, fístulas pulmonares, obesos mórbidos, etc.)?

- A unidade possui protocolos de conduta específicos para diferentes situações clínicas? Há a necessidade de respiradores que possibilitem a aplicação de altas pressões nas vias aéreas? Há a necessidade de liberar drogas através de nebulizadores do equipamento?
- Quais informações (dados de monitoração) o ventilador pode fornecer que auxiliam nas decisões de ventilação na UTI?
- Como realizar o desmame da ventilação mecânica dos pacientes? Qual modo ventilatório, quais índices fisiológicos precisam ser monitorados?
- Com que frequência e em que situações a ventilação não-invasiva será utilizada?

Após estas definições, sugere-se passar a avaliar características particulares dos diferentes ventiladores:

### 1) Modos ventilatórios

Muitos ventiladores fornecem, como diferencial, novas modalidades ventilatórias. Em geral, estes modos provêm da associação dos modos básicos e apresentam tanto pontos positivos como negativos. Ao mesmo tempo em que permitem um controle mais fino sobre a ventilação, aumentando a segurança e a sincronia, reduzindo a necessidade de mudanças freqüentes nos parâmetros do ventilador por parte da equipe, também podem ser pouco ou mal utilizados, conforme a experiência da equipe e as características dos pacientes da UTI. Mais uma vez, a avaliação criteriosa das reais necessidades na UTI é fundamental para esta decisão.

### 2) Possibilidade de utilizar o equipamento na ventilação não invasiva

A utilização da ventilação não invasiva (VNI) é crescente e ventiladores que fornecem a possibilidade de ventilar de forma não invasiva os pacientes são cada vez mais disponíveis. Entretanto, ventiladores designados especificamente para a VNI apresentam características que podem representar alguma vantagem, como formas de disparo e critérios de ciclagem. Infelizmente, existem poucos estudos comparando essas diferenças e, portanto, não existe definição quanto à sua real importância. Os ventiladores atualmente apresentam características mais adequadas para a VNI, como maior capacidade de compensar vazamentos. Mais uma vez, a análise da condição de seu Hospital e de sua UTI é funda-

mental. Às vezes, dependendo do tipo preferencial de pacientes internados, é preferível ter ventiladores que podem ser deslocados para unidades de emergência, semi-intensivas ou mesmo enfermarias do que um ventilador mais complexo e de custo mais elevado que pode ser usado em ambos os tipos de suporte ventilatório. Por outro lado, pacientes de alto risco para falência no desmame (veja capítulo específico) podem se beneficiar, após a extubação, de período em VNI, nessa condição a possibilidade de se utilizar o próprio ventilador que vinha sendo aplicado ao paciente é bastante adequado.

### 3) Características de segurança

Na avaliação da segurança dos ventiladores, deve-se considerar a características dos alarmes e mecanismos de segurança. Alguns alarmes não devem ser canceláveis como aqueles indicando ausência ou elevada distribuição de gás, incapacidade da válvula expiratória de abrir ou fechar, interrupção de suprimento de gás ou energia elétrica e desativação do ventilador. Outras situações importantes que devem ser indicadas por alarme são: problema no misturador dos gases (*blender*) informando falsas concentrações de  $O_2$ , perda da PEEP ou PEEP excessiva, auto ciclagem, perdas no circuito (por exemplo, 100 mL), oclusão parcial do circuito com elevação da resistência em mais de 5  $cmH_2O/L/s$ , relação TI:TE inapropriada, cessação do esforço do paciente durante modos espontâneos de ventilação e alterações da complacência e resistência do sistema respiratório do paciente.

Mecanismos de segurança desejáveis nos ventiladores são: permitir a respiração espontânea se o ventilador falhar, mecanismos de alívio de pressão ajustável mesmo se válvula expiratória estiver bloqueada, ventilação de *backup* nos modos SIMV e espontâneos de ventilação, *backup* para ciclagem a tempo – ou seja, após determinado tempo inspiratório o ventilador deve ciclar mesmo que o final do esforço inspiratório não seja detectado –, o ventilador deve possuir uma bateria que assegure seu funcionamento em caso de interrupção de energia elétrica por pelo menos trinta minutos, quando uma fonte de gás é desconectada ou não funciona adequadamente a ventilação deve continuar com a fonte de gás remanescente.

### 4) Possibilidades de monitoração

Para a avaliação adequada da ventilação consideramos necessária ao menos uma monitoração básica (medida da pressão de pico inspiratório, pressão expiratória e pressão de platô, frequência respiratória e volume corrente inspirado). Alguns ventiladores além da monitoração básica oferecem mais detalhes da ventilação como: volume corrente expirado (permitindo detectar perdas), volume minuto inspirado e expirado, tempo inspiratório, relação TI:TE, fluxo inspirado e expirado e concentração de  $O_2$  real fornecida, além da temperatura do gás no ramo inspiratório.

A monitoração da mecânica respiratória também é possível diretamente em alguns ventiladores, através do cálculo da complacência e resistência do sistema respiratório. Outros valores informados são: trabalho respiratório do sistema respiratório (aqui considerado adequado apenas se utilizado um balão esofágico), pressão inspiratória máxima,  $P_{0,1}$ , produto pressão tempo entre outros.

Outra forma de monitoração utilizada em alguns ventiladores é a medição do  $CO_2$  expirado. Através desta medida é possível determinar a capnometria e a calorimetria indireta (quando também se realiza a medida do  $O_2$  expirado).

Fundamental é a monitoração através das curvas pressão, volume e fluxo ao longo do tempo. A análise visual das curvas é de grande valia no reconhecimento do modo ventilatório, na adequação do tempo inspiratório e expiratório e na detecção de dissincronia paciente-ventilador. Também podem ser utilizadas as curvas pressão x volume (principalmente nas pneumopatias restritivas, como a SDRA) e fluxo x volume (principalmente nas doenças obstrutivas).

A seguir disponibilizamos a lista de ventiladores comercialmente disponíveis no Brasil (ordem alfabética das empresas fabricantes). Algumas informações fornecidas pelos fabricantes foram padronizadas permitindo a comparação inicial entre os ventiladores. Entretanto muitos detalhes não são mencionados e para mais informações sugere-se o contato com os fornecedores (também mencionados no consenso).



**Figura 1** - DX3010 - Fabricante: Dixtal Biomédica Ind. Com. Ltda  
www.dixtal.com.br (Brasil).



**Figura 4** - Evita 4 - Fabricante: Dräger Medical.  
www.draeger-medical.com (Alemanha).



**Figura 2** - Savina - Fabricante: Dräger Medical.  
www.draeger-medical.com (Alemanha).



**Figura 5** - Evita XL - Fabricante: Dräger Medical.  
www.draeger-medical.com (Alemanha).



**Figura 3** - Evita 2 Dura - Fabricante: Dräger Medical.  
www.draeger-medical.com (Alemanha).



**Figura 6** - Centiva 5 - Fabricante: GE Healthcare.  
www.gehealthcare.com (EUA).



**Figura 7** - Centiva Plus - Fabricante: GE Healthcare. [www.gehealthcare.com](http://www.gehealthcare.com) (EUA).



**Figura 8** - Engstrom Carestation - Fabricante: GE Healthcare. [www.gehealthcare.com](http://www.gehealthcare.com) (EUA).



**Figura 9** - Inter 5 - Fabricante: Intermed Equipamento Médico Hospitalar. [www.intermed.com.br](http://www.intermed.com.br) (Brasil).



**Figura 10** - Inter 5 Plus - Fabricante: Intermed Equipamento Médico Hospitalar. [www.intermed.com.br](http://www.intermed.com.br) (Brasil).



**Figura 11** - Inter Plus - Fabricante: Intermed Equipamento Médico Hospitalar. [www.intermed.com.br](http://www.intermed.com.br) (Brasil).



**Figura 14** - Newport E100m - Fabricante: Newport Medical Instruments.  
www.ventilators.com (EUA).

**Figura 12** - Servo<sup>s</sup> - Fabricante: Maquet Critical Care AB.  
www.maquet.com/criticalcare (Suécia).



**Figura 13** - Servo<sup>i</sup> universal - Fabricante: Maquet Critical Care AB.  
www.maquet.com/criticalcare (Suécia).

**Figura 15** - Newport E360 - Fabricante: Newport Medical Instruments.  
www.ventilators.com (EUA).



**Figura 16** – Newport E500 - Fabricante: Newport Medical Instruments.  
[www.ventilators.com](http://www.ventilators.com) (EUA).



**Figura 18** – BIPAP Vision - (Ventilação não-invasiva)  
Fabricante: Resironics.  
[www.resironics.com](http://www.resironics.com) (EUA).



**Figura 17** – BIPAP S/T-D 30 - (Apenas ventilação não-invasiva – não está mais disponível comercialmente)  
Fabricante: Resironics.  
[www.resironics.com](http://www.resironics.com) (EUA).



**Figura 19** – ESPIRIT - Fabricante: Resironics.  
[www.resironics.com](http://www.resironics.com) (EUA).



## Dx3010 (Figura 1)

Fabricante: Dixtal Biomédica Ind. Com. Ltda.  
www.dixtal.com.br (Brasil).

Fornecedor: Dixtal Biomédica Ind. Com. Ltda.,  
Rua Eng. Francisco Pitta Brito, 703, CEP 04753-080, Sto. Amaro - SP. Tel 5548-4155.

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos e neonatos.

Volume corrente: 20-2500 mL.

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- SIMV(VC) + PS;
- SIMV(PC) + PS;
- Ventilação com fluxo contínuo;
- Ventilação mandatória minuto (MMV) + PSV; e
- Pressão de suporte com volume corrente garantido (VAPS).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva  
Sim.

Capacidade de compensar perdas: Sim.

Resposta da válvula inspiratória: Adulto:  
108 ms.

Método de disparo: Pressão e fluxo.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica, mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, P<sub>lmax</sub>, tempo inspiratório, relação I:E, P<sub>O</sub>,1.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Volume/pressão e fluxo/volume.

Capacidade da bateria do ventilador: 3,5 horas.

Utilização de nebulizador: Sim.

## Savina (Figura 2)

Fabricante: Dräger Medical.

www.draeger-medical.com (Alemanha).

Fornecedor: Dräger Ind. Com. Ltda., Alameda Picuruí, 51, Tamboré, CEP 06460-100, Barueri - SP. Tel (011) 46894900. www.draeger.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos.

Volume corrente: 50-2000 mL.

PEEP máximo: 35 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Ventilação com pressão positiva intermitente - IPPV (CMV)/ IPPV<sub>assist</sub> (CMV<sub>assist</sub>);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- SIMV<sub>ASB</sub> (SIMV/PS);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- CPAP<sub>ASB</sub> (CPAP/PS);
- Biphasic intermittent positive airway pressure - BIPAP (PCV+);
- BIPAP<sub>ASB</sub> (PCV+/PS); e
- AutoFlow® - Adaptação automática do fluxo inspiratório em modos volume controlado.

Possibilidade de usar ventilação não invasiva:  
Sim.

Capacidade de compensar perdas: 25 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: T<sub>0-90</sub> < 5 ms.

Método de disparo: Fluxo.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, relação I:E, concentração de O<sub>2</sub> medida, temperatura do gás respiratório.

Curvas disponíveis: Pressão e fluxo pelo tempo.

LOOPS: Não possui.

Capacidade da bateria do ventilador: 45 min (opcional até 7 h).

Utilização de nebulizador: Sim.

## Evita 2 Dura (Figura 3)

Fabricante: Dräger Medical.

www.draeger-medical.com (Alemanha).

Fornecedor: Dräger Ind. Com. Ltda., Alameda Picuruí, 51, Tamboré, CEP 06460-100, Barueri - SP. Tel (011) 46894900. www.draeger.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatos (opcional).

Volume corrente: Adulto: 100-2000 mL;

Pediátrico 20-300 mL; Neonatal 3-100 mL.

PEEP máximo: 35 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Ventilação com pressão positiva intermitente - IPPV (CMV)/ IPPV<sub>assist</sub> (CMV<sub>assist</sub>);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- SIMV<sub>ASB</sub> (SIMV/PS);
- Ventilação mandatória minuto (MMV);
- MMV<sub>ASB</sub>;
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);

- CPAP<sub>ASB</sub> (CPAP/PS);
- Biphasic intermittent positive airway pressure - BIPAP (PCV+);
- BIPAP<sub>ASB</sub> (PCV+/PS), BIPAP<sub>Assist</sub> (PCV/Assist);
- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV);
- AutoFlow® - Adaptação automática do fluxo inspiratório em modos volume controlado; e
- Automatic tube compensation (ATC).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva:

Sim (opcional).

Capacidade de compensar perdas: 180 L/min.

Resposta da válvula inspiratória:  $T_{0-90} < 5$  ms.

Método de disparo: Fluxo.

Monitor: interno.

Possibilidades de monitorização: Básica, mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, P<sub>lmax</sub>, concentração de O<sub>2</sub> medida, capnometria (opcional), medida do espaço morto (opcional), temperatura dos gases.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempol.

LOOPs: Volume/pressão, fluxo/volume e pressão/fluxo.

Capacidade da bateria do ventilador: 10 min (bateria adicional de 2 h).

Utilização de nebulizador: Sim.

#### Evita 4 (Figura 4)

Fabricante: Dräger Medical.

www.draeger-medical.com (Alemanha).

Fornecedor: Dräger Ind. Com. Ltda., Alameda Picuruí, 51, Tamboré, CEP 06460-100, Barueri - SP, Tel (011) 46894900. www.draeger.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatos (opcional).

Volume corrente: Adulto: 100-2000 mL; Pediátrico 20-300 mL; Neonatal 3-100 mL.

PEEP máximo: 35 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Ventilação com pressão positiva intermitente - IPPV (CMV)/ IPPV<sub>assist</sub> (CMV<sub>assist</sub>);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV)/SIMV<sub>ASB</sub> (SIMV/PS);
- Ventilação mandatória minuto (MMV)/MMV<sub>ASB</sub>;
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP)/CPAP<sub>ASB</sub> (CPAP/PS);
- Biphasic intermittent positive airway pressure - BIPAP (PCV+);

- BIPAP<sub>ASB</sub> (PCV+/PS), BIPAP<sub>Assist</sub> (PCV/Assist);
- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV);
- Proportional Pressure Support - PPS (opcional);
- AutoFlow® - Adaptação automática do fluxo inspiratório em modos volume controlado; e
- Automatic tube compensation (ATC).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva:

Sim (opcional).

Capacidade de compensar perdas: 30 L/min.

Resposta da válvula inspiratória:  $T_{0-90} < 5$  ms.

Método de disparo: Fluxo.

Monitor: interno.

Possibilidades de monitorização: Básica, mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, P<sub>lmax</sub>, concentração de O<sub>2</sub> medida, capnometria (opcional), medida do espaço morto (opcional), temperatura dos gases.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPs: Volume/pressão, fluxo/volume e pressão/fluxo.

Capacidade da bateria do ventilador: 10 min (bateria adicional de 2 h).

Utilização de nebulizador: Sim.

#### Evita XL (Figura 5)

Fabricante: Dräger Medical.

www.draeger-medical.com (Alemanha).

Fornecedor: Dräger Ind. Com. Ltda., Alameda Picuruí, 51, Tamboré, Barueri - SP. CEP 06460-100. Tel (011) 46894900. www.draeger.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatos (opcional).

Volume corrente: Adulto: 100-2000 mL; Pediátrico 20-300 mL; Neonatal 3-100 mL.

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Ventilação com pressão positiva intermitente - IPPV (CMV)/ IPPV<sub>assist</sub> (CMV<sub>assist</sub>);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV)/SIMV<sub>ASB</sub> (SIMV/PS);
- Ventilação mandatória minuto (MMV)/MMV<sub>ASB</sub>;
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP)/CPAP<sub>ASB</sub> (CPAP/PS);
- Biphasic intermittent positive airway pressure - BIPAP (PCV+);
- BIPAP<sub>ASB</sub> (PCV+/PS), BIPAP<sub>Assist</sub> (PCV/Assist);

- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV);
- Proportional Pressure Support - PPS (opcional);
- AutoFlow® - Adaptação automática do fluxo inspiratório em modos volume controlado;
- Automatic tube compensation (ATC).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva:

Sim.

Capacidade de compensar perdas: 30 L/min.

Resposta da válvula inspiratória:  $T_{0-90} < 5$  ms.

Método de disparo: Fluxo.

Monitor: interno.

Possibilidades de monitorização: Básica, mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, P<sub>lmax</sub>, concentração de O<sub>2</sub> medida, capnometria (opcional), medida do espaço morto (opcional), temperatura dos gases.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Volume/pressão, fluxo/volume e pressão/fluxo.

Capacidade da bateria do ventilador: 10 min (bateria adicional de 2 h).

Utilização de nebulizador: Sim.

### Centiva 5 (Figura 6)

Fabricante: GE Healthcare.

www.gehealthcare.com (EUA).

Fornecedor: GE Healthcare – Devices Clinical Systems, Av. Paulista, 37, CEP 01311-902, São Paulo – SP.

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatais .

Volume corrente: 03-2000 mL.

PEEP máx: 35 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV); e
- Automatic tube compensation (ATC).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 50% do volume corrente ajustado.

Resposta da válvula inspiratória: 15 ms.

Método de disparo: Fluxo.

Monitor: Interno e destacável.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, concentração de O<sub>2</sub> medidas.

Curvas disponíveis: Pressão e fluxo.

LOOPS: Não possui.

Capacidade da bateria do ventilador: 30 min.

Utilização de nebulizador: Sim.

### Centiva Plus (Figura 7)

Fabricante: GE Healthcare.

www.gehealthcare.com (EUA).

Fornecedor: GE Healthcare – Devices Clinical Systems, Av. Paulista, 37, CEP 01311-902, São Paulo – SP.

Pacientes que podem utilizar o ventilador:

Pacientes adultos, pediátricos e neonatais.

Volume corrente: 03-2000 mL.

PEEP máx: 35 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- Bi-level VG (pressão controlada com volume garantido – semelhante ao modo PRVC); e
- Automatic tube compensation (ATC).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 50% do volume corrente ajustado.

Resposta da válvula inspiratória: 15 ms.

Método de disparo: Fluxo.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Vt expirado, volume minuto expirado, concentração de O<sub>2</sub> medida.

Curvas disponíveis: Pressão e fluxo.

LOOPS: Pressão/volume e fluxo/volume (gravação de loop de referência).

Capacidade da bateria do ventilador: 30 min.

Utilização de nebulizador: Sim.

### Engstrom Carestation (Figura 8)

Fabricante: GE Healthcare.

www.gehealthcare.com (EUA).

Fornecedor: GE Healthcare – Devices Clinical Systems, Av. Paulista, 37, CEP 01311-902, São Paulo – SP.

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatais.

Volume corrente: 03-2000 mL.

PEEP máx: 50 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- Volume controlado com pressão regulada (PRVC);
- Bi-Level (semelhante ao modo BIPAP); e
- Automatic tube compensation (ATC).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva:

Sim.

Capacidade de compensar perdas: 5 – 95% (200 L/min).

Resposta da válvula inspiratória: 15 ms.

Método de disparo: Fluxo e pressão.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica, mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, tempo inspiratório, relação I: E, P<sub>O</sub>,1, concentração de O<sub>2</sub> medida, espirometria dinâmica, capnometria, calorimetria.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo, volume, capnografia e pressão auxiliar pelo tempo.

LOOPS: Volume/pressão, fluxo/volume e pressão/fluxo.

Capacidade da bateria do ventilador: 120 min (mínimo 30 min).

Utilização de nebulizador: Sim.

### Raphael Basic

Fabricante: Hamilton Medical AG

www.hamilton-medical.com (Suíça).

Fornecedor: Fleximed – Produtos médico-hospitalares, R. Padre Chico, 85, cj 84, São Paulo – SP. Tel (011) 38646923. www.fleximed.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos (5-200 kg).

Volume corrente: Adulto e pediátrico: 50-2000 mL.

PEEP máximo: 35 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP); e
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 180 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: <60 ms.

Método de disparo: Fluxo.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Tempo inspiratório, Relação I:E, concentração de O<sub>2</sub> medida e constante de tempo.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

Capacidade da bateria do ventilador: 2 h.

Utilização de nebulizador : Sim.

### Raphael Silver

Fabricante: Hamilton Medical AG

www.hamilton-medical.com (Suíça).

Fornecedor: Fleximed – Produtos médico-hospitalares, R. Padre Chico, 85, cj 84, São Paulo – SP. Tel (011) 38646923 – www.fleximed.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos (5-200 kg).

Volume corrente: Adulto e pediátrico: 50-2000 mL.

PEEP máximo: 35 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- DuoPAP (similar ao modo BIPAP);
- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV);
- Adaptative-Support Ventilation (ASV); e
- Tube resistance compensation (TRC)

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 180 L/min.

Resposta da válvula inspiratória : <60 ms.  
 Método de disparo: Fluxo.  
 Monitor: Interno.  
 Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Tempo inspiratório, Relação I:E, concentração de O<sub>2</sub> medida constante de tempo.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Pressão/volume, fluxo/volume, pressão/fluxo, volume corrente/freqüência respiratória.

Capacidade da bateria do ventilador: 2 h.

Utilização de nebulizador: Sim.

## Raphael Color

Fabricante: Hamilton Medical AG.  
 www.hamilton-medical.com (Suíça).

Fornecedor: Fleximed – Produtos médico-hospitalares, R. Padre Chico, 85, cj. 84, São Paulo – SP. Tel (011) 38646923. www.fleximed.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos (5-200 kg).

Volume corrente: Adulto e pediátrico: 50-2000 mL.

PEEP máximo: 35 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- DuoPAP (similar ao modo BIPAP);
- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV);
- Adaptative-Support Ventilation (ASV); e
- Tube resistance compensation (TRC).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 180 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: <60 ms.

Método de disparo: Fluxo.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Tempo inspiratório, Relação I:E, concentração de O<sub>2</sub> medida, constante de tempo.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Pressão/volume, fluxo/volume, pressão/fluxo, volume corrente/freqüência respiratória.

Capacidade da bateria do ventilador: 2 h.

Utilização de nebulizador: Sim.

## Galileo Classic

Fabricante: Hamilton Medical AG.  
 www.hamilton-medical.com (Suíça).

Fornecedor: Fleximed – Produtos médico-hospitalares, R. Padre Chico, 85, cj 84, São Paulo – SP. Tel (011) 38646923. www.fleximed.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatos

Volume corrente: Adulto, pediátrico e neonatal: 10-2000 mL

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- DuoPAP (similar ao modo BIPAP);
- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV);
- Adaptative-Support Ventilation (ASV); e
- Adaptative Pressure Ventilation (APV).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 180 L/min.

Resposta da válvula inspiratória : <60 ms.

Método de disparo: Fluxo, pressão.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Tempos inspiratório, Relação I:E, constante de tempo, produto pressão tempo, concentração de O<sub>2</sub> medida e P<sub>0,1</sub>.

Curvas disponíveis: Pressão, pressão auxiliar, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Todos envolvendo pressão, fluxo, volume e pressão auxiliar, e volume corrente/freqüência respiratória (ASV).

Capacidade da bateria do ventilador: 1 h.

Utilização de nebulizador: Sim (opcional)

## Galileo Gold

Fabricante: Hamilton Medical AG.  
 www.hamilton-medical.com (Suíça).

Fornecedor: Fleximed – Produtos médico-hospitalares, R. Padre Chico, 85, cj 84, São Paulo, SP, Tel (011) 38646923 – www.fleximed.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatos.

Volume corrente: Adulto, pediátrico e neonatal: 10-2000 mL

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- DuoPAP (similar ao modo BIPAP);
- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV);
- Adaptative-Support Ventilation (ASV); e
- Adaptative Pressure Ventilation (APV).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva:

Sim.

Capacidade de compensar perdas: 180 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: <60 ms.

Método de disparo: Fluxo e pressão.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Tempo inspiratório, relação I:E, constante de tempo, produto pressão tempo, concentração de O<sub>2</sub> medida, P<sub>0,1</sub>.

Curvas disponíveis: Pressão, pressão auxiliar, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Todos envolvendo pressão, fluxo, volume e pressão auxiliar, volume corrente/frequência respiratória (ASV) e curva pressão-volume (complacência quase-estática).

Capacidade da bateria do ventilador: 1 h.

Utilização de nebulizador: Sim (opcional).

### Inter 5 (Figura 9)

Fabricante: Intermed Equipamento Médico Hospitalar.

www.intermed.com.br (Brasil).

Fornecedor: Intermed Equipamento Médico Hospitalar Ltda., R. Cupecê, 1786, CEP 04366-000, São Paulo – SP. Tel (011) 56701300. www.intermed.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatais.

Volume corrente: Adulto e pediátrico: 20-2000 mL

PEEP máximo: 30 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV); e
- Fluxo contínuo ciclado a tempo e limitado a pressão.

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: Até 40L/min.

Resposta da válvula inspiratória: 15 ms.

Método de disparo: Fluxo, pressão.

Monitor: Não disponível.

Possibilidades de monitorização: Básica.

Monitorização adicional: Tempo inspiratório,

Relação I:E.

Curvas disponíveis: Não disponível.

LOOPS: Não disponível.

Capacidade da bateria do ventilador: 2 h.

Utilização de nebulizador: Sim.

### Inter 5 Plus (Figura 10)

Fabricante: Intermed Equipamento Médico Hospitalar.

www.intermed.com.br (Brasil).

Fornecedor: Intermed Equipamento Médico Hospitalar Ltda., R. Cupecê, 1786, CEP 04366-000, São Paulo – SP, Tel (011) 56701300. www.intermed.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatais.

Volume corrente: Adulto e pediátrico: 10-2000 mL.

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Tempo controlado;
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP); e
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: Até 40 L/min.  
 Resposta da válvula inspiratória: 10 ms.  
 Método de disparo: Fluxo, pressão.  
 Monitor: Opcional.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Relação I:E, pressão Inspiratória Negativa, Concentração de O<sub>2</sub> medida.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Pressão x volume e fluxo x volume.  
 Capacidade da bateria do ventilador: 2 h.  
 Utilização de nebulizador: Sim.

### Inter Plus (Figura 11)

Fabricante: Intermed Equipamento Médico Hospitalar.

[www.intermed.com.br](http://www.intermed.com.br) (Brasil).

Fornecedor: Intermed Equipamento Médico Hospitalar Ltda., R. Cupecê, 1786, CEP 04366-000, São Paulo – SP. Tel (011) 56701300. [www.intermed.com.br](http://www.intermed.com.br)

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatais.

Volume corrente: Adulto e pediátrico: 10-2000 mL.

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV); e
- Pressão de suporte com volume corrente garantido (VAPS).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: Até 40 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: 10 ms.

Método de disparo: Fluxo, pressão.

Monitor: opcional.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Relação I:E, Pressão Inspiratória Negativa (NIP), concentração de O<sub>2</sub> medida.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: pressão x volume e fluxo x volume.

Capacidade da bateria do ventilador: 2 h.

Utilização de nebulizador: Sim.

### Servo<sup>s</sup> (Figura 12)

Fabricante: Maquet Critical Care AB.

[www.maquet.com/criticalcare](http://www.maquet.com/criticalcare) (Suécia).

Fornecedor: Maquet do Brasil Equipamentos Médicos Ltda., Rua Said Aiach, 161, CEP 04003-020, Paraíso - SP. Tel: (011) 21262500

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos - 10-250 kg

Volume corrente: 100-2000 mL

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP); e
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim (opcional).

Capacidade de compensar perdas: 50 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: 6 ms.

Método de disparo: Pressão e fluxo.

Monitor: interno.

Possibilidades de monitorização: Básica.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, tempo inspiratório, relação I:E, TI/Ttot, concentração de O<sub>2</sub> medida, medida de fuga aérea, tempo de bateria remanescente

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Volume/pressão e fluxo/volume.

Capacidade da bateria do ventilador: Aproximadamente 2 h.

Utilização de nebulizador: Sim (opcional).

### Servo<sup>i</sup> universal (Figura 13)

Fabricante: Maquet Critical Care AB.

[www.maquet.com/criticalcare](http://www.maquet.com/criticalcare) (Suécia).

Fornecedor: Maquet do Brasil Equipamentos Médicos Ltda., Rua Said Aiach, 161, CEP 04003-020, Paraíso - SP. Tel: (011) 21262500.

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pediátricos/neonatos (0,5-30 kg) Adultos (10-250 kg).

Volume corrente: Crianças: 2-350 mL; Adultos 100-4000 mL.

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A)
- Volume controlado/assistido (VC/A)
- Volume controlado com pressão regulada (PRVC)
- Volume de suporte (VS)
- Pressão de suporte (PSV)
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP)
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV)
- Bi-Vent (opcional) – similar ao modo BIPAP
- Automode – modo de duplo controle ciclo a ciclo (opcional) VC – VS, PC – PSV, PRVC – VS

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim (opcional).

Capacidade compensar perdas: Crianças 15 L/min; Adultos 50 L/min

Resposta da válvula inspiratória: 6 ms.

Método de disparo: Pressão e fluxo.

Monitor: interno.

Possibilidades de monitorização: Básica, mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, tempo inspiratório, relação I:E, TI/Ttot, constante de tempo, concentração de O<sub>2</sub> medida, capnometria (opcional), medida de fuga aérea, tempo de bateria remanescente

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo

LOOPS: Volume/pressão e fluxo/volume

Capacidade da bateria do ventilador: 3 h (6 baterias)

Utilização de nebulizador: Sim (opcional)

### Puritan Bennett 760

Fabricante: Nelcor Puritan Bennett Inc.

www.puritan Bennett.com (EUA).

Fornecedor: Tyco Healthcare do Brasil -www.tycohealthcare.com

Av. Nações Unidas, 12995 – cj 23ª 23B, São Paulo – SP. CEP 04578000. Tel (011) 0800-178017

Pacientes que podem utilizar o ventilador:

- Pacientes adultos e pediátricos
- Volume corrente: 40-2000 mL  
PEEP máximo: 35 cmH<sub>2</sub>O  
Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP); e
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Não .

Resposta da válvula inspiratória: 90 ms.

Método de disparo: Fluxo.

Monitor: Não disponível.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, tempo inspiratório, relação I:E.

Curvas disponíveis: Não disponíveis.

LOOPS: Não disponíveis.

Capacidade da bateria do ventilador: 2,5 h.

Utilização de nebulizador: nebulizador ultrassônico externo.

### Puritan Bennett 840

Fabricante: Nelcor Puritan Bennett Inc.

www.puritan bennett.com (EUA).

Fornecedor: Tyco Healthcare do Brasil, Av. Nações Unidas, 12995 – cj 23ª 23B, CEP 04578000, São Paulo – SP. Tel (011) 0800-178017. www.tyco-healthcare.com

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos (3,5-149 kg), neonatologia (opcional, a partir de 0,5 Kg)

Volume corrente: Adulto e pediátrico: 25-2500 mL; Neonatal 5-315 mL

PEEP máximo: 45 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- Pressão Controlada c/ volume alvo (VVPLUS);
- Pressão de Suporte c/ volume alvo (VVPLUS);
- Ventilação controlada por pressão tipo BIPAP/APRV;
- Compensação de tubo endotraqueal automática (ATC); e
- Ventilação assistida proporcional c/ mecânica respiratória automática (PAVPLUS).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar de perdas: 20 L/min em ventilação invasiva; valor não divulgado para ventilação não invasiva.

Resposta da válvula inspiratória: 80 ms.

Método de disparo: Fluxo e pressão.

Monitor: Apresenta tela gráfica colorida e numérica.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, tempo inspiratório, relação I:E, TI/Ttot, trabalho respiratório, concentração de O<sub>2</sub> medida.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Pressão/volume.

Capacidade da bateria do ventilador: Mínimo de 30 min.

Utilização de nebulizador: nebulizador ultrassônico externo.

### Newport E100m (Figura 14)

Fabricante: Newport Medical Instruments  
www.ventilators.com (EUA).

Fornecedor: EQUIPAMED - Equipamentos médicos Ltda., Rua Alto do Bonfim, 162, CEP 04382-070, São Paulo - SP. Tel (011) 55639955.  
www.equipamed.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatal

Volume corrente: 05-5000 mL

PEEP máximo: 0-25 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A)
- Volume controlado/assistido (VC/A)
- Pressão de suporte (PSV)
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP); e
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: Não.

Resposta da válvula inspiratória: <10 ms.

Método de disparo: Pressão.

Monitor: Não.

Possibilidades de monitorização: Básica.

Monitorização adicional: Relação I:E.

Curvas disponíveis: Não.

LOOPS: Não.

Capacidade da bateria do ventilador: 6-8 h.

Utilização de nebulizador: sim.

### Newport E360 (Figura 15)

Fabricante: Newport Medical Instruments.  
www.ventilators.com (EUA).

Fornecedor: EQUIPAMED - Equipamentos médicos Ltda., Rua Alto do Bonfim, 162, CEP 04382-070. São Paulo - SP. Tel (011) 55639955.  
www.equipamed.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos

Volume corrente: Adulto: 100-3000 mL; Pediátrico 05-1000 mL

PEEP máximo: Adulto 45 cmH<sub>2</sub>O, pediátrico 30 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- Volume target pressure control (similar ao modo PRVC);
- Volume target pressure support (similar ao modo VS); e
- Biphasic Pressure Release Ventilation (similar ao modo BIPAP/APRV).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: Adulto 15 L/min e pediátrico 8 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: <10 ms.

Método de disparo: Fluxo e pressão.

Monitor: Interno com possibilidade de acoplar externo.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, tempo inspiratório, relação I:E.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Volume/pressão e fluxo/volume.

Capacidade da bateria do ventilador: 45 min.

Utilização de nebulizador: Não (ultrassônico acoplado).

**Newport E500 (Figura 16)**

Fabricante: Newport Medical Instruments.  
www.ventilators.com (EUA).

Fornecedor: EQUIPAMED - Equipamentos médicos Ltda., Rua Alto do Bonfim, 162, CEP 04382070, São Paulo - SP. Tel (011) 55639955, www.equipamed.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos

Volume corrente: Adulto: 100-3000 mL; Pediátrico 05-1000 mL.

PEEP máximo: Adulto 45 cmH<sub>2</sub>O, pediátrico 30 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- Volume target pressure control (similar ao modo PRVC);
- Volume target pressure support (similar ao modo VS); e
- Biphasic Pressure Release Ventilation (similar ao modo BIPAP/APRV).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: Adulto 15 L/min e pediátrico 8 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: <10 ms.

Método de disparo: Fluxo e pressão.

Monitor: Externo.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, tempo inspiratório, relação I:E, concentração de O<sub>2</sub> medida.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Volume/pressão e fluxo/volume.

Capacidade da bateria do ventilador: 90 min.

Utilização de nebulizador: Não (ultrassônico acoplado).

**BIPAP S/T-D 30 (Figura 17)**  
**(Apenas ventilação não-invasiva – não está mais disponível comercialmente)**

Fabricante: Respironics.  
www.respironics.com (EUA).

Fornecedor: Lumiar Health Care  
www.lumiarsaude.com.br

Rua Sílvia 2209 São Caetano do Sul – SP. Tel 4232-1810

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos.

Volume corrente: 0-4000 mL.

PEEP máximo: 30 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Modo espontâneo;
- Modo espontâneo ciclado a tempo (S/T); e
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP).

Capacidade de compensar perdas: 60 L/min.

Método de disparo: Fluxo e tempo.

Monitor: Não possui.

Possibilidades de monitorização: Pressão inspiratória e expiratória, VT expirado, medida de fuga aérea.

Curvas disponíveis: Não exibe curvas.

LOOPS: Não possui.

Capacidade da bateria do ventilador: Não possui bateria.

**BIPAP Vision (Figura 18)**  
**(Ventilação não-invasiva)**

Fabricante: Respironics.  
www.respironics.com (EUA).

Fornecedor: Lumiar Health Care. Rua Sílvia 2209, São Caetano do Sul – SP. Tel 4232-1810.  
www.lumiarsaude.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos

Volume corrente: 0-4000 mL.

PEEP máximo: 20 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Modo BiPAP (modalidade espontânea e mandatória – limitada a pressão e ciclada a tempo);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP); e
- Ventilação assistida proporcional (PAV).

Capacidade de compensar perdas: 300 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: Sistema Auto-Trak.

Método de disparo: Fluxo e tempo.

Monitor: interno.

Possibilidades de monitorização: Básica.

Monitorização adicional: VT expirado, relação I: E, TI/Ttot, medida de fuga aérea.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Não possui.

Capacidade da bateria do ventilador: Não possui bateria.

## Espirit (Figura 19)

Fabricante: Respironics.

www.respironics.com (EUA).

Fornecedor: Lumiar Health Care. Rua Silvia, 2209, São Caetano do Sul – SP. Tel 4232-1810. www.lumiarsaude.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos

Volume corrente: 50-2500 mL

PEEP máximo: 35 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV); e
- Auto flow

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 60 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: 5 ms.

Método de disparo: Pressão e fluxo.

Monitor: interno.

Possibilidades de monitorização: Básica, mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, tempo inspiratório, relação I:E, TI/Ttot, PO<sub>1</sub>, PImax, concentração de O<sub>2</sub> medida, capnometria volumétrica (utilizando-se conexão com NICO® Cardiopulmonary Management System), medida de fuga aérea.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Volume/pressão e fluxo/volume.

Capacidade da bateria do ventilador: 30 min (3 h opcional).

Utilização de nebulizador – Sim (não possui saída de nebulização, mas compensa perdas).

## Horus 4

Fabricante: Taema.

www.taema.fr (França).

Fornecedor: Air Liquide Brasil Ltda., Av. Presidente Wilson, 5874, CEP 04220-002, São Paulo, SP. Tel (011) 69489846.

www.airliquide.com

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatos.

Volume corrente: 20-2000 mL.

PEEP máximo: 25 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- Pressão suporte (PSV);
- Volume controlado com pressão regulada (PRVC) – opcional;
- MRV – Mandatory rate ventilation (opcional) – similar ao modo MMV;
- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV) – opcional; e
- PS-VT – PS com mínimo Vt garantido (opcional).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 200 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: <15 ms.

Método de disparo: Fluxo, pressão.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Tempo inspiratório, Relação I:E, Concentração de O<sub>2</sub>.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Pressão/Volume, Pressão/Fluxo, Fluxo/Volume.

Capacidade da bateria do ventilador: 1 h.

Utilização de nebulizador: Sim.

## Horus Extend

Fabricante: Taema.

www.taema.fr (França).

Fornecedor: Air Liquide Brasil Ltda., Av. Presidente Wilson, 5874, CEP 04220-002, São Paulo – SP. Tel (011) 69489846. www.airliquide.com

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatos.

Volume corrente: 20-2000 mL.

PEEP máximo: 40 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- Pressão suporte (PSV);
- Volume controlado com pressão regulada (PRVC) - opcional;
- MRV - Mandatory rate ventilation (opcional) - similar ao modo MMV;
- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV) - opcional; e
- PS-VT - PS com mínimo VT garantido (opcional).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva:

Sim.

Capacidade de compensar perdas: 200 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: <15 ms.

Método de disparo: Pressão.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Tempo inspiratório, Relação I:E, Concentração de O<sub>2</sub>.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Pressão/Volume- Pressão/Fluxo - Fluxo/Volume.

Capacidade da bateria do ventilador: 35 min.

Utilização de nebulizador: Sim.

### Servoventilator smart

Fabricante: K. Takaoka Ind. Com. Ltda

www.takaoka.com.br (Brasil).

Fornecedor: K. Takaoka Ind. Com. Ltda., R. Bertioga, 385, CEP 04141-100, São Paulo - SP. Tel (011) 55861010. www.takaoka.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatos,

Volume corrente: 20 a 2000 mL

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);

- Ventilação espontânea com dois níveis de pressão (BIPV); e
- Compensação automática da complacência do circuito.

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 40 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: 40 ms.

Método de disparo: Fluxo, pressão e volume.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Tempo inspiratório, relação I:E, PO,1, P<sub>lmax</sub>. Tempo inspiratório, Relação I:E, P<sub>lmax</sub>, P<sub>0,1</sub>

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Pressão/volume e fluxo/volume.

Capacidade da bateria do ventilador: 2 h.

Utilização de nebulizador: Sim.

### Servoventilador Carmel

Fabricante: K. Takaoka Ind. Com. Ltda.

www.takaoka.com.br (Brasil).

Fornecedor: K. Takaoka Ind. Com. Ltda. R. Bertioga, 385, CEP 04141100, São Paulo - SP. Tel (011) 55861010. www.takaoka.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatos

Volume corrente: 20 a 2500 mL.

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV); e
- Ventilação espontânea com dois níveis de pressão (BIPV).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 40 L/min.

Característica da resposta da válvula inspiratória: 10 ms.

Método de disparo: Fluxo, pressão e volume.

Monitor: Externo.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, tempo inspiratório, relação I:E, TI/Ttot, PO,1, PImax, concentração de O<sub>2</sub> medida, capnometria, pressão auxiliar.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Pressão/volume, fluxo/volume.

Ventilação de backup: Sim.

Capacidade da bateria do ventilador: 2 h.

Monitor informa se baixa carga de bateria?

Mensagens: “sem rede elétrica”, informando operação por bateria e “bateria fraca”(com alarme sonoro intermitente).

Utilização de nebulizador: Sim.

## Servoventilator color

Fabricante: K. Takaoka Ind. Com. Ltda.

www.takaoka.com.br (Brasil).

Fornecedor: K. Takaoka Ind. Com. Ltda. R. Bertioga, 385, CEP 04141-100, São Paulo – SP. Tel (011) 55861010. www.takaoka.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador:

Pacientes adultos, pediátricos e neonatos

Volume corrente: 20 a 2500 mL

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- Ventilação mandatória minuto (MMV);
- Ventilação espontânea com dois níveis de pressão (BIPV);
- Servo ventilação volumétrica com pressão de suporte (VSV); e
- Compensação da complacência do circuito respiratório

Possibilidade de usar ventilação não invasiva:

Sim.

Capacidade de compensar perdas: 40 L/min.

Característica da resposta da válvula inspiratória:

10 ms.

Método de disparo: Fluxo, pressão e volume.

Monitor: Externo.

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: VT expirado, volume minuto expirado, tempo inspiratório, relação I:E, TI/Ttot, PO,1, PImax, concentração de O<sub>2</sub> medida, capnometria, pressão auxiliar.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPS: Pressão/volume, fluxo/volume.

Capacidade da bateria do ventilador: 2 h.

Utilização de nebulizador: Sim.

## Vela (Figura 20)

Fabricante: Viasys Healthcare Inc.

www.sensormedics.com (EUA)

Fornecedor: Benedito Ortiz de Godoy, Viasys, Tel (012) 3933-7455. E-mail: benedito.ortiz@viasyshc.com/Alliance S/A, Av. Juari, 539, CEP 06460-090, São Paulo – SP. Tel (011) 4689-6969. www.alliancehc.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos e pediátricos de baixo peso

Volume corrente: Adulto e pediátrico: 50-2000 mL

PEEP máximo: 35 cmH<sub>2</sub>O (45/60 cmH<sub>2</sub>O em APRV)

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV)/BiPhasic; e
- Volume controlado com pressão regulada (PRVC).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 40 L/min.

Característica da resposta da válvula inspiratória: 4 ms.

Método de disparo: Fluxo.

Monitor: Interno

Possibilidades de monitorização: Básica e mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Tempo inspiratório, relação I:E, Concentração de O<sub>2</sub> medida, pressão inspiratória negativa.

Curvas disponíveis: Pressão, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPs: Pressão e fluxo pelo volume.  
 Capacidade da bateria do ventilador: 6 h.  
 Utilização de nebulizador: Sim.

### **AVEA (Figura 21)**

Fabricante: Viasys Healthcare Inc.  
 www.sensormedics.com (EUA).

Fornecedor: Alliance S/A, Av. Juari, 539, CEP 06460090, São Paulo - SP, Tel (011) 4689-6969.  
 www.alliancehc.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes adultos, pediátricos e neonatais (0,1-300 kg).

Volume corrente: Adulto e pediátrico: 2-2500 mL.

PEEP máximo: 50 cmH<sub>2</sub>O.

Modos ventilatórios disponíveis:

- Pressão controlada/assistida (PC/A);
- Volume controlado/assistido (VC/A);
- Pressão de suporte (PSV);
- Pressão positiva contínua vias aéreas (CPAP);
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- Airway Pressure-Release Ventilation (APRV)/BiPhasic;
- Volume controlado com pressão regulada (PRVC); e
- Compensação da via aérea artificial (AAC).

Possibilidade de usar ventilação não invasiva: Sim.

Capacidade de compensar perdas: 80 L/min.

Resposta da válvula inspiratória: 4 ms.

Método de disparo: Fluxo, pressão.

Monitor: Interno.

Possibilidades de monitorização: Básica, mecânica respiratória.

Monitorização adicional: Tempo inspiratório, relação I:E, Concentração de O<sub>2</sub>, P<sub>0,1</sub>, pressão inspiratória máxima, delta de pressão esofágica, pressão inspiratória máxima, trabalho respiratório e trabalho imposto.

Curvas disponíveis: Pressão via aérea, pressão esofágica, pressão traqueal, pressão transpulmonar, fluxo e volume pelo tempo.

LOOPs: Fluxo/volume, pressão via aérea/volume, Pressão esofágica/volume, Pressão traqueal/volume, pressão transpulmonar/volume.

Capacidade da bateria do ventilador: 2 h. (6 h opcional)

Utilização de nebulizador: Sim.

### **Sensormedics 3100A (Figura 22) Equipamento oscilatório de alta frequência (HFOV)**

Fabricante: Viasys Respiratorycare Inc.  
 www.sensormedics.com (EUA)

Fornecedor: Alliance S/A, Av. Juari, 539, CEP 06460090, São Paulo - SP. Tel (011) 4689-6969.  
 www.alliancehc.com.br

Pacientes que podem utilizar o ventilador: Pacientes pediátricos e neonatais (até 30 kg).

Características operacionais:

Limite Máximo de Pressão Média: 10 a 45 cmH<sub>2</sub>O, Ajustável;

Pressão Oscilatória ( $\Delta P$ ): >90 cmH<sub>2</sub>O;

Frequência: 3-15 Hz;

% do Tempo Inspiratório: 30-50%;

Monitoração da Pressão: Média e Amplitude Oscilatória( $\Delta P$ ); e

Ajuste de Centro de Pistão.

Medição de Pressão:

Escala:  $\pm 130$  cmH<sub>2</sub>O; e

Precisão:  $\pm 2\%$  da leitura ou  $\pm$  cmH<sub>2</sub>O (o maior).

Indicadores:

Pressão Média de Vias Aéreas;

Amplitude oscilatória( $\Delta P$ );

Tempo Inspiratório (%);

Frequência;

Posição do Pistão e deslocamento; e

Bias Flow.