



HAMILTON-MR1

Manual do operador

REF 161010, 1610100

Versão de software 2.2.x

624499/02 | 2020-04-20

Válido para o número de série 2000 ou superior

CE 0197

HAMILTON
MEDICAL
Intelligent Ventilation since 1983

HAMILTON-MR1

Manual do operador



© 2020 Hamilton Medical AG. Todos os direitos reservados. Impresso na Suíça.

Este documento não pode ser reproduzido ou armazenado em bancos de dados ou sistemas de recuperação, nem transmitido, de qualquer forma ou por qualquer meio, seja eletrônico, mecânico, fotocópia, gravação ou qualquer outro, sem permissão prévia por escrito da Hamilton Medical AG.

A Hamilton Medical AG reserva-se o direito de revisar, substituir ou tornar este documento obsoleto, com a publicação de um novo documento, a qualquer altura e sem aviso prévio. Verifique se você possui a versão mais atualizada deste documento. Em caso de dúvida, contate o Departamento de Assistência Técnica da Hamilton Medical AG, Suíça. As informações aqui apresentadas são consideradas precisas, mas não substituem o exercício de avaliações profissionais.

Nenhuma disposição deste documento deverá limitar ou restringir, de nenhuma maneira, o direito da Hamilton Medical AG de revisar, modificar ou alterar o equipamento aqui descrito, inclusive o respectivo software, sem aviso prévio. Se não houver um contrato expresso e por escrito estipulando o contrário, a Hamilton Medical AG não será obrigada a fornecer tais revisões, modificações ou alterações ao proprietário ou ao usuário do equipamento aqui descrito, inclusive o respectivo software.

O equipamento deverá ser utilizado, mantido ou atualizado exclusivamente por profissionais treinados. Todas as responsabilidades da Hamilton Medical AG para com o equipamento e sua utilização estão descritas na garantia limitada, fornecida no Manual do Operador.

A Hamilton Medical AG não poderá ser responsabilizada por quaisquer perdas, custos, gastos, inconveniências ou danos que poderão surgir devido ao uso incorreto do produto. O mesmo se aplica se tiverem sido utilizadas peças de reposição não originais da Hamilton Medical AG, ou se os números de série tiverem sido alterados, apagados ou removidos.

Em caso de devolução de peças à Hamilton Medical AG, certifique-se que segue o procedimento padrão de Returned Goods Authorization (RGA) da Hamilton. O descarte de peças deverá ser efetuado em conformidade com todos os regulamentos locais, estaduais e federais, e respeitando a proteção ambiental.

Os nomes de produtos e empresas mencionados neste documento podem ser as marcas e/ou marcas registradas de seus respectivos proprietários.

A Hamilton Medical AG disponibilizará, mediante solicitação, esquemas de circuitos, listas de componentes, descrições, instruções de calibração e outras informações para auxiliar a equipe devidamente treinada a consertar as partes do equipamento que a Hamilton Medical AG considera que podem ser consertadas.



Fabricante

Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Suïça
☎ +41 58 610 10 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com

Informações sobre o software HAMILTON-MR1

A versão do software utilizado no HAMILTON-MR1 é mostrada na janela **Sistema -> Informação**. A versão do software deve ser idêntica à versão mostrada na página do título deste manual. Consulte a Seção 4.3.1 para obter detalhes.

Definições

AVISO

Um aviso alerta o usuário da possibilidade de lesão, morte ou outras reações adversas graves associadas ao uso ou uso incorreto do dispositivo.

ADVERTÊNCIA

Uma ADVERTÊNCIA alerta o usuário da possibilidade de um problema com o dispositivo associado ao seu uso ou uso incorreto, como mau funcionamento do dispositivo, falha do dispositivo, danos ao dispositivo ou danos à outra propriedade.

OBSERVAÇÃO:

Uma OBSERVAÇÃO enfatiza informações especialmente importantes.

**NIV/
NIV-ST**

Aplica-se apenas quando a opção VNI/NI-ST estiver instalada

**DuoPAP/
APRV**

Aplica-se apenas quando a opção DuoPAP/APRV estiver instalada



Aplica-se apenas quando a opção Trend/Loops estiver instalada



Aplica-se apenas quando a opção Neonatal estiver instalada.

Uso pretendido

O respirador HAMILTON-MR1 foi projetado para fornecer ventilação mecânica de pressão positiva a pacientes adultos e pediátricos e, opcionalmente, a crianças e neonatos.

Áreas de uso pretendido:

- No departamento de IRM
- Na unidade de terapia intensiva, na unidade de cuidados intermediários, na unidade de emergência, no hospital de cuidados agudos prolongados ou na sala de recuperação
- Durante a transferência de pacientes em ventilação mecânica dentro de um hospital

O respirador HAMILTON-MR1 está classificado como RM Condicional com a utilização de scanners de campo magnético estático de 1,5 tesla e 3,0 tesla.

O respirador HAMILTON-MR1 é um dispositivo médico e deve ser utilizado por indivíduos treinados e qualificados, sob orientação de um médico e respeitando os limites das especificações técnicas apresentadas.

ADVERTÊNCIA

(somente EUA): Segundo as leis federais, este dispositivo só pode ser vendido por um médico ou por ordem de um médico.

Observações gerais sobre a utilização

AVISO

- **Verifique os cabos do transformador de energia para o respirador e para a rede elétrica comum. Não utilize os cabos se existirem contatos abertos.**

-
- **O dispositivo pode ser atraído para o scanner IRM se for colocado muito próximo do scanner! Posicione o dispositivo cuidadosamente utilizando o navegador TeslaSpy como guia. Para mais informações, consulte o Capítulo 3.**
 - **Utilize somente peças e acessórios de RM Segura ou RM Condicional com o respirador em um ambiente de IRM.**
 - **Não são permitidas modificações ao dispositivo.**

-
- A utilização deste equipamento está limitada a um paciente de cada vez.
 - Poderá obter informações adicionais sobre a instalação do equipamento médico, bem como informações técnicas adicionais, no *Manual de manutenção*.
 - Se qualquer peça do respirador apresentar danos visíveis, não use o dispositivo. É necessária assistência técnica.
 - A população pretendida de pacientes varia de pacientes neonatais com peso corporal de 0,2 kg a 30 kg, a pacientes pediátricos com altura de 30 cm (peso corporal ideal 3 kg) e ainda a adultos com altura de até 250 cm (peso corporal ideal 139 kg). O volume corrente mínimo fornecido deverá ser igual ou superior a 20 ml para adultos/pacientes pediátricos, 2 ml para neonatos.
 - As telas mostradas neste manual nem sempre serão idênticas às exibidas pelo seu respirador.
 - Leia cuidadosamente este manual do operador antes de utilizar o respirador em um paciente.
 - Não toque simultaneamente em componentes condutores (por exemplo, a porta USB) ou em peças condutoras do respirador e no paciente.
 - As informações desativadas aparecem esmaecidas e não poderão ser utilizadas.
 - A presença de traços nos locais dos dados de monitoração indicam que os valores válidos ainda não estão disponíveis ou não se aplicam.

-
- Se um controle do respirador não responder ao ser selecionado pelo toque ou ao girar um seletor, isto significa que o controle não está ativo na situação em questão ou que a função não foi implementada.

Monitoração e alarmes

- Para posicionar corretamente o HAMILTON-MR1 na sala de IRM, utilize as luzes do indicador TeslaSpy como guia. Assegure-se que posiciona o dispositivo de forma a que o indicador verde TeslaSpy acenda. Para mais informações, consulte o Capítulo 3.
- O HAMILTON-MR1 não foi projetado como um monitor completo de sinais vitais para pacientes conectados a equipamentos de suporte vital. Tais pacientes devem ser monitorados adequadamente por uma equipe médica qualificada e com dispositivos de monitoração adequados. A utilização de um sistema de monitoração de alarmes não constitui garantia absoluta de que todo e qualquer tipo de problema resultante do respirador será identificado. As mensagens de alarme nem sempre identificam o problema com precisão, e é necessário exercer julgamento clínico.
- Durante a utilização do respirador, tem que haver sempre outro meio de ventilação disponível. Se o respirador apresentar defeito ou houver dúvida sobre seus recursos de suporte vital, desconecte o HAMILTON-MR1 do paciente e comece imediatamente a utilizar outro meio de ventilação (p.ex. um ambu), empregando PEEP e/ou concentrações maiores de oxigênio conforme necessário. O respirador deverá então ser retirado de uso clínico e enviado a uma assistência técnica autorizada da Hamilton Medical para manutenção.
- Recomenda-se utilizar outros dispositivos de monitoração independentes durante a ventilação mecânica. Toda a responsabilidade pela ventilação correta e segurança do paciente recairá sobre o operador do respirador em todas as situações.
- Não silencie os alarmes sonoros quando o paciente estiver sem supervisão.

-
- A porta de exaustão da válvula expiratória não deve ser utilizada para espirometria. O HAMILTON-MR1 tem um fluxo base. Por isso, o débito de gás na exaustão é superior ao volume exalado pelo paciente.
 - Não coloque recipientes cheios de líquido sobre o respirador, pois a entrada de líquidos em seu interior pode causar incêndio ou choque elétrico.

Incêndio e outros riscos

AVISO

Certifique-se que utiliza um sistema de fornecimento de gás médico de RM Segura ou RM Condicional.

- Para reduzir os riscos de incêndio e explosão, não coloque o respirador em ambientes em que haja combustíveis ou explosivos, como, por exemplo, anestésicos inflamáveis ou outras fontes de ignição ou áreas com ventilação insuficiente. Não empregue o respirador com equipamentos contaminados com óleo ou graxa. Oxigênio altamente comprimido juntamente com fontes inflamáveis pode conduzir a explosões espontâneas.
- Para minimizar o risco de incêndio, não utilize mangueiras de gás de alta pressão gastas ou contaminadas com materiais combustíveis como graxa ou óleo.
- O HAMILTON-MR1 pode ser usado em um ambiente rico em oxigênio. Para reduzir o risco de incêndio, use somente circuitos de respiração mecânica apropriados para ambientes ricos em oxigênio e não utilize tubos antiestáticos ou condutores de eletricidade.
- Em caso de incêndio, cuide imediatamente das necessidades de ventilação do paciente, desligue o respirador e desconecte-o das fontes de gases e eletricidade.
- Não utilize se os cabos da fonte de energia principal estiverem danificados.
- Para assegurar que constituintes tóxicos não são arrastados para os gases exalados, ventile o paciente com O₂ a 100%.

Manutenção e testes

- Para garantir uma boa manutenção e evitar lesões físicas, toda a manutenção do respirador deve ser feita por equipes autorizadas pela Hamilton Medical.
- Não tente fazer procedimentos de manutenção diferentes dos descritos no manual de manutenção.
- Use somente peças de reposição fornecidas pela Hamilton Medical.
- O programa de manutenção preventiva requer revisão a cada 5000 horas de uso ou anualmente, o que vier primeiro.
- Para reduzir o risco de choque elétrico, desconecte o respirador da energia elétrica antes de fazer manutenção. Lembre-se que a bateria continuará energizando o respirador após a desconexão da eletricidade. Mesmo que o botão liga/desliga esteja na posição desligada, algumas peças podem apresentar alta voltagem.
- Para garantir a segurança durante o funcionamento, realize as verificações pré-utilização antes de colocar um paciente no respirador. Se o respirador não passar em algum dos testes, retire-o imediatamente do uso clínico. Não utilize o respirador antes que ele seja consertado e passe em todos os testes.
- O fabricante assumirá a responsabilidade pela segurança, confiabilidade e desempenho do respirador se forem cumpridos os seguintes requisitos:
 - As operações de montagem, extensão, reajuste, modificação, manutenção e conserto são realizadas por pessoal treinado.
 - As instalações elétricas da sala em que o respirador será utilizado atendem às normas cabíveis.
 - O sistema do respirador é utilizado de acordo com o manual do operador.

Suscetibilidade eletromagnética

O HAMILTON-MR1 atende à norma colateral IEC 60601-1-2 de CEM (compatibilidade eletromagnética). É projetado para uso no ambiente eletromagnético especificado nas Tabelas A-16 a A-18.

Normas gerais

Para mais detalhes, consulte a Seção A.12.

Unidades de medida

OBSERVAÇÃO:

Neste manual, a pressão é indicada em cmH₂O e o comprimento em cm. As leituras do campo magnético e limiares são medidos em miliTesla (mT).

No HAMILTON-MR1, as pressões são indicadas em cmH₂O, mbar ou hPa. Algumas instituições preferem usar hectopascal (hPa), mas as unidades são intercambiáveis, pois 1 mbar é igual a 1 hPa que é igual a 1,016 cmH₂O. O comprimento é indicado em cm ou polegadas.

Descarte

Todas as peças removidas do dispositivo têm que ser vistas como "contaminadas", constituindo risco de infecção. As peças retiradas do equipamento deverão ser descartadas conforme o protocolo da instituição. Todos os regulamentos locais, estaduais e federais sobre proteção ambiental deverão ser observados, em especial ao descartar o dispositivo eletrônico ou partes dele (p.ex. o sensor de oxigênio ou as baterias).

Ano de fabricação

O ano de fabricação é mostrado na etiqueta de número de série da unidade de ventilação do HAMILTON-MR1.

Sumário

Prefácio e informações de segurança	iii
Capítulo 1 Informações gerais	1-1
1.1 Introdução	1-2
1.2 Descrição das funções	1-6
1.2.1 Visão geral do sistema	1-6
1.2.2 Fornecimento e aporte de gases	1-8
1.2.3 Monitoração dos gases pelo sensor fluxo	1-9
1.3 Descrição física	1-10
1.3.1 Circuitos de respiração e acessórios	1-10
1.3.2 Unidade do respirador	1-12
1.3.3 Tela principal	1-21
1.4 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo	1-24
Capítulo 2 Preparação para ventilação mecânica	2-1
2.1 Introdução	2-2
2.2 Instalação do circuito de respiração	2-4
2.2.1 Instalação do filtro de bactérias ou HMEF/HME	2-6
2.2.2 Instalação da válvula expiratória	2-7
2.2.3 Seleção do circuito de respiração	2-8
2.2.4 Montagem do circuito de respiração do paciente	2-9
2.2.5 Posicionamento do circuito de respiração	2-12
2.3 Instalação do nebulizador pneumático	2-13
2.4 Instalação do nebulizador Aeroneb Pro	2-14
2.5 Utilização de filtro expiratório	2-15
2.6 Conexão a uma fonte de energia principal	2-16
2.7 Acerca das baterias	2-17
2.8 Conexão da fonte de oxigênio	2-21
2.9 Trabalhando com o carrinho	2-23
2.10 Ligando o respirador	2-23
2.11 Desligando o respirador	2-25
2.12 Navegação no monitor	2-25

Capítulo 3	Trabalhar no ambiente de IRM	3-1
3.1	Introdução	3-2
3.1.1	Funcionamento do sistema no ambiente de IRM	3-3
3.1.2	Estrutura deste capítulo	3-3
3.2	Configuração do respirador para uso no ambiente de IRM	3-4
3.3	Trabalhar com o carrinho do HAMILTON-MR1	3-5
3.3.1	Deslocar e estacionar o carrinho	3-6
3.3.2	Preparação do carrinho para o transporte intra-hospitalar	3-9
3.4	Fixar o respirador no ambiente de IRM	3-10
3.4.1	Conectar o respirador e a fonte de energia a outras superfícies	3-11
3.5	Conectar a fonte de gás para uso no ambiente de IRM	3-12
3.6	Posicionar o respirador utilizando TeslaSpy	3-13
3.6.1	Conectar o circuito de respiração e os componentes	3-14
3.6.2	Executar a verificação pré-utilização no ambiente de IRM	3-19
3.6.3	Verificar as configurações gerais do respirador	3-19
3.7	Sobre a monitoração do campo magnético	3-19
3.7.1	Sobre os limites do campo magnético	3-20
3.8	Resposta a alarmes	3-21
3.9	Especificações	3-23
3.9.1	Especificações do circuito de respiração de RM Segura	3-23
3.9.2	Compatibilidade e precisão do campo magnético	3-24
Capítulo 4	Testes, calibração e utilidades	4-1
4.1	Introdução	4-2
4.2	Verificações pré-utilização	4-3
4.3	Funções do sistema	4-5
4.3.1	Informação: específicas do dispositivo	4-5
4.3.2	Janela Testes & Calib: calibrações e teste de vazamento	4-6
4.3.3	Sensores: habilitar/desabilitar a monitoração de O ₂	4-13
4.3.4	Configuração do brilho da tela para dia e noite	4-14

4.3.5	Ajuste de data e hora.	4-16
4.4	Utilidades	4-17
4.4.1	Transf. Dados: copiar dados do diário de eventos para uma unidade de memória USB.	4-17
4.5	Testes dos alarmes	4-19
4.5.1	Alta Pressão	4-19
4.5.2	Baixo Volume Minuto	4-19
4.5.3	Baixa Fração Insp. Oxigênio	4-19
4.5.4	Desconexão lado Paciente	4-20
4.5.5	Perda da Energia Central	4-20
4.5.6	Exalação Obstruída	4-21
4.5.7	Apnéia.	4-21

Capítulo 5 Configuração do respirador 5-1

5.1	Introdução	5-2
5.2	Grupos de pacientes	5-3
5.3	Definições de configuração rápida.	5-3
5.4	Configuração do paciente.	5-4
5.5	Janela Modos: seleção do modo de ventilação	5-7
5.6	Especificação das configurações de modo	5-9
5.6.1	Alteração das configurações dos parâmetros	5-9
5.6.2	Alteração das configurações dos parâmetros com alteração do modo.	5-11
5.6.3	Ventilação de suporte à apneia	5-12
5.6.4	Tabela das configurações dos parâmetros de controle	5-13
5.7	Trabalhando com alarmes.	5-18
5.7.1	Ajuste dos limites de alarme.	5-19
5.7.2	Ajuste do volume do alarme (sonoridade)	5-22
5.7.3	Área Memória: visualização de informações sobre os alarmes	5-24
5.7.4	Tabela de configurações do limite de alarme	5-24

Capítulo 6 Ventilação neonatal	6-1
6.1 Introdução	6-2
6.2 Configuração para ventilação neonatal	6-3
6.2.1 Instalação da válvula expiratória neonatal	6-3
6.2.2 Configuração do grupo de pacientes e peso	6-6
6.2.3 Seleção do modo de ventilação	6-7
6.2.4 Configuração do circuito de respiração	6-10
6.2.5 Realização de testes e calibrações	6-16
6.2.6 Execução da verificação pré-utilização	6-24
6.3 Modos de ventilação para neonatos	6-26
6.3.1 Sobre o modo nCPAP	6-27
6.3.2 Sobre o modo nCPAP-PC	6-30
6.4 Parâmetros para a ventilação neonatal	6-32
6.4.1 Peso	6-33
6.4.2 Ti máx.	6-34
6.4.3 Prampa	6-34
6.4.4 Fluxo e Fluxo Ins	6-35
6.5 Alarmes para a ventilação neonatal	6-36
6.5.1 Alarme Fluxo	6-36
6.5.2 Alarmes relacionados a volume, Vcorr e VolMinExp	6-37
6.6 Enriquecimento de O2 para neonatos	6-37
Capítulo 7 Monitoração da ventilação	7-1
7.1 Introdução	7-2
7.2 Visualização de dados numéricos de paciente	7-3
7.2.1 Acerca dos parâmetros de monitoração principais (MMP)	7-4
7.2.2 Visualização dos dados do paciente na janela Monitoração	7-5
7.3 Formatos de onda e gráficos	7-6
7.3.1 Seleção de uma vista gráfica dos dados do paciente	7-6
7.4 Acerca dos tipos de gráfico	7-8
7.4.1 Formatos de onda	7-8
7.4.2 Pulmão Dinâm.	7-11
7.4.3 Status Vent.	7-11
7.4.4 Gráfico ASV	7-11

7.5	Tendências	7-11
7.5.1	Exibição de tendências.	7-13
7.6	Alças.	7-14
7.6.1	Exibição das alças.	7-14
7.6.2	Salvando alças	7-15
7.7	Tabela de parâmetros monitorados	7-16
7.8	Congelamento e cursor de medição	7-24
7.9	Monitoração dos níveis do campo magnético	7-24
Capítulo 8 Painéis inteligentes		8-1
8.1	Painel Pulmão Dinâm.	8-2
8.1.1	Exibição do painel Pulmão Dinâm.	8-3
8.1.2	Volume corrente (Vcorr).	8-3
8.1.3	Complacência (Cestát).	8-4
8.1.4	Ciclo iniciado pelo paciente: músculo.	8-4
8.1.5	Resistência (Rinsp): árvore brônquica	8-5
8.2	Painel Status Vent.	8-6
8.2.1	Exibição do painel Status Vent.	8-8
8.3	Painel Gráfico ASV	8-9
8.3.1	Exibição do Gráfico ASV.	8-9
Capítulo 9 Resposta a alarmes		9-1
9.1	Introdução	9-2
9.1.1	Sobre os alarmes do HAMILTON-MR1	9-2
9.1.2	Sobre os alarmes do campo magnético TeslaSpy	9-6
9.2	Responder a um alarme	9-6
9.3	Sobre a memória de alarme	9-8
9.4	Sobre o diário de eventos	9-10
9.5	Tabela de solução de problemas de alarme	9-11
Capítulo 10 Funções especiais		10-1
10.1	Introdução	10-2
10.2	Standby	10-3
10.3	Silenciador alarme.	10-6
10.4	Enriquecimento de O2	10-7
10.5	Dispositivo de sucção	10-8
10.6	Respiração manual/pausa inspiratória	10-9

10.7	Nebulizador	10-10
10.8	Imprime tela.	10-11
10.9	Bloqueio e desbloqueio da tela.	10-12
10.10	Dia/Noite	10-13
Capítulo 11 Manutenção		11-1
11.1	Introdução	11-2
11.2	Limpeza, desinfecção e esterilização	11-2
11.2.1	Instruções gerais para limpeza.	11-5
11.2.2	Instruções gerais para desinfecção	11-6
11.2.3	Instruções gerais para o reprocessamento	11-9
11.3	Manutenção preventiva	11-12
11.3.1	Manutenção dos filtros de entrada de ar e filtro da ventoinha	11-14
11.3.2	Trabalhando com as baterias.	11-16
11.3.3	Substituição do sensor de oxigênio	11-18
11.4	Armazenamento	11-19
11.5	Embalagem e transporte	11-19
11.6	Reprocessamento da válvula expiratória autoclavável	11-20
Apêndice A Especificações		A-1
A.1	Características físicas	A-2
A.2	Especificações ambientais.	A-3
A.3	Especificações pneumáticas	A-4
A.4	Especificações elétricas.	A-5
A.5	Especificações e precisão do campo magnético	A-6
A.6	Configurações de controle	A-7
A.7	Parâmetros monitorados	A-13
A.8	Alarmes	A-18
A.9	Especificações das configurações	A-21
A.10	Especificações do sistema ventilatório do respirador	A-23
A.11	Dados técnicos de desempenho	A-23
A.11.1	Verificação da precisão	A-25
A.11.2	Desempenho essencial	A-26
A.12	Padrões e aprovações.	A-27
A.13	Declarações de compatibilidade eletromagnética (IEC 60601-1-2)	A-28

A.14	Garantia	A-33
A.15	Disposições adicionais	A-34

Apêndice B Modos de ventilação B-1

B.1	Introdução	B-2
B.2	O conceito de ventilação bifásica	B-6
B.3	Modos obrigatórios	B-9
B.3.1	Modo (S)CMV+ (APVcmv)	B-9
B.3.2	Modo PCV+	B-11
B.4	Modos espontâneos (ESPONT e VNI)	B-13
B.5	Modos SIMV	B-17
B.5.1	Modo SIMV+ (APVsimv)	B-18
B.5.2	Modo PSIMV+	B-21
B.5.3	Modo VNI-ST	B-25
B.6	Modo DuoPAP (pressão positiva bifásica nas vias aéreas)	B-28
B.6.1	Características do modo DuoPAP	B-29
B.6.2	Suporte pressórico em ciclos DuoPAP	B-29
B.6.3	Sincronização	B-30
B.6.4	Controles do DuoPAP	B-31
B.7	Modo APRV (ventilação por liberação de pressão das vias aéreas)	B-33
B.7.1	Iniciação do modo APRV	B-34
B.7.2	Manobras de alta pressão prolongadas para recrutamento	B-35
B.7.3	Controles do APRV	B-36
B.8	Modo Safety e modo Ambient	B-37

Apêndice C ASV, ventilação de suporte adaptativo C-1

C.1	Introdução	C-2
C.2	Utilização modo ASV na prática clínica	C-4
C.3	O funcionamento do modo ASV	C-16
C.3.1	Volume minuto normal	C-16
C.3.2	Alvo de volume minuto	C-17
C.3.3	Regras da estratégia de proteção pulmonar	C-18
C.3.4	Padrão respiratório ideal	C-21
C.3.5	Ajuste dinâmico da proteção pulmonar	C-25

C.3.6	Ajuste dinâmico do padrão respiratório ideal.	C-26
C.4	Trabalho respiratório mínimo (equação de Otis)	C-27
C.5	Dados técnicos do modo ASV	C-29
C.6	Inicialização do ASV	C-31
C.7	Referências	C-32
Apêndice D	VNI, ventilação não invasiva	D-1
D.1	Introdução	D-2
D.2	Benefícios da ventilação não invasiva	D-3
D.3	Condições necessárias para a utilização	D-4
D.4	Contraindicações	D-4
D.5	Possíveis reações adversas	D-5
D.6	Seleção de uma interface de paciente	D-5
D.7	Controles	D-6
D.8	Alarmes	D-7
D.9	Parâmetros monitorados	D-8
D.10	Outras observações sobre ventilação não invasiva.	D-8
D.11	Referências	D-10
Apêndice E	Esquema do circuito pneumático.	E-1
Apêndice F	Peças e acessórios	F-1
Apêndice G	Configuração	G-1
G.1	Introdução	G-2
G.2	Entrar no modo Configuração	G-2
G.3	Ajuste das configurações gerais	G-3
G.3.1	Linguagem: seleção do idioma padrão	G-3
G.3.2	Seleção das unidades de medida padrão.	G-4
G.3.3	Ajuste da sonoridade de alarme mínima (volume)	G-5
G.4	Configuração das opções de tempo de ciclo respiratório e denominação de modos	G-6
G.4.1	Configuração das opções do tempo do ciclo respiratório para os modos PCV+ e (S)CMV+.	G-6
G.4.2	Seleção da convenção relativamente à denominação de modos.	G-7
G.5	Configuração da tela MMP padrão.	G-7

G.6	Janela Ajustes (configuração rápida)	G-8
G.6.1	Configuração de definições de ajuste individual	G-8
G.6.2	Seleção de uma configuração rápida padrão	G-14
G.7	Copiar as configurações para outros dispositivos	G-15
G.8	Configuração de opções de software	G-16
G.8.1	Verificação de opções instaladas	G-16
G.8.2	Adicionando opções de software	G-16
G.8.3	Remoção de opções de software	G-19
Glossário	Glossário-1
Índice	Índice-1
Adendo aos Manuais do Operador		
HAMILTON-C1/T1/MR1	Adendo-1

1 Informações gerais

1.1	Introdução	1-2
1.2	Descrição das funções	1-6
1.2.1	Visão geral do sistema	1-6
1.2.2	Fornecimento e aporte de gases	1-8
1.2.3	Monitoração dos gases pelo sensor fluxo	1-9
1.3	Descrição física	1-10
1.3.1	Circuitos de respiração e acessórios	1-10
1.3.2	Unidade do respirador	1-12
1.3.3	Tela principal	1-21
1.4	Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo	1-24

1.1 Introdução

O respirador HAMILTON-MR1 foi projetado para fornecer ventilação mecânica de pressão positiva a pacientes adultos e pediátricos e, opcionalmente, a crianças e neonatos.

Modos ventilatórios. Este respirador completo para terapia intensiva oferece uma gama completa de modos de ventilação.

Tabela 1-1. Modos de ventilação

Modos de volume (pressão adaptativa)

Fornecidos por um controlador de volume adaptativo, estes modos combinam os atributos da pressão controlada com a ventilação do volume alvo.

(S)CMV+/APVcmv	Ventilação sincronizada controlada obrigatória
SIMV+/APVsimv	Ventilação obrigatória intermitente sincronizada

Modos de pressão

Ventilação de pressão controlada convencional.

PCV+	Ventilação de pressão controlada
PSIMV+	Ventilação intermitente sincronizada com pressão controlada
ESPONT	Ventilação espontânea de suporte pressórico

Modo de ventilação de pressão, projetado para dar suporte à respiração espontânea com dois níveis alternantes de CPAP. Disponível como opção.

DuoPAP	Pressão positiva bifásica nas vias aéreas
APRV	Ventilação por liberação de pressão das vias aéreas

Tabela 1-1. Modos de ventilação (continuação)

Ventilação Inteligente

Garante que o paciente receberá o volume minuto de ventilação selecionada, administrado com o melhor padrão respiratório (as menores pressões e volumes e frequência otimizada para minimizar o trabalho respiratório e o PEEP intrínseco).

ASV[®]

Ventilação de suporte adaptativo

Indisponível para pacientes neonatais.

Não invasivo

Ventilação de suporte pressórico através de uma máscara ou outra interface não invasiva. Disponíveis como opções.

VNI

Ventilação não invasiva.

Compensada para vazamento com IntelliTrig para assegurar uma sincronização paciente-respirador perfeita.

VNI-ST

Ventilação não invasiva espontânea/temporizada.

Compensada para vazamento com IntelliTrig para assegurar uma sincronização paciente-respirador perfeita.

nCPAP



Pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal através de uma superfície nasal (máscara ou cateteres) para crianças e neonatos.

Este modo assegura uma pressão controlada das vias aéreas, sem quaisquer ciclos respiratórios.

nCPAP-PC



Pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal - controle de pressão através de uma superfície nasal (máscara ou cateteres) para crianças e neonatos.

Assegura ciclos obrigatórios de pressão controlada, acionados pelo respirador.

As respirações iniciadas pelo paciente começam com o disparo i-F.

Monitoração. O HAMILTON-MR1 oferece diversos recursos de monitoração, e os parâmetros monitorados são apresentados em forma numérica e gráfica, com formatos de onda em tempo real (curvas), alças, tendências e Painéis Inteligentes especiais, como, por exemplo, o painel pulmão dinâmico (Pulmão Dinâm.), que mostra a atividade pulmonar, e Status Vent., que indica o nível de dependência do respirador.

Os dados monitorados do HAMILTON-MR1 baseiam-se em medições de pressão e fluxo obtidas pelo sensor fluxo proximal Hamilton Medical¹, localizado entre a peça em “Y” e o paciente, e da FiO₂, que é medida pelo monitor de oxigênio integrado.

Alarmes. O HAMILTON-MR1 é dotado de alarmes, alguns dos quais podem ser ajustados pelo operador, para ajudar a garantir a segurança do paciente.

Ambiente de IRM. O HAMILTON-MR1 foi especialmente concebido e blindado para ventilar o paciente na proximidade de um dispositivo de RM. Este pode acompanhar o paciente da UTI à IRM para a duração do teste, e voltar para a UTI, aumentando a segurança dos cuidados. O navegador do campo magnético integrado, TeslaSpy, mede continuamente os níveis magnéticos de fundo e permite-lhe saber quando os níveis excedem os limites de segurança do respirador, utilizando alarmes sonoros e os luzes do indicador amarelo e vermelho.

Interface do usuário. O respirador tem design ergonômico, tela de toque colorida de 8,4 polegadas, um seletor de pressionar e girar e teclas que facilitam o acesso a diferentes funções do respirador e aos parâmetros monitorizados.

Adaptabilidade. O HAMILTON-MR1 pode ser adaptado de modo que ele se inicie configurado de acordo com as definições da instituição.

1. Nos modos neonatais nCPAP e nCPAP-PC, é usada uma linha de pressão em vez de um sensor fluxo.

Energia. O HAMILTON-MR1 utiliza uma fonte de energia externa conectada à rede elétrica como fonte de energia primária. Se a fonte de energia principal falhar, o respirador começará imediatamente a utilizar as baterias internas. O dispositivo possui duas baterias internas, que permitem até 9 horas de funcionamento. As baterias não podem ser removidas.

Os **tipos de montagem** para o HAMILTON-MR1 incluem um carrinho padrão modificado, seguro para uso em um ambiente de IRM, com um freio autobloqueante e uma cinta de segurança, e incluem um suporte permanente para a fonte de energia externa, bem como um suporte para um sistema de fornecimento de gás médico de RM Segura ou RM Condicional. O respirador também pode ser montado em uma prateleira.

Função nebulizador. A função nebulizador permite que seu HAMILTON-MR1 energize um nebulizador pneumático conectado à saída do nebulizador. A nebulização pneumática está desabilitada durante a ventilação neonatal.

Opções¹

As opções seguintes estão disponíveis para o HAMILTON-MR1:

Tabela 1-2. Opções

Opção	Descrição
<i>Algumas opções requerem hardware adicional. As opções são habilitadas no modo Configuração.</i>	
Suporte adulto/ pediátrico	Ventilação de pacientes adultos e pediátricos.
Suporte neonatal	Ventilação infantil e neonatal com um volume corrente a partir de 2 ml.
Modos de ventilação nCPAP e nCPAP-PC	Ver a Tabela 1-1.
Modos de ventilação DuoPAP e APRV	Ver a Tabela 1-1.
Modos de ventilação VNI e VNI-ST	Ver a Tabela 1-1.

1. Alguns opcionais não estão disponíveis em todos os mercados

Tabela 1-2. Opções (continuação)

Opção	Descrição
<i>Algumas opções requerem hardware adicional. As opções são habilitadas no modo Configuração.</i>	
Alças e tendências	<p>Visualiza a evolução para períodos de 1, 6, 12, 24 ou 72 horas para parâmetros monitorados.¹</p> <p>Exibe uma alça dinâmica para uma variedade de combinações de parâmetros, incluindo pressão-volume, pressão-fluxo e fluxo-volume.</p>

1. A evolução para períodos de 72 horas não está disponível em todos os mercados.

1.2 Descrição das funções

Os parágrafos a seguir descrevem o funcionamento do hardware do respirador HAMILTON-MR1.

1.2.1 Visão geral do sistema

O HAMILTON-MR1 é um sistema de ventilação pneumática controlado eletronicamente com um sistema integrado de compressão de ar. Utiliza uma fonte de energia externa conectada à rede elétrica com reserva de bateria para proteger contra quedas ou instabilidade de energia e facilitar o transporte intra-hospitalar. O sistema pneumático do respirador fornece gases, e seus sistemas elétricos controlam o sistema pneumático, monitoram os alarmes e distribuem a energia.

O sistema microprocessado recebe dados do usuário a partir de uma tela de toque, teclas e um botão que pode ser pressionado e girado (P&G). O sistema pneumático recebe as instruções desta interface e fornece ao paciente uma mistura de gases controlada com precisão. O respirador recebe informações do sensor fluxo proximal e de outros sensores no interior do respirador. Com base nos dados obtidos a partir da monitoração, o respirador ajusta o aporte de gases ao paciente. Os dados também são exibidos em uma interface gráfica do usuário.

O sistema microprocessado do respirador controla o aporte de gases e monitora o paciente. As funções de aporte de gases e monitoramento são verificadas por um controlador de alarme. A verificação cruzada ajuda a evitar falhas simultâneas destas duas funções e minimiza as possíveis consequências de uma falha de software.

Um sistema abrangente de alarmes visuais e sonoros ajuda a garantir a segurança do paciente.

- Os alarmes clínicos indicam condições fisiológicas anormais,
- e os alarmes técnicos, que são acionados pelos autotestes do respirador, que incluem diversas verificações realizadas em segundo plano, indicam falhas de hardware ou software.

Alguns alarmes técnicos têm um modo de segurança especial, que mantém uma ventilação minuto mínima para que o usuário tenha tempo de tomar medidas corretivas.

Em situações graves o bastante para comprometer a segurança da ventilação mecânica, o respirador entrará no modo ambiente, em que as válvulas expiratória e ambiente são abertas para que o paciente inspire ar ambiente pela válvula ambiente e exale pela válvula expiratória.

O HAMILTON-MR1 possui diversos recursos para garantir a segurança do paciente ou a manutenção das pressões respiratórias. O limite do alarme de alta pressão garante a limitação da pressão máxima de trabalho. Se o limite superior da pressão for atingido, o respirador iniciará um ciclo de expiração. A pressão do respirador não pode superar 60 cmH₂O.

O HAMILTON-MR1 utiliza um sensor integrado, TeslaSpy, para monitorar continuamente o campo magnético envolvente. A frente do dispositivo possui três luzes do indicador (verde, amarelo e vermelho) que indicam se os níveis se encontram nos limites aceitáveis para o dispositivo. Os níveis seguros são indicados por uma luz do indicador verde, que pisca lentamente. Os campos magnéticos elevados são indicados primeiro pelo luz do indicador amarelo, depois pelas luzes do indicador vermelhos intermitentes e por alarmes não silenciáveis. Para mais informações, consulte o Capítulo 3, "Trabalhar no ambiente de IRM".

1.2.2 Fornecimento e aporte de gases

AVISO

O HAMILTON-MR1 requer a utilização de sistemas de fornecimento de gás médico de RM Segura ou RM Condicional para reduzir a possibilidade de lesões no paciente, operador ou no equipamento.

O HAMILTON-MR1 emprega ar ambiente e oxigênio sob alta pressão (Figura 1-1). O uso de oxigênio médico é obrigatório. O ar entra por uma porta de entrada de gases frescos e é comprimido junto com o oxigênio pela turbina. O oxigênio entra através de uma entrada de alta¹ pressão.

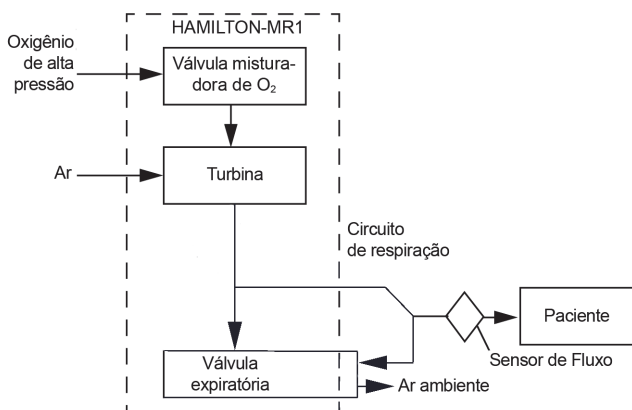


Figura 1-1. Aporte de gases ao HAMILTON-MR1

Uma vez dentro do respirador, os gases entram no sistema pneumático do respirador. Uma válvula misturadora fornecerá a concentração indicada pelo usuário.

Os gases são fornecidos ao paciente através da turbina. O microprocessador controla a magnitude da velocidade da turbina e a duração em que está em funcionamento de acordo com as configurações do usuário.

1. Entrada de oxigênio de alta pressão: pressão máxima permitida 600 kPa

O respirador fornece gases ao paciente através da alça inspiratória do circuito de respiração, que pode conter um filtro inspiratório, tubos flexíveis, a peça em “Y” e o sensor fluxo. O fluxo do nebulizador é fornecido por um nebulizador pneumático interno.

Os gases exalados pelo paciente passam pela alça expiratória do circuito de respiração, que contém tubos flexíveis, sensor fluxo, a peça em “Y”, a tampa e a membrana da válvula expiratória. Os gases são expelidos através da tampa da válvula expiratória, de modo que o gás exalado nunca entra em contato com os componentes internos do respirador. As medições realizadas pelo sensor fluxo são utilizadas para medir a pressão, fluxo e volume.

A concentração de oxigênio nos gases que chegam ao paciente é monitorada por um sensor de oxigênio, uma célula galvânica que gera uma voltagem proporcional à pressão parcial de oxigênio na mistura de gases que chega ao paciente. A medição da concentração de oxigênio é calibrada de acordo com as variações de pressão.

O funcionamento da turbina e da válvula expiratória é coordenado de modo a manter os níveis de pressão no sistema.

1.2.3 Monitoração dos gases pelo sensor fluxo

O HAMILTON-MR1 utiliza o sensor fluxo Hamilton Medical para medir com precisão o fluxo, volume e pressão nas vias aéreas do paciente. O sensor fluxo proximal permite ao respirador detectar os esforços respiratórios do paciente, mesmo os mais tênues. Com seu mecanismo de detecção de fluxo altamente sensível e resposta rápida, o respirador ajuda a minimizar o trabalho respiratório do paciente.

O sensor fluxo contém uma membrana fina em forma de diamante em um invólucro externo e uma porta de pressão de cada lado. A membrana tem um orifício variável, que permite fluxo bidirecional (Figura 1-2).

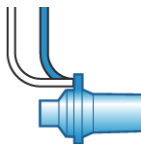


Figura 1-2. Sensor fluxo (adulto/pediátrico)

A área do orifício varia de acordo com a taxa de fluxo, alargando-se progressivamente quando o fluxo aumenta e criando uma queda de pressão através do orifício. A diferença de pressão é medida por um sensor de pressão diferencial de alta precisão no interior do respirador. Como a diferença de pressão varia de acordo com o fluxo (a relação é determinada durante a calibração do sensor fluxo), o fluxo de ar pode ser determinado a partir da queda de pressão. O respirador calcula o volume a partir de medições de fluxo.

O sensor fluxo é altamente preciso, mesmo na presença de secreções, umidade e medicamentos nebulizados. O respirador purga os tubos dos sensores com uma mistura de gases (fluxo lavagem) para evitar entupimentos.

1.3 Descrição física

1.3.1 Circuitos de respiração e acessórios

AVISO

- **Para garantir que o respirador funcione corretamente, utilize apenas peças e acessórios especificados no Apêndice F e no catálogo de produtos, ou os que são especificados como compatíveis com este respirador.**
 - **Utilize somente peças e acessórios de RM Segura ou RM Condicional com o respirador em um ambiente de IRM.**
-

OBSERVAÇÃO:

A precisão da medição da pressão e do volume pode ser influenciada pela utilização de um circuito de respiração de alta resistência. A precisão foi testada com dispositivos da Hamilton Medical usando circuitos de respiração PN 281592 para neonatos, e PN 260086 para adultos e pacientes pediátricos.

A Figura 1-3 mostra o HAMILTON-MR1, seu circuito de respiração e acessórios. Para mais informações sobre circuitos de respiração e outros e acessórios, procure um representante Hamilton Medical.

Consulte o Apêndice F deste manual e o catálogo de produtos para obter informações sobre circuitos de respiração e acessórios compatíveis.

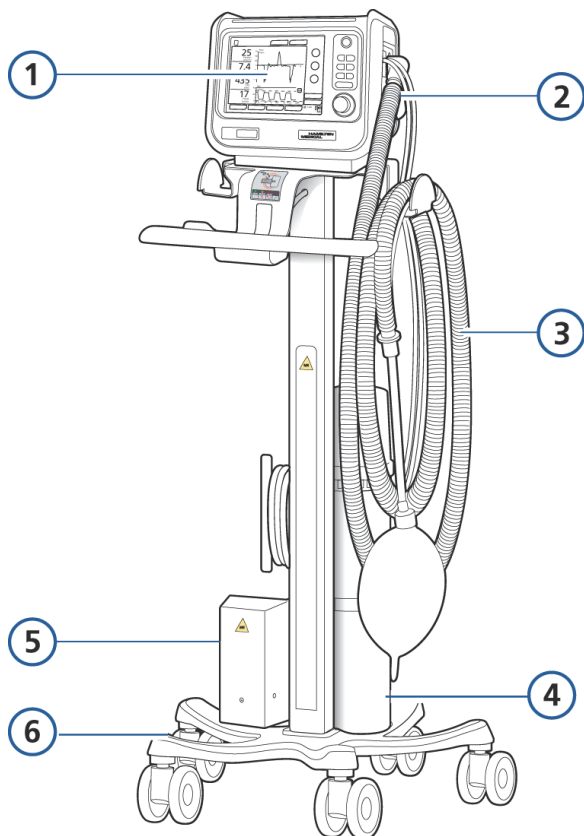


Figura 1-3. HAMILTON-MR1 com acessórios

- | | | | |
|----------|------------------------------------|----------|--------------------------|
| 1 | Ecrã | 4 | Garrafa de O2 |
| 2 | Conexões do circuito de respiração | 5 | Fonte de energia |
| 3 | Circuito de respiração | 6 | Carrinho do HAMILTON-MR1 |

1.3.2 Unidade do respirador

As Figuras 1-4 a 1-7 mostram os controles, indicadores e outros componentes importantes do respirador.

Quando uma função seleccionada está ativa, a luz do indicador junto à tecla acende.

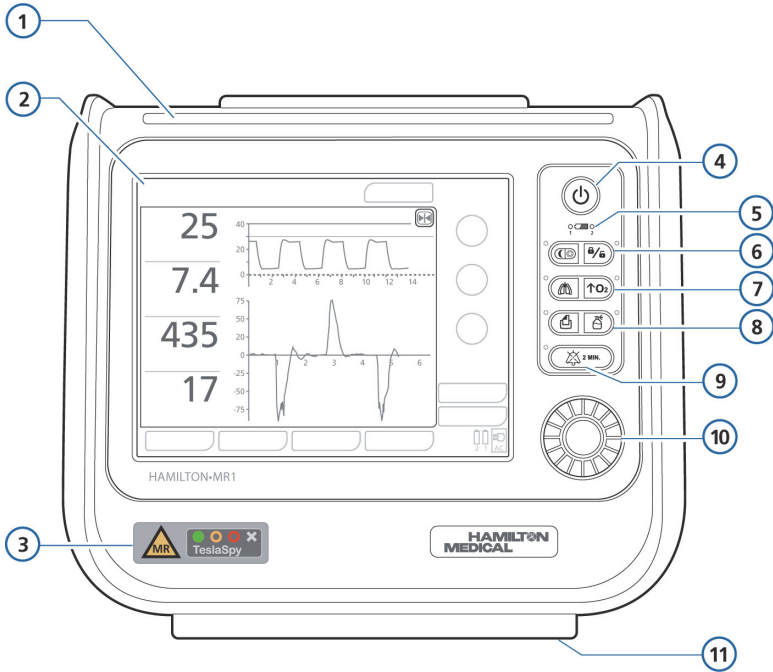







Figura 1-4. Vista frontal

Item	Descrição
1	<p>Lâmpada de alarme. A lâmpada acende totalmente quando um alarme é ativado, com luz vermelha intermitente para alarmes de alta prioridade, amarela intermitente para alarmes de prioridade média e amarela estável para alarmes de prioridade baixa.</p> <p>O luz vermelho no centro fica aceso continuamente quando os alarmes são silenciados e pisca quando os alarmes estão em silêncio mas há um alarme ativo.</p>
2	<p>Ecrã. Tela de toque que fornece o acesso a medições e controles.</p>

Item	Descrição
<p data-bbox="202 217 219 240">3</p> 	<p data-bbox="331 217 936 296">Alarmes e luzes do indicador de estado TeslaSpy. Indica o estado do campo magnético de fundo. Para mais informações, consulte o Capítulo 3.</p> <p data-bbox="331 312 930 360">Luz VERDE intermitente. O campo magnético envolvente se encontra nos limites aceitáveis.</p> <p data-bbox="331 376 945 512">Luz AMARELA intermitente, acompanhada por um alarme sonoro não silenciável. O campo magnético envolvente se encontra abaixo do limite aceitável. Afaste imediatamente o HAMILTON-MR1 do dispositivo de varredura para parar o alarme e para evitar danos ao dispositivo.</p> <p data-bbox="331 528 941 767">Luz VERMELHA esquerda intermitente, acompanhada por um alarme sonoro não silenciável. O campo magnético envolvente se encontra muito acima do limite aceitável e pode danificar o dispositivo. Afaste imediatamente o HAMILTON-MR1 do scanner de IRM. Ventile o paciente usando um método alternativo e desconecte o paciente do dispositivo. Não volte a usar o dispositivo até ele ser assistido por equipes de assistência técnica autorizadas pela Hamilton Medical.</p> <p data-bbox="331 783 945 863">O X VERMELHO direito só acende em caso de um erro interno no navegador TeslaSpy. Siga o mesmo procedimento que para a luz vermelha esquerda.</p>
<p data-bbox="202 882 219 906">4</p> 	<p data-bbox="331 882 945 930">Tecla Energia/Standby. Liga e desliga o respirador e acessa a função standby.</p> <ul data-bbox="331 946 945 1209" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="331 946 945 994">• Para ligar o respirador, pressione a tecla por aproximadamente 3 segundos. <li data-bbox="331 1010 945 1090">• Para colocar o respirador em standby, pressione rapidamente a tecla e toque em Ativar Standby na tela. Para mais detalhes, consulte a Seção 10.2. <li data-bbox="331 1106 945 1209">• Para desligar o respirador, pressione rapidamente a tecla para acessar a janela Standby e depois novamente por > de 3 segundos. Se houver falha técnica, pressione-a e mantenha pressionada por > de 10 segundos.

Item	Descrição
<p data-bbox="240 215 257 236">5</p> 	<p data-bbox="368 215 964 268">Indicador de carga da bateria. Cada bateria (1 e 2) tem seu próprio indicador da carga. Consulte a Seção 2.7.</p> <p data-bbox="368 280 983 333">Acende para indicar que a bateria mostrada está totalmente carregada, mesmo quando o respirador estiver desligado.</p> <p data-bbox="368 346 958 399">Piscadas que indicam que o carregamento da bateria está ativo, mesmo quando o respirador estiver desligado.</p> <p data-bbox="368 411 983 489">Escuro para indicar que a bateria assinalada não está sendo carregada (sobreaquecimento) ou que o respirador não está conectado a uma fonte de energia principal.</p>
<p data-bbox="240 507 257 528">6</p> 	<p data-bbox="368 507 983 560">Tecla Dia/Noite. Alterna entre as configurações de brilho da tela especificadas na janela Sistema para Dia e Noite.</p>
<p data-bbox="240 619 257 639">6</p> 	<p data-bbox="368 619 964 671">Tecla Bloqueio e desbloqueio da tela. Evita a alteração incidental de configurações. Consulte a Seção 10.9.</p> <p data-bbox="368 684 953 791">Quando o bloqueio da tela está ativo, o indicador verde acende e os itens seguintes ficam inativos: tela de toque, botão de pressionar e girar, e as teclas Energia/Standby, Dia/Noite, Captura de tela</p> <p data-bbox="368 804 983 857">As teclas seguintes estão ativas: Silenciador alarme, Respiração manual, Enriquecimento de O2 e Nebulizador</p>
<p data-bbox="240 874 257 895">7</p> 	<p data-bbox="368 874 986 1007">Tecla Respiração manual/pausa inspiratória. Inicia um ciclo respiratório quando pressionada e solta durante a expiração. Inicia inspiração forçada quando pressionada continuamente durante qualquer fase do ciclo respiratório. Consulte a Seção 10.6. Quando ativa, o indicador verde acende.</p>
<p data-bbox="240 1029 257 1050">7</p> 	<p data-bbox="368 1029 964 1082">Tecla Enriquecimento de O2. Quando ativa, o indicador verde acende. Consulte a Seção 10.4.</p> <p data-bbox="368 1094 983 1233">Adultos/pediátricos: Fornece 100% do nível de oxigênio durante 2 minutos. O controle de oxigênio (verde) mostrará a concentração de oxigênio aplicada. Para encerrar o enriquecimento, pressione a tecla uma segunda vez ou modifique manualmente a concentração de oxigênio (FiO2).</p> <p data-bbox="368 1246 983 1406">Neonatal: Fornece 125% do nível de oxigênio programado pela última vez durante 2 minutos. A cor da luz de fundo muda para verde e a concentração de oxigênio aplicada é exibida no controle de oxigênio. Para encerrar o enriquecimento, pressione a tecla uma segunda vez ou modifique manualmente a concentração de oxigênio (FiO2).</p>

Item	Descrição
8 	Tecla Captura de tela. Salva a tela do respirador atual em uma unidade de memória USB no formato JPG. O indicador verde fica aceso enquanto o dispositivo salva a imagem para a unidade de memória USB. Consulte a Seção 10.8.
8 	Tecla Liga/desliga nebulizador. Ativa o nebulizador pneumático durante a inspiração se o oxigênio sob alta pressão estiver conectado. A nebulização cessa automaticamente depois de 30 minutos. Interrompa a nebulização antes deste período pressionando a tecla novamente. Quando ativa, o indicador verde acende. Consulte a Seção 10.7.
9 	Tecla Silenciador alarme. Silencia o principal alarme sonoro do respirador por 2 minutos. Para reativar o alarme, pressione a tecla novamente. O indicador vermelho junto à tecla piscará se o alarme estiver ativo e não silenciado e acenderá continuamente se o alarme estiver silenciado. Consulte a Seção 10.3.
10	Botão de pressionar e girar (P&G). Usado para selecionar e ajustar as configurações do respirador. O anel verde em torno do botão acende quando o respirador está ligado.
11	Parte inferior do respirador: porta de saída da válvula expiratória, porta FireWire para TeslaSpy Não obstrua a porta de saída da válvula expiratória. A porta FireWire destina-se somente para uso interno.

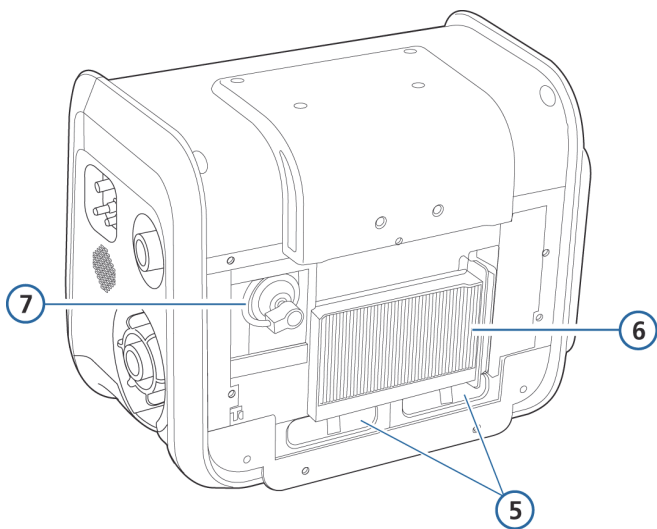
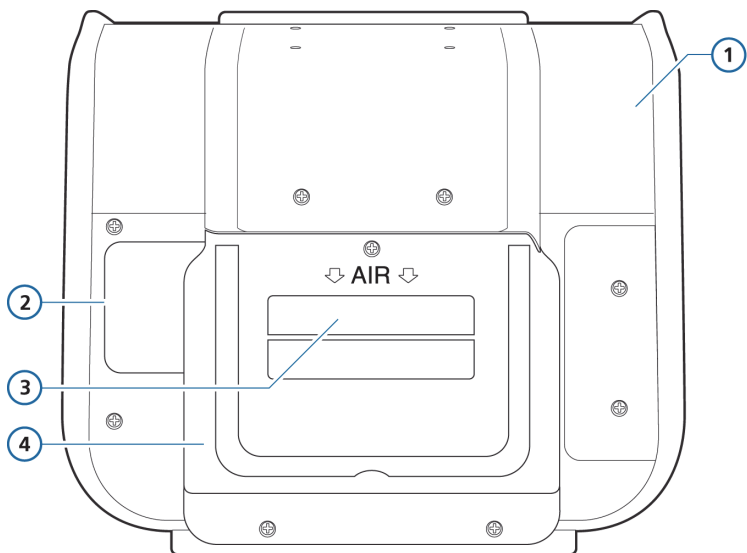


Figura 1-5. Vista traseira

Item	Descrição
1	Placa. Fornece específicas do dispositivo
2	Sensor O2 (por baixo da tampa)
3	Filtro de poeira e entrada de ar Não obstrua
4	Compartimento traseiro e tampa A tampa possui uma blindagem eletromagnética atrás do filtro de poeira/entrada de ar; não a remova.
5	Baterias Durante a operação do dispositivo devem estar sempre instaladas as duas baterias. Consulte a Seção 2.7 e Capítulo 11.
6	Filtro HEPA Para trocar o filtro HEPA retire a tampa traseira. Ver Capítulo 11. <hr/> OBSERVAÇÃO: O filtro HEPA é necessário para minimizar o risco de contaminação bacteriana ou viral dos gases exalados e danos físicos no interior do dispositivo. <hr/>
7	Sensor de oxigênio Para trocar o sensor O2 retire a tampa traseira. Ver Capítulo 11.

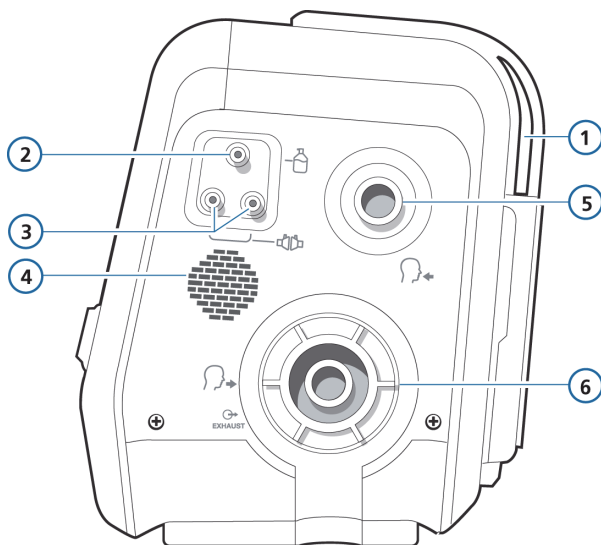







Figura 1-6. Vista lateral, com conexões do circuito de respiração

Item	Descrição
1	Saída do ar de resfriamento Não obstrua
2 	Conector de saída do nebulizador pneumático Porta para nebulizador pneumático. Para mais detalhes, consulte a Seção 10.7.
3 	Portas do sensor fluxo Hamilton Medical
4	Alto-falante
5 	Conexão inspiratória Para conectar o filtro inspiratório e a alça inspiratória do circuito de respiração.
6  	Conexão expiratória com a membrana e tampa da válvula expiratória Para conectar a alça expiratória do circuito de respiração do paciente.

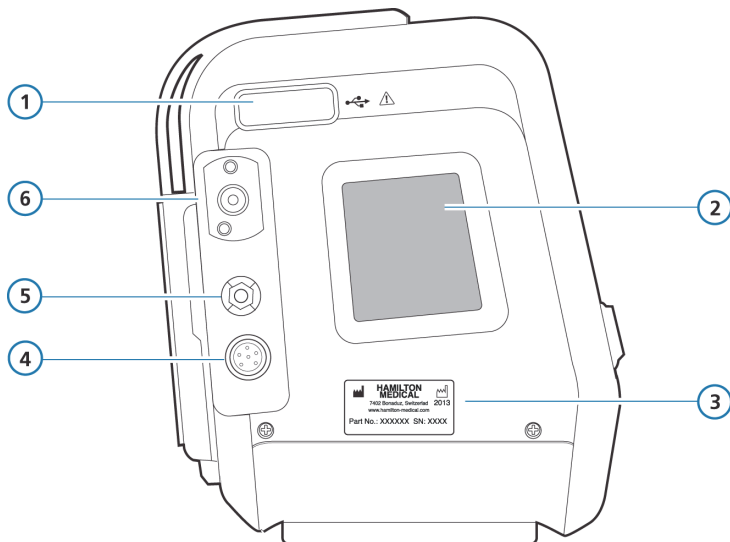




Figura 1-7. Vista lateral, com conexões de gás

Item	Descrição
<p data-bbox="183 863 197 887">1</p> 	<p data-bbox="284 863 945 948">Conector USB. Utilizado somente por dispositivos de memória passivos, para atualizar o software, exportar o diário de eventos, exportar e importar configurações e efetuar capturas de tela.</p> <hr/> <p data-bbox="322 970 389 994">AVISO</p> <ul data-bbox="314 1007 913 1203" style="list-style-type: none"> • Durante a transferência de um paciente ventilado, para prevenir a entrada de água, a porta USB tem que estar sempre coberta com a tampa em silicone (incluída). • Não é permitido utilizar a porta USB durante a transferência de um paciente em ventilação. • Não utilize a porta UBS durante um procedimento de IRM. <hr/> <p data-bbox="288 1257 443 1281">OBSERVAÇÃO:</p> <p data-bbox="314 1286 900 1366">Não se destina a ser utilizado como uma conexão plug-in sem fio (isto é, dongles). Não deverão ser feitas conexões sem fio utilizando a porta USB.</p>

Item	Descrição
2	Filtro de poeira e entrada de ar de resfriamento Não obstrua
3	Placa com número de série
4	Entrada de energia Utilizado para conectar à fonte de energia externa.
5 	Posto de ligação à terra O condutor de equalização potencial pode ser utilizado para conectar o respirador a um ponto central de aterramento, para equilibrar o nível do solo ou reduzir o risco de vazamento.
6	Encaixe da entrada do conector de oxigênio (DISS ou NIST)

1.3.3 Tela principal

Acesso direto a todas as janelas de modo, controles, alarmes e monitoração a partir da tela principal durante a ventilação normal. A tela padrão é mostrada na Figura 1-8.

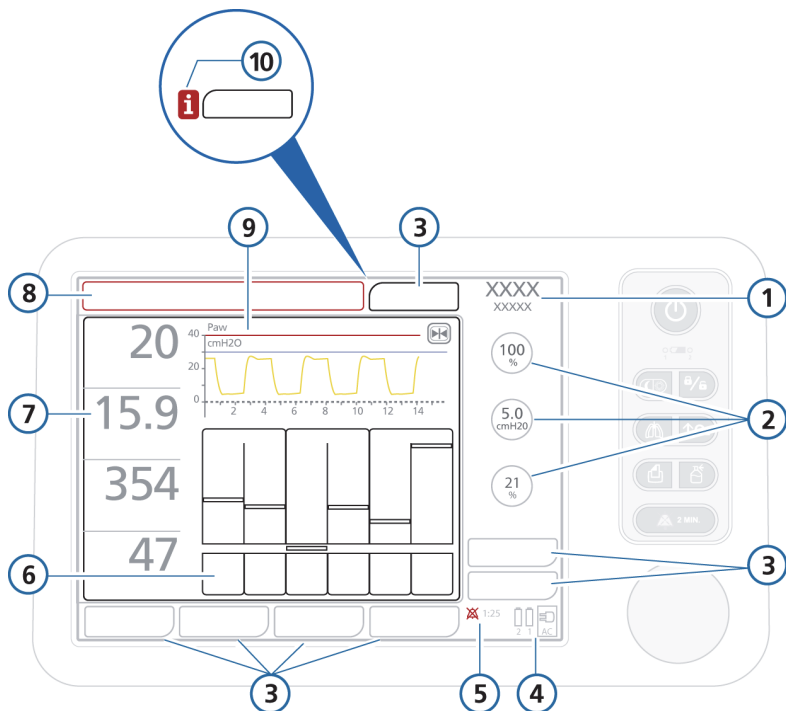


Figura 1-8. Tela padrão (básica)

Item	Descrição
1	Modo ativo e grupo de pacientes
2	Controles principais. Os principais controles. Toque no botão Controles (3) para exibir todos os controles para o modo selecionado.
3	Botões (guias) nas janelas. Abrem as janelas a eles associadas.
4	Entrada de energia. Mostra todas as fontes de energia disponíveis. O símbolo da fonte de energia utilizada é envolvido por um retângulo (CA = rede elétrica, 1 = bateria 1, 2 = bateria 2). Nos símbolos de bateria, a parte verde mostra o nível de carga e a vermelha indica a carga que já foi gasta.

Item	Descrição
5	<p>Indicador Silenciador alarme e contagem regressiva. Aparece se o alarme tiver sido silenciado e exibe o tempo de silêncio restante.</p> <hr/> <p>OBSERVAÇÃO: A tecla Silenciador alarme não se aplica aos alarmes de indicação de nível do campo magnético do navegador TeslaSpy; não podem ser silenciados desta forma. Consulte o Capítulo 3 para mais informações sobre os alarmes do TeslaSpy.</p> <hr/>
6	<p>Tela gráfica. Exibe o formato de onda selecionável para o usuário ou um gráfico do painel inteligente (Pulmão Dinâm., Gráfico ASV, Status Vent.).</p>
7	<p>Parâmetros de monitoramento principais (MMP). Lista configurável de parâmetros monitorados. A janela Monitoração apresenta <i>todos</i> os valores dos parâmetros. Os MMPs mudam suas cores quando um alarme correspondente é ativado. A cor reflete a prioridade do alarme (vermelho para alta prioridade, amarelo para prioridade média ou baixa).</p>
8	<p>Barra de mensagens. Exibe mensagens de alarme codificadas por cores. Se houver um alarme ativo, toque na barra de mensagens para ver a área memória de alarme.</p>
9	<p>Formato de onda pressão/tempo. Sempre exibido.</p> <ul style="list-style-type: none"> • O formato de onda exibe os ciclos respiratórios do paciente. • A linha (vermelha) em cima é a pressão máxima, correspondendo ao limite do alarme Pmax. • A linha (azul) indica o valor de limite de pressão, definido para a pressão máxima – 10 cmH₂O. • Os triângulos rosa indicam que o paciente está iniciando um ciclo. • O botão Congelar congela o gráfico para que você possa percorrer os pontos e examiná-los com mais detalhe.
10	<p>Indicador de alarme (ícone i). Indica que há informações sobre alarmes na área memória de alarme. Toque o ícone i para visualizar a memória de alarme.</p>

1.4 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo

Tabela 1-3. Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo





















Símbolo	Definição
	Tecla Energia/Standby
	Fabricante
	Data de fabricação
	Peça aplicada tipo B (classificação de equipamento eletromédico segundo a IEC 60601-1: tipo B)
	Consulte o Manual do operador. O Manual do operador contém informações detalhadas. Quando presente no dispositivo, este símbolo indica que o Manual do operador contém informações completas. O Manual do operador inclui referências cruzadas com este símbolo.
	Símbolo para "Advertência". Peças aplicadas não protegidas contra desfibrilação.
CE 0197	Marca de Conformidade CE. Selo de aprovação que indica que este dispositivo atende à Diretiva 93/42/CEE sobre dispositivos médicos
	A marca TÜV NRTL com os indicadores "C" e "US" significa que o produto atende às normas de segurança dos EUA e do Canadá.
	Descarte de acordo com Diretiva do Conselho 2002/96/CE ou a norma WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment)
	Terminal para a conexão de um potencial condutor de equalização
SN	Número de série
REF ou PN	Nº. p/pedido
	Fusível

Tabela 1-3. Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo
(continuação)

Símbolo	Definição
	RM Condicional. Um item que demonstrou não representar nenhum risco conhecido em um ambiente de IRM especificado com condições de utilização especificadas.
	Ao transportar ou armazenar, mantenha este lado para cima
	Frágil. Manuseie com cuidado ao transportar ou armazenar
	Manter em local seco ao transportar ou armazenar
	Limites de temperatura durante o transporte ou armazenamento
	Limites de umidade durante o transporte ou armazenamento
	Limites de pressão atmosférica durante o transporte e armazenagem
	Limites de empilhamento durante o transporte ou armazenamento
	Materiais recicláveis
	Massa
IP21	Protegido contra: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução de dedos ou objetos similares • Salpicos de água (gotas verticais) não terão efeito prejudicial

2 Preparação para ventilação mecânica

2.1	Introdução	2-2
2.2	Instalação do circuito de respiração	2-4
2.2.1	Instalação do filtro de bactérias ou HMEF/HME	2-6
2.2.2	Instalação da válvula expiratória	2-7
2.2.3	Seleção do circuito de respiração	2-8
2.2.4	Montagem do circuito de respiração do paciente	2-9
2.2.5	Posicionamento do circuito de respiração	2-12
2.3	Instalação do nebulizador pneumático	2-13
2.4	Instalação do nebulizador Aeronex Pro	2-14
2.5	Utilização de filtro expiratório	2-15
2.6	Conexão a uma fonte de energia principal	2-16
2.7	Acerca das baterias	2-17
2.8	Conexão da fonte de oxigênio	2-21
2.9	Trabalhando com o carrinho	2-23
2.10	Ligando o respirador	2-23
2.11	Desligando o respirador	2-25
2.12	Navegação no monitor	2-25

2.1 Introdução

AVISO

- Utilize somente peças e acessórios de RM Segura ou RM Condicional com o respirador em um ambiente de IRM.
- Todos os equipamentos conectados a dispositivos eletromédicos devem atender às normas IEC ou ISO cabíveis (por exemplo, IEC 60950 para equipamentos de processamento de dados). Além disso, todas as configurações devem atender às exigências para sistemas eletromédicos (ver IEC 60601-1, cláusula 16).
Qualquer indivíduo que conectar outros equipamentos a um equipamento eletromédico estará configurando um sistema médico e, portanto, será responsável por garantir que o sistema atende aos requisitos cabíveis para dispositivos eletromédicos. Note que a legislação local tem prioridade sobre as exigências descritas acima. Se tiver questões sobre como proceder, consulte seu representante ou o departamento de assistência técnica da Hamilton Medical.
- Se o respirador falhar, a falta de acesso imediato a outros meios adequados de ventilação pode resultar na morte do paciente.
- O respirador não pode ser usado em uma câmara hiperbárica.
- Antes de iniciar a ventilação, assegurar que o sensor O₂ está instalado. Consulte a Seção 11.3.3.
- A anexação de acessórios ou outros componentes ou subconjuntos ao HAMILTON-MR1 pode alterar o gradiente de pressão em todo o HAMILTON-MR1; estas alterações ao HAMILTON-MR1 podem afetar negativamente o desempenho do respirador.
- Para evitar pressurização retrógrada e possíveis lesões ao paciente, não conecte peças não expressamente recomendadas pela Hamilton Medical à porta de expiração do invólucro da válvula expiratória (por exemplo, espirômetros, tubos ou outros dispositivos).

-
- Para evitar maiores emissões, menor imunidade ou interrupção do funcionamento do respirador ou de quaisquer acessórios, utilize apenas os acessórios e cabos mencionados explicitamente neste manual.
 - Para evitar que o respirador pare de funcionar devido a interferência eletromagnética, evite usá-lo próximo a outros dispositivos ou colocar dispositivos sobre ele. Se for necessário colocar dispositivos ao lado ou sobre o respirador, verifique se ele funciona normalmente na configuração em que será utilizado.
 - Para obter informações de segurança importantes sobre a utilização do carrinho do HAMILTON-MR1, veja a Seção 2.9.
-

ADVERTÊNCIA

- Antes de utilizar o respirador pela primeira vez, a Hamilton Medical recomenda limpar a parte externa e esterilizar os componentes de acordo com as instruções no Capítulo 11.
 - Para manter os circuitos do respirador isolados eletricamente de todas as fases da fonte de energia principal simultaneamente, desligue a tomada.
 - Para evitar lesões ao paciente, não bloqueie as aberturas na parte traseira e lateral do respirador, pois elas servem para entrada de ar fresco impulsionado pela ventoinha.
-

OBSERVAÇÃO:

Para informações detalhadas sobre a configuração do respirador para uso no ambiente de IRM, incluindo trabalhar com o carrinho e posicionar o respirador, consulte o Capítulo 3.

2.2 Instalação do circuito de respiração

AVISO

- **Antes de deslocar o respirador para um ambiente de IRM, certifique-se que o circuito de respiração é RM Segura ou RM Condicional! Se o dispositivo for utilizado para transportar o paciente da UTI para outro local, pode ser necessário alterar o circuito de respiração antes de entrar no ambiente de IRM.**
- **Os umidificadores não são compatíveis com IRM. Não utilize umidificadores em um ambiente de IRM. Pode utilizar um TCU de RM Segura.**
- **Para cada novo paciente, utilize sempre um circuito de respiração novo ou corretamente descontaminado.**
- **Para minimizar o risco de contaminação bacteriana ou danos físicos, os filtros de bactérias devem ser manuseados com cuidado.**
- **Certifique-se de que está instalado um filtro HEPA.**
- **Para evitar contaminar o respirador ou o paciente, use sempre um filtro de bactérias ou HMEF/HME entre o paciente e a porta inspiratória.**
- **Para reduzir o risco de incêndio, use somente circuitos de respiração mecânica apropriados para ambientes ricos em oxigênio e não utilize tubos antiestáticos ou condutores de eletricidade.**
- **Use apenas como acessórios os consumíveis aprovados com marcação CE.**

OBSERVAÇÃO:

- Para informações detalhadas sobre a configuração do respirador para uso no ambiente de IRM, incluindo conectar o circuito de respiração, consulte também o Capítulo 3.
- A presença de filtros de bactérias, HMEF/HME ou outros acessórios na alça expiratória pode aumentar significativamente a resistência ao fluxo, prejudicando a ventilação.

- Para evitar vazamentos nas conexões do circuito de respiração, realize o teste de vazamento a cada vez que instalar um circuito ou modificar uma peça.
- Para que o respirador funcione o melhor possível, use circuitos de respiração Hamilton Medical ou um circuito que atenda às especificações mostradas no Apêndice A. Ao modificar as configurações do circuito de respiração Hamilton Medical (p. ex., adicionar componentes), não permita que a resistência inspiratória ou expiratória do sistema supere os valores indicados na norma ISO 80601-2-12.
- A precisão da medição da pressão e do volume pode ser influenciada pela utilização de um circuito de respiração de alta resistência. A precisão foi testada com dispositivos da Hamilton Medical usando circuitos de respiração PN 281592 para neonatos, e PN 260086 para adultos e pacientes pediátricos.

A conexão do circuito de respiração para adultos/pediátrico inclui as etapas seguintes. Para informações sobre ventilação neonatal, consulte o Capítulo 6.

		Ver
1.	Instalar o filtro de bactérias ou HMEF/HME	Seção 2.2.1 na página 2-6
2.	Instalar a válvula expiratória	Seção 2.2.2 na página 2-7
3.	Selecionar o circuito de respiração e componentes adequados	Seção 2.2.3 na página 2-8
4.	Montar o circuito de respiração	Seção 2.2.4 na página 2-9
5.	Ajustar a posição do circuito de respiração	Seção 2.2.5 na página 2-12
6.	Efetue os testes necessários (teste de vazamento e calibrações) e a verificação pré-utilização	Capítulo 4

2.2.1 Instalação do filtro de bactérias ou HMEF/HME

Para evitar contaminar o respirador ou o paciente, certifique-se de que instala um filtro de bactérias (inspiratório) ou HMEF/HME entre o paciente e a porta inspiratória.

Para pacientes neonatais, use um HMEF/HME infantil.

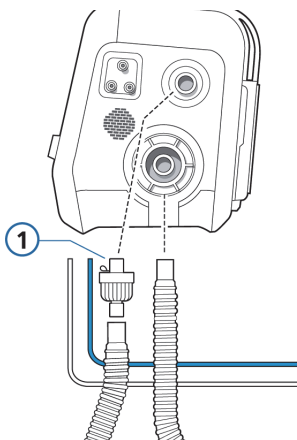


Figura 2-1. Instalação de um filtro de bactérias (1)

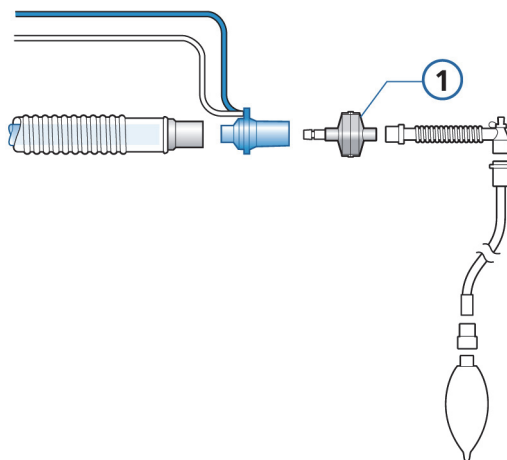


Figura 2-2. Instalação de um HMEF/HME (1)

2.2.2 Instalação da válvula expiratória

ADVERTÊNCIA

Devido à quantidade reduzida de metal na membrana, certifique-se que instala o conjunto de válvula expiratória fora do ambiente de IRM (se estiver utilizando o carrinho), ou o mais longe possível do scanner (se estiver instalado de forma permanente na sala de IRM).

OBSERVAÇÃO:

Certifique-se de que seleciona a válvula expiratória correta (adulto/pediátrico ou neonatal) para o seu paciente. Se o tipo de válvula expiratória não corresponder ao grupo de pacientes selecionado no respirador, é gerado o alarme Válvula Expiratória incorreta. Ver a Tabela 9-2.

Para informações sobre ventilação neonatal, consulte o Capítulo 6.

1. Segure o invólucro da válvula expiratória (Figura 2-3) e posicione a membrana de silicone no invólucro.
A placa de metal deve estar virada para cima e estar visível.
2. Posicione o invólucro e gire-o no sentido horário até que ele seja travado.

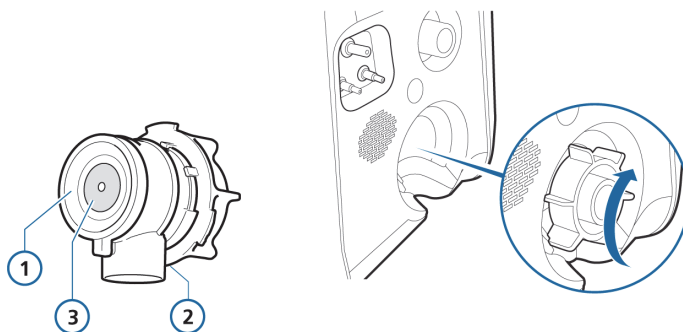


Figura 2-3. Instalação da válvula expiratória

- | | |
|--|---|
| <p>1 Membrana da válvula expiratória</p> <p>2 Invólucro da válvula expiratória</p> | <p>3 Placa de metal virada para o respirador</p> |
|--|---|

2.2.3 Seleção do circuito de respiração

Selecione as peças do circuito de respiração corretas para seu paciente a partir da Tabela 2-1.

Para informações sobre ventilação neonatal, consulte o Capítulo 6.

Tabela 2-1. Peças do circuito de respiração adulto/pediátrico

Grupo de paciente	Altura do paciente (cm)	IBW (kg)	DI do tubo traqueal (mm)	DI dos tubos do circuito de respiração (mm)	Sensor fluxo
Pediátrico	30 a 150	3 a 42	3 a 7	15	Adulto/ pediátrico

Tabela 2-1. Peças do circuito de respiração adulto/pediátrico
(continuação)

Grupo de paciente	Altura do paciente (cm)	IBW (kg)	DI do tubo traqueal (mm)	DI dos tubos do circuito de respiração (mm)	Sensor fluxo
Adulto	> 130	> 30	≥ 5	22	Adulto/ pediátrico

OBSERVAÇÃO:

Os circuitos de respiração de RM Segura aplicam-se tanto para pacientes adultos como pediátricos. Estão disponíveis em dois comprimentos: 3,0 m e 4,8 m. Consulte o Capítulo 3 e o catálogo de produtos do respirador.

2.2.4 Montagem do circuito de respiração do paciente

A montagem do circuito de respiração adulto/pediátrico inclui as etapas seguintes:

		Ver
1.	Conectar o circuito	Figuras 2-4 e 2-5 na página 2-10
2.	Instalar o sensor fluxo	Seção 2.2.4.2 na página 2-12

2.2.4.1 Conectando o circuito de respiração

As Figuras 2-4 a 2-5 mostram os circuitos de respiração típicos para adultos/pediátrico. Para informações sobre ventilação neonatal, consulte o Capítulo 6.

Para informações sobre pedidos, contate seu representante Hamilton Medical. Siga as instruções específicas de cada peça.

Conecte os componentes conforme adequado para o seu paciente.

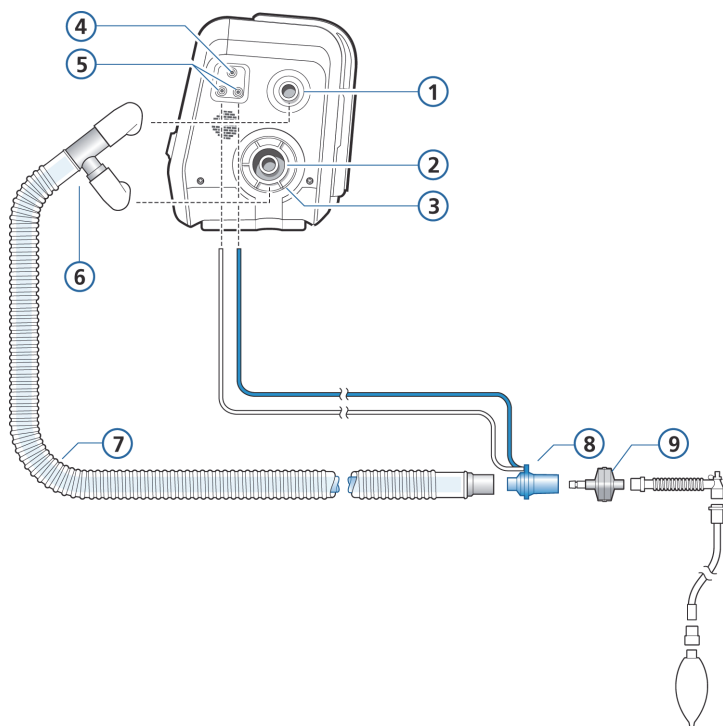


Figura 2-4. Circuito de respiração coaxial de RM Segura com HMEF/HME para utilização em ambiente de RM (adulto/pediátrico)

- | | | | |
|----------|---|----------|---------------------------------------|
| 1 | Para o paciente | 6 | Conector da alça |
| 2 | Do paciente | 7 | Alça expiratória/inspiratória coaxial |
| 3 | Válvula expiratória com tampa de membrana | 8 | Sensor fluxo |
| 4 | Saída de nebulização | 9 | HMEF/HME |
| 5 | Conectores do sensor fluxo | | |

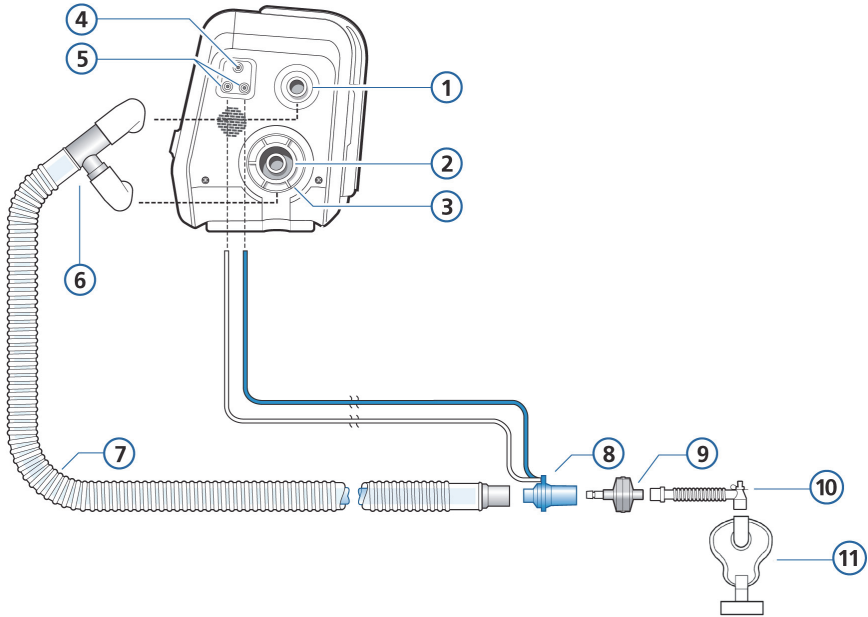


Figura 2-5. Circuito de respiração coaxial de RM Segura para utilização com máscara em ambiente de IRM (adulto/pediátrico)

- | | | | |
|----------|---|-----------|---------------------------------------|
| 1 | Para o paciente | 7 | Alça expiratória/inspiratória coaxial |
| 2 | Do paciente | 8 | Sensor fluxo |
| 3 | Válvula expiratória com tampa de membrana | 9 | HMEF/HME |
| 4 | Saída de nebulização | 10 | Adaptador |
| 5 | Conectores do sensor fluxo | 11 | Máscara (sem aberturas) |
| 6 | Conector da alça | | |

2.2.4.2 Instalação do sensor fluxo

OBSERVAÇÃO:

Para evitar leituras incorretas no sensor fluxo, verifique se ele está instalado corretamente:

- Os tubos do sensor fluxo não podem estar dobrados.
- Os tubos do sensor fluxo deverão estar fixados com o clampe incluído (não afeta os circuitos de respiração do HAMILTON-MR1).
- Para informações sobre ventilação neonatal, consulte o Capítulo 6.

-
1. Conecte um sensor fluxo ao circuito de respiração, à frente da conexão ao paciente.

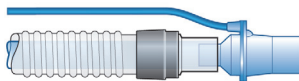


Figura 2-6. Sensor de fluxo conectado ao circuito de respiração coaxial

2. Conecte os tubos azul e transparente aos conectores do sensor fluxo no respirador.

O tubo azul é ligado ao conector azul, e o tubo transparente ao conector branco.

2.2.5 Posicionamento do circuito de respiração

Após a montagem, posicione o circuito de respiração de forma que as mangueiras não possam ser empurradas, puxadas ou dobradas pela movimentação do paciente, transporte ou outras atividades, incluindo a operação da cama do scanner e a nebulização.

A etapa seguinte consiste em executar todos os testes e calibrações necessários, e a verificação pré-utilização. Ver Capítulo 4.

2.3 Instalação do nebulizador pneumático

AVISO

- **Não utilize um filtro expiratório ou HMEF no circuito de respiração do paciente durante a nebulização. A nebulização pode entupir o filtro expiratório lateral, aumentando significativamente a resistência ao fluxo e prejudicando a ventilação.**
 - **Conecte o nebulizador à alça inspiratória de acordo com as políticas e procedimentos da instituição. Se for colocado entre o sensor fluxo e o tubo endotraqueal, o nebulizador aumentará o espaço morto e levará a medições do volume incorretas.**
 - **Para evitar que a válvula expiratória grude devido a medicamentos nebulizados, utilize somente medicamentos aprovados para nebulização, verifique regularmente a membrana da válvula expiratória e limpe-a ou troque-a conforme necessário.**
 - **É importante lembrar que a nebulização influencia as concentrações de oxigênio fornecidas.**
-

OBSERVAÇÃO:

A nebulização pneumática está desabilitada durante a ventilação neonatal.

O dispositivo de nebulização cria uma pressão estável, que aciona um nebulizador pneumático conectado à saída do nebulizador. O fluxo ideal é aprox. 8 l/min.

Conecte o nebulizador e os acessórios conforme mostrado na Figura 2-7. Veja o Apêndice F para obter informações sobre nebulizadores compatíveis.

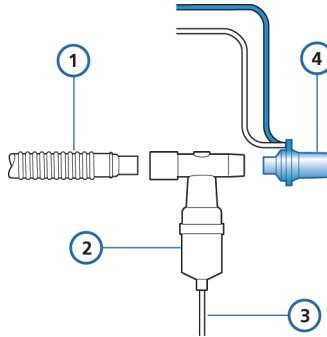


Figura 2-7. Instalação do nebulizador pneumático

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 Circuito de respiração (coaxial exibido) | 3 Tubo |
| 2 Nebulizador | 4 Sensor fluxo |

2.4 Instalação do nebulizador Aeroneb Pro

ADVERTÊNCIA

Não utilize o nebulizador Aerogen Aeroneb Pro em um ambiente de IRM.

OBSERVAÇÃO:

Conecte somente nebulizadores piezo aprovados ao respirador HAMILTON-MR1.

O sistema nebulizador Aerogen Aeroneb Pro é um opcional disponível para o HAMILTON-MR1. Instale-o em uma barra de suporte. Para obter mais informações sobre instalação e operação, consulte as instruções do nebulizador.

2.5 Utilização de filtro expiratório

ADVERTÊNCIA

- Os filtros expiratórios podem aumentar significativamente a resistência do circuito expiratório, podendo comprometer a ventilação mecânica, aumentar o trabalho respiratório do paciente ou gerar AutoPEEP, ou ambos.
 - A nebulização de medicamentos pode causar uma oclusão e uma maior resistência do filtro.
-

OBSERVAÇÃO:

Os parâmetros de aumento da resistência expiratória monitorados não são específicos para o circuito de respiração e podem indicar aumento da resistência das vias aéreas do paciente ou da via aérea artificial (se houver). Verifique sempre o paciente e verifique a ventilação adequada.

Embora não sejam obrigatórios, os filtros expiratórios podem ser utilizados no HAMILTON-MR1 se indicados pelo protocolo da instituição. Os filtros expiratórios não são necessários porque o projeto da válvula expiratória evita que os componentes internos do respirador entrem em contato com os gases exalados pelo paciente.

Se utilizados, os filtros expiratórios devem ser colocados do lado do paciente na tampa da válvula expiratória. Durante a nebulização, remova os filtros expiratórios ou HMEF/HME. Monitore cuidadosamente para verificar se há aumento da resistência do circuito expiratório. O alarme **Exalação Obstruída** também pode ser acionado se o circuito expiratório apresentar resistência excessiva. Se o alarme **Exalação Obstruída** tocar várias vezes seguidas, retire imediatamente o filtro expiratório. Se achar que a resistência do circuito expiratório aumentou, retire o filtro expiratório ou troque o filtro para eliminar esta possibilidade.

2.6 Conexão a uma fonte de energia principal

AVISO

- Verifique os cabos do transformador de energia para o respirador e para a tomada de CA. Não utilize os cabos se existirem contatos abertos.
- Para evitar o risco de choque elétrico, este equipamento deverá ser conectado apenas a uma rede elétrica com aterramento protetor.

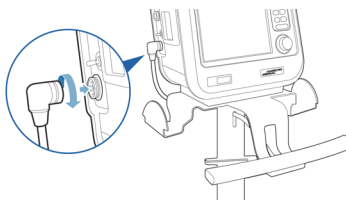
OBSERVAÇÃO:

- Instale o respirador em um local que permita a fácil desconexão da fonte de energia principal.
- Certifique-se que o conector está fixado ao respirador rodando o anel de bloqueio como descrito na etapa 3.
- O HAMILTON-MR1 requer aterramento protetor, pois é um dispositivo classe I de acordo com a norma IEC 60601-1.

O HAMILTON-MR1 utiliza uma fonte de energia externa que inclui um transformador de energia conectado à rede elétrica e um cabo do transformador de energia que é conectado à tomada de alimentação do respirador.

Para conectar à rede elétrica

1. Instale e fixe o transformador de energia ao carrinho ou ao sistema de montagem alternativo.
2. Conecte o cabo de energia do transformador no respirador.
3. Fixe o conector ao respirador rodando o anel de bloqueio no sentido horário até estar apertado.



4. O transformador deve ser conectado a uma tomada de CA entre 100 e 240 V CA a 50/60 Hz. Verifique sempre se o suprimento de energia na tomada é confiável.

O símbolo de energia CA aparecerá no canto inferior direito da tela envolvido por um quadrado. Consulte a Figura 2-8.

2.7 Acerca das baterias

AVISO

- **As baterias não serão recarregadas se a temperatura ambiente for superior a 43 °C.**
 - **Lembre-se que a ventilação para se as baterias internas estiverem totalmente descarregadas e não existir uma fonte externa.**
 - **Verifique periodicamente ou substitua as baterias.**
-

ADVERTÊNCIA

O uso de ambas as baterias é obrigatório.

OBSERVAÇÃO:

- A Hamilton Medical recomenda carregar completamente as baterias do respirador antes de usá-lo em um paciente. Se as baterias não estiverem com carga plena e houver falta de energia de CA, observe cuidadosamente o nível de carga da bateria.
- Ao operar o respirador exclusivamente com energia da bateria, controle a carga restante nas baterias. O canto inferior direito do monitor do respirador mostra os símbolos da fonte de energia, que inclui indicadores para os níveis de carga da bateria. Consulte a Figura 2-8.
- O dispositivo gera alarmes para alertá-lo para a baixa capacidade da bateria. Para informações detalhadas, consulte a descrição do alarme Nível Baixo da Bateria na página 9-20.

-
- A taxa de esvaziamento da bateria pode variar de acordo com a idade da bateria, o modo de ventilação, a temperatura, as configurações, etc.

As baterias protegem o respirador contra flutuações ou quedas de energia da fonte de energia principal. Se a fonte de energia principal falhar, o respirador começará automaticamente a usar a bateria interna sem interromper a ventilação. Um alarme soará indicando que a fonte de energia foi trocada.

Silencie o alarme para confirmar a notificação da mudança da fonte de energia. Com isso, o alarme será reiniciado.

As baterias manterão o respirador funcionando até a fonte de energia principal ser religada ou a bateria acabar.

A Hamilton Medical fornece também baterias de alta capacidade¹ que possuem um maior tempo de operação do que as baterias padrão. Quando instaladas, o texto **High-Cap** aparece junto à informação da capacidade da bateria na janela Sistema -> Informação.

Baterias de alta capacidade completamente carregadas são suficientes para manter o respirador funcionando por cerca de 8 h². Duas baterias padrão são suficientes para manter o respirador funcionando por cerca de 5,5 h.

O respirador também tem uma cigarra capacitiva que toca continuamente por, pelo menos, 2 minutos quando a energia da bateria acaba.

O respirador carrega a bateria continuamente quando conectado à fonte de energia principal, esteja ou não ligado. As luzes do indicador de carga da bateria indicam o estado da carga, conforme descrito na Tabela 2-2.

1. Baterias de íões de lítio Hamilton Medical, revisão 4 e posterior

2. Se forem utilizadas baterias de revisão ou uma mistura de revisão 4 e anterior, o tempo de operação irá reduzir.

Tabela 2-2. Estado de carga da bateria

Quando o indicador de carga da bateria está	O estado de carga da bateria é ...
<i>Cada bateria (1 e 2) tem seu próprio indicador da carga. Consulte a Figura 2-8.</i>	
Aceso	A bateria indicada está totalmente carregada, mesmo quando o respirador estiver desligado.
Intermitente	A bateria indicada está carregando, mesmo quando o respirador está desligado.
Escuro	A bateria assinalada não está sendo carregada (sobreaquecimento) ou o respirador não está conectado a uma fonte de energia principal.

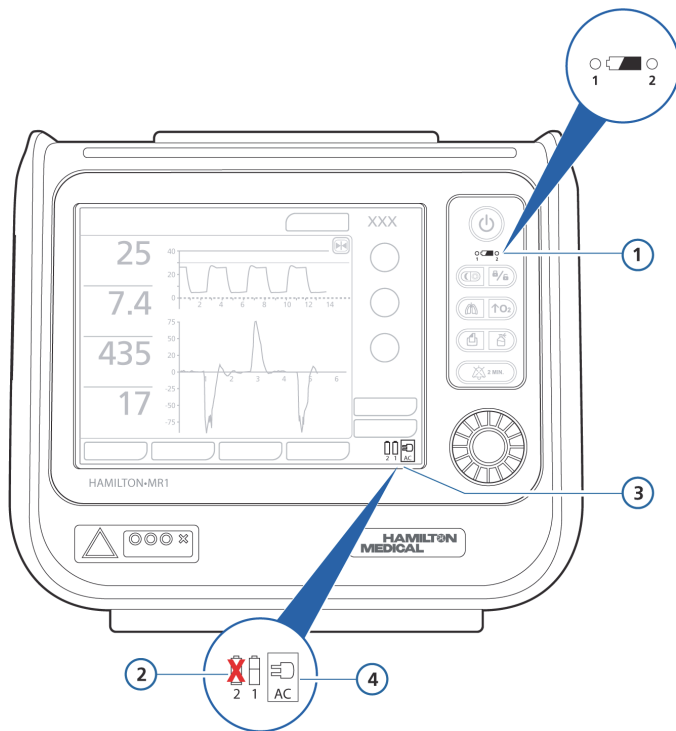


Figura 2-8. Símbolos das fontes de energia e indicador da carga da bateria

- | | |
|---|---|
| 1 Indicadores de carga da bateria (Tabela 2-2) | 3 Símbolo de energia CA |
| 2 A bateria aparece riscada se não estiver disponível* | 4 A fonte de energia em uso é indicada por um quadrado |

* **Isto é uma condição de erro.** Você deve carregar imediatamente o dispositivo ou trocar as baterias, uma vez que o HAMILTON-MR1 somente deve ser operado com duas baterias funcionais e carregadas.

Os símbolos da fonte de energia no canto inferior direito da tela mostram as fontes de energia disponíveis. A fonte de energia em uso pelo respirador é indicada por um quadrado, e o nível de carga da bateria é mostrado em verde.

Cada bateria tem seu próprio ícone, 1 e 2.

Antes de conectar o paciente ao respirador ou desconectar o respirador para transporte ou outros fins, verifique se a bateria está carregada.

Os símbolos de bateria indicam o nível de carga da seguinte forma:

Tabela 2-3. Níveis de carga da bateria

Quando o símbolo de bateria é ...	A bateria é ...
Verde	Completamente carregada
Laranja e verde	Parcialmente carregada
Riscado (X)	Descarregada ou com defeito

Se a bateria não estiver totalmente carregada, conecte o respirador à fonte de energia principal por, pelo menos, 4 horas para recarregá-la até 80 a 100%.

2.8 Conexão da fonte de oxigênio

AVISO

- **Certifique-se que utiliza um sistema de fornecimento de gás médico de RM Segura ou RM Condicional. Se o dispositivo for utilizado para transportar o paciente da UTI para outro local, pode ser necessário alterar o sistema de fornecimento de gás antes de entrar no ambiente de IRM.**
- **NÃO é permitido usar o equipamento com gases inflamáveis ou agentes anestésicos. Perigo de incêndio!**
- **NÃO é permitido usar o respirador com hélio ou misturas de hélio.**
- **É necessário instalar um sensor O2.**

ADVERTÊNCIA

- **Verifique sempre o estado dos cilindros de oxigênio ou da fonte de oxigênio antes de utilizar o respirador em transportes.**
 - **Verifique se os cilindros de oxigênio são dotados de válvulas redutoras de pressão.**
 - **Para minimizar o risco de incêndio, não utilize mangueiras de gás de alta pressão gastas ou contaminadas com materiais combustíveis como graxa ou óleo.**
-

OBSERVAÇÃO:

- Para evitar danos ao respirador, conecte-o apenas a oxigênio limpo, seco e próprio para uso hospitalar.
 - Para informações detalhadas sobre a conexão de gás médico ao respirador no ambiente de IRM, consulte o Capítulo 3.
-

O HAMILTON-MR1 suporta a utilização de oxigênio de uma fonte de alta pressão.

Oxigênio de alta pressão (2,8 a 6 bar/280 a 600 kPa/41 a 87 psi), é fornecido por uma fonte central ou por um cilindro de gás através de conexões de gás macho padrão DISS ou NIST (Figura 2-9). O suporte de cilindro opcional permite colocar os cilindros de oxigênio no carrinho. Se forem usados cilindros de gás, prenda-os ao carrinho com as amarras fornecidas.

Para conectar a fonte de oxigênio ao respirador

Conecte as mangueiras de oxigênio à conexão de entrada de oxigênio do HAMILTON-MR1 (1).

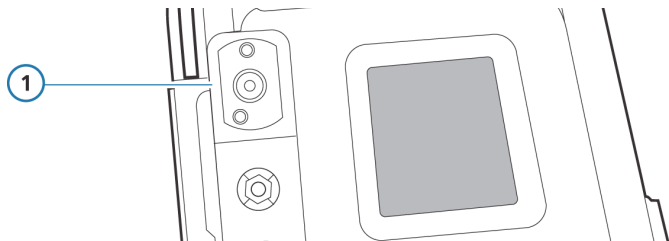


Figura 2-9. Entrada de oxigênio (1)

2.9 Trabalhando com o carrinho

Para obter informações detalhadas sobre trabalhar com o carrinho HAMILTON-MR1, consulte o Capítulo 3, “Trabalhar no ambiente de IRM”.

2.10 Ligando o respirador

ADVERTÊNCIA

Para garantir a segurança durante o funcionamento, realize as verificações pré-utilização antes de colocar um paciente no respirador. Se o respirador não passar em algum dos testes, retire-o imediatamente do uso clínico. Não utilize o respirador antes que ele seja consertado e passe em todos os testes.

OBSERVAÇÃO:

Se o HAMILTON-MR1 for novo, verifique se a linguagem, alarmes e outros itens importantes foram configurados corretamente (ver Apêndice G).

Para ligar o respirador

1. Pressione a tecla de energia/Standby do respirador. Um autoteste será iniciado.

Após um curto tempo será exibida a janela de configuração do paciente.

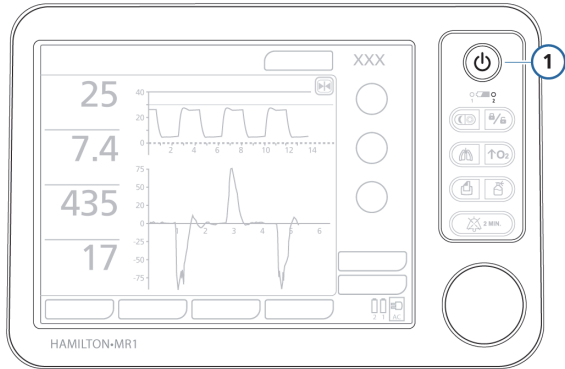


Figura 2-10. Tecla Energia/Standby (1)

2. Configure o respirador conforme descrito no Capítulo 5.
3. Realize as verificações pré-utilização (Seção 4.2).

2.11 Desligando o respirador

OBSERVAÇÃO:

- O sensor do campo magnético TeslaSpy retira amostras continuamente do ambiente, medindo o campo magnético de fundo, mesmo com o respirador desligado.
- O respirador permanecerá conectado à energia mesmo quando é desligado. Isto permite que as baterias sejam recarregadas. Para desligar totalmente a energia do respirador, desconecte-o da fonte de energia principal.

Desligar o HAMILTON-MR1

- ▶ Pressione brevemente a tecla Energia/Standby para entrar no modo Standby e depois novamente por > 3 segundos. Se houver falha técnica, pressione-a e mantenha pressionada por > 10 segundos.

2.12 Navegação no monitor

A tela de toque e o botão de pressionar e girar (P&G) permitem acesso aos parâmetros de ventilação e dados de monitoração do HAMILTON-MR1. De modo geral, os procedimentos de acesso consistem em *selecionar, ativar* ou *selecionar, ativar, ajustar ou ativar*.

Abrir uma janela: Toque na guia da janela para selecioná-la e ativá-la ou gire o botão P&G para selecionar a guia da janela (contorno em amarelo). Em seguida, pressione o botão para ativar o item escolhido.



Fechar uma janela: Toque na guia da janela ou no X do canto superior esquerdo para selecioná-la e ativá-la ou gire o botão P&G ou clique no X (contorno em amarelo) e pressione o botão para ativar o item escolhido.



Ajustar um controle: Toque no controle e selecione-o para ativá-lo ou gire o botão P&G para selecionar o controle (contorno em amarelo). Em seguida, pressione o botão para ativar o item escolhido. O controle ativado assumirá a cor laranja. Gire o botão para aumentar ou diminuir o valor, pressione-o ou toque no controle para confirmar o novo valor e desativar.

Percorrer uma lista utilizando a barra de rolagem ou as setas: Toque na barra de rolagem para selecioná-la e ativá-la ou gire o botão P&G para selecionar a barra de rolagem (contorno em amarelo). Em seguida, pressione o botão para ativar o item escolhido. O item selecionado assumirá a cor laranja. Em seguida, gire o botão para percorrer o log e toque na barra de rolagem ou pressione o botão para desativar.



3 Trabalhar no ambiente de IRM

3.1	Introdução	3-2
3.1.1	Funcionamento do sistema no ambiente de IRM	3-3
3.1.2	Estrutura deste capítulo	3-3
3.2	Configuração do respirador para uso no ambiente de IRM	3-4
3.3	Trabalhar com o carrinho do HAMILTON-MR1	3-5
3.3.1	Deslocar e estacionar o carrinho	3-6
3.3.2	Preparação do carrinho para o transporte intra-hospitalar	3-9
3.4	Fixar o respirador no ambiente de IRM	3-10
3.4.1	Conectar o respirador e a fonte de energia a outras superfícies	3-11
3.5	Conectar a fonte de gás para uso no ambiente de IRM	3-12
3.6	Posicionar o respirador utilizando TeslaSpy	3-13
3.6.1	Conectar o circuito de respiração e os componentes	3-14
3.6.2	Executar a verificação pré-utilização no ambiente de IRM	3-19
3.6.3	Verificar as configurações gerais do respirador	3-19
3.7	Sobre a monitoração do campo magnético	3-19
3.7.1	Sobre os limites do campo magnético	3-20
3.8	Resposta a alarmes	3-21
3.9	Especificações	3-23
3.9.1	Especificações do circuito de respiração de RM Segura	3-23
3.9.2	Compatibilidade e precisão do campo magnético	3-24

3.1 Introdução

AVISO

- Ao utilizar o dispositivo em um ambiente de IRM, utilize apenas peças e acessórios de RM Segura e RM Condicional.
- Para reduzir a possibilidade de lesões ou danos no equipamento, certifique-se de que o respirador está configurado com RM Segura ou RM Condicional:
 - Sistema de fornecimento de gás médico
 - Circuito de respiração

Se o dispositivo for utilizado para transportar o paciente da UTI para outro local, pode ser necessário alterar o sistema de fornecimento de gás e/ou circuito de respiração antes de entrar no ambiente de IRM.

- Para evitar possíveis lesões ou danos no equipamento, verifique se o freio autobloqueante está engrenado e o carrinho bloqueado no local no ambiente de IRM. Para mais detalhes, consulte a Seção 3.4.
- Os umidificadores *não* são compatíveis com IRM. NÃO utilize umidificadores em um ambiente de IRM; terá que utilizar um HME/HMEF.

ADVERTÊNCIA

O dispositivo tem que estar sempre fixado a um carrinho ou prateleira. Certifique-se de que o dispositivo está aparafusado na unidade de montagem e, se aplicável, fixado a uma parede com a cinta do HAMILTON-MR1.

OBSERVAÇÃO:

Em um ambiente de IRM, o HAMILTON-MR1 foi completamente testado para assegurar que não interfere com o scanner de IRM quando o respirador é utilizado conforme especificado.

3.1.1 Funcionamento do sistema no ambiente de IRM

O HAMILTON-MR1 foi especialmente concebido e blindado para ventilar o paciente na proximidade de um scanner de IRM. Este pode acompanhar o paciente da UTI ao scanner para a duração do teste, e voltar para a UTI, aumentando a segurança dos cuidados.

O navegador do campo magnético integrado, TeslaSpy, mede continuamente os níveis magnéticos de fundo. Permite-lhe também saber se os níveis são seguros e quando excedem o limite de segurança do respirador. O navegador TeslaSpy também executa verificações de segurança internas contínuas, verificando a integridade do próprio sistema de detecção.

O respirador HAMILTON-MR1 normalmente é montado em um carrinho especialmente concebido para o ambiente de IRM. Contudo, o dispositivo também pode ser montado em uma prateleira.

Note que, apesar de o dispositivo ter sido especialmente concebido para permitir sua utilização em um ambiente de IRM, ele é um respirador completamente funcional que pode ser utilizado na UTI e durante o transporte do paciente dentro do hospital.

3.1.2 Estrutura deste capítulo

Este capítulo foi concebido para ser utilizado em conjunto com o restante manual do operador.

Este fornece uma visão geral sobre a configuração, posicionamento e uso do respirador e carrinho no ambiente de IRM, e descreve também os alarmes relacionados com o campo magnético, especificações e peças e acessórios compatíveis.

3.2 Configuração do respirador para uso no ambiente de IRM

A configuração do respirador para uso no ambiente de IRM inclui as seguintes etapas.

A ordem de execução das etapas depende se o dispositivo é utilizado durante o transporte de pacientes do UTI, ou se permanece no ambiente de IRM.

Para informações sobre como conectar o respirador ao carrinho do HAMILTON-MR1, consulte a Seção 3.3.

Tabela 3-1. Etapas para configurar o respirador para a uso no ambiente de IRM

Etapa	Ver ...
<input type="checkbox"/> Monte o respirador em um carrinho de RM Segura ou RM Condicional, ou outras superfícies adequadas	Seções 3.3 e 3.3.2
<input type="checkbox"/> Conecte a fonte de energia ao carrinho ou prateleira.	<i>Ajustes e instruções de uso do carrinho do HAMILTON-MR1</i>
<input type="checkbox"/> Conecte um sistema de fornecimento de gás médico compatível. Certifique-se que somente acessa o ambiente de IRM com uma fonte de oxigênio RM Segura ou RM Condicional conectada ao carrinho.	Seção 3.5
<input type="checkbox"/> Instale a válvula expiratória (fora do ambiente de IRM, ao utilizar o carrinho)	Seção 2.2.2
<input type="checkbox"/> Certifique-se que o TeslaSpy está operacional e posicione o respirador corretamente, utilizando as luzes indicadoras do navegador TeslaSpy.	Seção 3.6
<input type="checkbox"/> Conecte o circuito de respiração e os componentes. Certifique-se que somente acessa o ambiente de IRM utilizando um circuito de respiração RM Segura ou RM Condicional.	Seção 3.6.1

Tabela 3-1. Etapas para configurar o respirador para a uso no ambiente de IRM (continuação)

Etapa	Ver ...
<input type="checkbox"/> Execute a verificação pré-utilização, caso a mesma ainda não tenha sido executada.	Seção 3.6.2
<input type="checkbox"/> Verifique as configurações do respirador e ajuste conforme necessário.	Seção 3.6.3

3.3 Trabalhar com o carrinho do HAMILTON-MR1

AVISO

- Para evitar possíveis lesões ou danos no equipamento:
 - Se utilizar o carrinho do HAMILTON-MR1, certifique-se de que o freio autobloqueante do carrinho está engrenado e o carrinho bloqueado no local no ambiente de IRM. Consulte a Seção 3.3.1.
 - Certifique-se de que o respirador está fixado à solução de montagem selecionada. Consulte a Seção 3.4.
- Pode desativar o freio autobloqueante durante o transporte do paciente. Desbloquear o freio permite mover o carrinho sem ter que estar segurando a alavanca do freio (para baixo).
 Certifique-se que volta a bloquear o freio autobloqueante antes de você entrar no ambiente de IRM. Consulte a Seção 3.3.1.
- Para evitar a possível viragem do carrinho e danos ao equipamento:
 - Trave as rodas do carrinho para manter o respirador em posição fixa.
 - Tenha atenção ao passar por obstáculos.
 - Consulte também a Tabela 3-2.

Tabela 3-2. Etiquetas de atenção do carrinho do HAMILTON-MR1



Certifique-se de que os freios das rodas estão desbloqueados ao mover o carrinho.

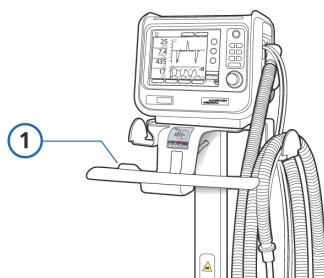


Não se apoie no carrinho.

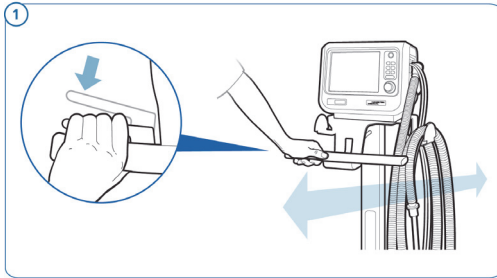
3.3.1 Deslocar e estacionar o carrinho

Para assegurar a máxima segurança do paciente e da equipe, o carrinho do respirador do HAMILTON-MR1 está equipado com um freio autobloqueante **(1)**, com uma alavanca de desbloqueio do freio integrada na alça para um acesso fácil.

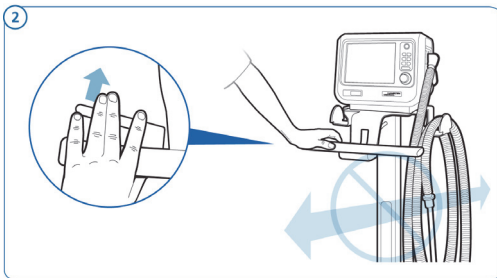
Quando você libera a alavanca do freio, o freio bloqueia automaticamente o carrinho em sua posição.



3.3.1.1 Deslocar o carrinho em uma distância curta



Aperte a alavanca do freio enquanto desloca o carrinho.



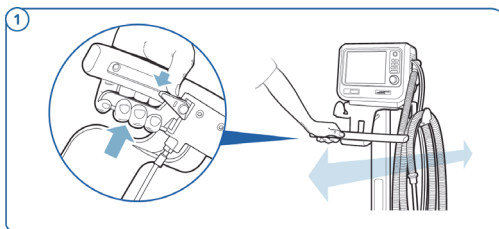
Solte a alavanca para bloquear o freio e estacione o carrinho.

3.3.1.2 Deslocar o carrinho em distâncias mais longas

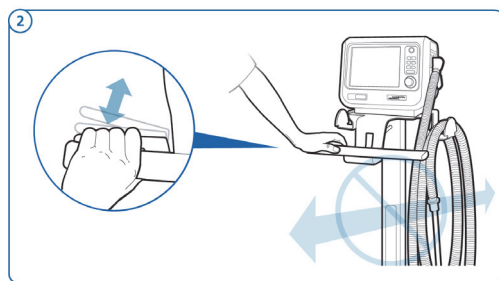
AVISO

Certifique-se de que volta a bloquear o freio autobloqueante antes de você entrar no ambiente de IRM!

Quando você necessita de deslocar o carrinho em uma distância mais longa (por exemplo, ao transportar o paciente entre a UTI e outros locais no hospital, ou para armazenar o carrinho), você pode desengrenar o freio autobloqueante para o percurso.



Aperte a pega do freio para liberar o freio autobloqueante e pressione a alavanca de bloqueio para a frente, com seu polegar.



Antes de acessar ao ambiente de IRM (ou de estacionar o carrinho em outro local), volte a engrenar o freio autobloqueante, apertando e soltando a alavanca do freio.

Depois, você pode reposicionar o carrinho em seu destino final, apertando a alavanca do freio, conforme descrito na Seção 3.3.1.1.

3.3.2 Preparação do carrinho para o transporte intra-hospitalar

AVISO

- Ao utilizar o dispositivo em um ambiente de IRM, utilize apenas peças e acessórios de RM Segura e RM Condicional.
 - Apenas os componentes listados nesta seção são aprovados para o transporte intra-hospitalar.
 - Antes da utilização, certifique-se de que o respirador está seguramente fixado ao carrinho. Para mais detalhes, consulte o documento *Ajustes e instruções de uso do carrinho do HAMILTON-MR1 (PN 161160)*.
-

OBSERVAÇÃO:

Os requisitos seguintes aplicam-se somente ao transporte intra-hospitalar de respiradores montados em um carrinho do HAMILTON-MR1. Estes não se aplicam a outras soluções de montagem.

Se estiver usando um carrinho do HAMILTON-MR1, o respirador e seus componentes, bem como o carrinho, **têm que** estar configurados e posicionados da seguinte forma durante o transporte no hospital:

- O respirador tem que estar montado de forma segura no carrinho
- A garrafa de O2 tem que estar instalada de forma segura no carrinho
- É permitido conectar *somente* os seguintes componentes durante o transporte:
 - Circuito de respiração
 - Sensor fluxo (ou linha de pressão)
 - Garrafa de O2

3.4 Fixar o respirador no ambiente de IRM

Assim que se encontrar no ambiente de IRM, certifique-se que o respirador está seguramente fixado e posicionado.

Posicione sempre o respirador utilizando os alarmes e luzes do indicador de segurança do campo magnético do navegador TeslaSpy, para assegurar que você está posicionando o dispositivo a uma distância segura do scanner. Consulte a Seção 3.6.

Tabela 3-3. Fixar o respirador no ambiente de IRM

Se utilizar o carrinho do HAMILTON-MR1	Certifique-se que o respirador, fonte de energia e cilindro de gás estão conectados ao carrinho de forma segura. Para mais detalhes, consulte o documento <i>Ajustes e instruções de uso do carrinho do HAMILTON-MR1</i> .
	O freio autobloqueante está engrenado no carrinho.
	Para uma maior segurança, conecte o carrinho do HAMILTON-MR1 de forma segura à parede, utilizando a cinta do HAMILTON-MR1 (PN 161690) ¹ . Para mais detalhes, consulte a <i>Guia do usuário da cinta do HAMILTON-MR1</i> .
Se fixar o respirador a uma prateleira ou outra superfície	Certifique-se que o respirador e a fonte de energia estão conectados, conforme descrito na Seção 3.4.1, a seguir.

1. Nos EUA, é necessário utilizar a cinta HAMILTON-MR1.

3.4.1 Conectar o respirador e a fonte de energia a outras superfícies

Para assegurar uma fixação segura do respirador na superfície de montagem, é necessário que os seguintes requisitos sejam cumpridos:

- Assegure que o respirador é fixado de forma segura, como descrito aqui.
- Utilize somente parafusos M6, INOX (nível de qualidade mínimo A2) (por exemplo, parafusos que estejam em conformidade com a DIN 7991).
- Escolha parafusos com um comprimento suficiente, de modo a assegurar que entre 6 a 10 mm do parafuso fiquem dentro do respirador.
- Conecte a fonte de energia de forma segura, o mais longe possível do centro da abertura do scanner de RM (mas, no mínimo, a 1,5 m).

Para conectar o respirador a uma prateleira ou mesa

1. Faça os furos necessários para os parafusos (6,6 a 7,0 mm de diâmetro) nas superfícies, conforme necessário. A Figura 3-1 contém especificações relativas ao posicionamento.

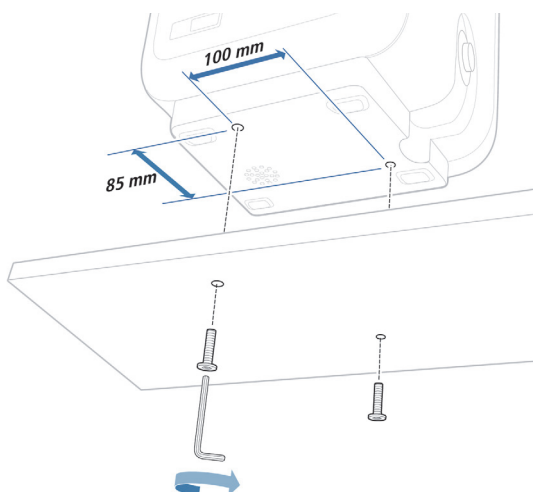


Figura 3-1. Posicionar os parafusos nos furos para conectar o respirador

-
2. Insira e aperte os parafusos.
Assegure que 6 a 10 mm de cada parafuso se encontram dentro do respirador.
 3. Puxe gentilmente o respirador para cima para assegurar que este está conectado de forma segura.
 4. Fixe a fonte de energia.

3.5 Conectar a fonte de gás para uso no ambiente de IRM

AVISO

Certifique-se que utiliza um sistema de fornecimento de gás médico de RM Segura ou RM Condicional. Se o dispositivo for utilizado para transportar o paciente da UTI para outro local, pode ser necessário alterar o cilindro de oxigênio antes de entrar no ambiente de IRM.

ADVERTÊNCIA

- **Verifique sempre o estado dos cilindros de oxigênio ou da fonte de oxigênio antes de utilizar o respirador em transportes.**
 - **Verifique se os cilindros de oxigênio são dotados de válvulas redutoras de pressão.**
-

OBSERVAÇÃO:

Para evitar danos ao respirador, conecte-o apenas a oxigênio limpo, seco e próprio para uso hospitalar.

O HAMILTON-MR1 suporta a utilização de oxigênio de uma fonte de alta pressão.

O suporte de cilindro opcional permite colocar os cilindros de oxigênio no carrinho. Se forem usados cilindros de gás, prenda-os ao carrinho com as amarras fornecidas. Certifique que o cilindro é RM Segura ou RM Condicional.

Para informações detalhadas sobre a conexão, veja:

- Seção 2.8 para informações detalhadas sobre a conexão do respirador à fonte de gás.
- *Ajustes e instruções de uso do carrinho do HAMILTON-MR1* para conectar o cilindro ao carrinho.

3.6 Posicionar o respirador utilizando TeslaSpy

ADVERTÊNCIA

Posicione o respirador lenta e cuidadosamente e monitore cuidadosamente as luzes do indicador TeslaSpy.

- **Posicione o respirador em uma localização onde o indicador verde do TeslaSpy está aceso e pisca lentamente. Tipicamente, isso corresponde a 1 m afastado da parte frontal do scanner.**
- **Se o indicador amarelo do TeslaSpy acender, não aproxime mais o dispositivo do scanner. Afaste-o até o indicador verde estar aceso e piscando lentamente.**
- **Se o indicador vermelho acender, você *tem* de colocar o respirador fora de serviço. Ver a Tabela 3-5.**

Para colocar o respirador na sala onde se encontra o scanner de IRM, utilize os alarmes e luzes do indicador de segurança do campo magnético do navegador TeslaSpy, para assegurar que está colocando o dispositivo a uma distância segura do scanner.

Para posicionar o HAMILTON-MR1 de forma segura no ambiente de IRM:

1. Ao acessar ao ambiente de IRM, monitore cuidadosamente as luzes do indicador de segurança do campo magnético TeslaSpy.
2. Posicione o respirador de modo que a luz do indicador do TeslaSpy verde pisque lentamente. Consulte a Figura 3-2.

Um indicador verde a piscar indica que o campo magnético está dentro do limite aceitável e que o dispositivo está em uma posição boa. A distância aceitável é tipicamente 1 m afastado da parte frontal do scanner.



Figura 3-2. Indicador verde do TeslaSpy, distância segura

3. Se você necessitar de mover o dispositivo para mais perto do scanner, aproxime-o lentamente, mantendo-o dentro do intervalo do indicador verde a piscar.

Se a luz do indicador amarela começar a piscar e soar um alarme, isso significa que o dispositivo está demasiado próximo do scanner e tem de ser afastado. *Não aproxime o dispositivo do scanner.*



Figura 3-3. Indicador amarelo do TeslaSpy, afastar o dispositivo do scanner

4. Assim que se encontrar novamente a uma distância segura, o indicador verde pisca (Figura 3-2) e o alarme é silenciado.

Para obter informações detalhadas adicionais sobre os alarmes TeslaSpy, consulte a Seção 3.8.

3.6.1 Conectar o circuito de respiração e os componentes

AVISO

- Utilize somente circuitos de respiração de RM Segura e RM Condicional em um ambiente de IRM.
- Antes de deslocar o respirador para um ambiente de IRM, certifique-se que o circuito de respiração é RM Segura ou RM Condicional!

Se o dispositivo for utilizado para transportar o paciente da UTI para outro local, pode ser necessário alterar o circuito de respiração antes de entrar no ambiente de IRM.

- Os umidificadores não são compatíveis com IRM. Não utilize umidificadores em um ambiente de IRM. Pode utilizar um TCU de RM Segura.
 - Para cada novo paciente, utilize sempre um circuito de respiração novo ou corretamente descontaminado.
 - Para minimizar o risco de contaminação bacteriana ou danos físicos, os filtros de bactérias devem ser manuseados com cuidado.
 - Para reduzir o risco de incêndio, use somente circuitos de respiração mecânica apropriados para ambientes ricos em oxigênio e não utilize tubos antiestáticos ou condutores de eletricidade.
 - Para evitar contaminar o respirador ou o paciente e poluir o material com pó e partículas, use sempre um filtro de bactérias entre o respirador e a alça inspiratória do circuito de respiração do paciente ou use um TCU entre o sensor fluxo e o tubo flexível.
-

ADVERTÊNCIA

Devido à quantidade reduzida de metal na membrana, certifique-se que instala o conjunto de válvula expiratória fora do ambiente de IRM (se estiver utilizando o carrinho), ou o mais longe possível do scanner (se estiver instalado de forma permanente na sala de IRM).

OBSERVAÇÃO:

- A presença de filtros de bactérias, HMEF ou outros acessórios na alça expiratória pode aumentar significativamente a resistência ao fluxo, prejudicando a ventilação.
 - Para evitar vazamentos nas conexões do circuito de respiração, realize o teste de vazamento a cada vez que instalar um circuito ou modificar uma peça.
-

Para conectar o circuito de respiração

1. Selecione as peças apropriadas do circuito de respiração de RM Segura para seu paciente.

Os circuitos de respiração RM Segura aplicam-se a todos os grupos de pacientes e estão disponíveis em dois comprimentos:

- 3,0 m Pacientes adultos/pediátricos e neonatais
- 4,8 m Somente pacientes adultos/pediátricos

As Figuras 3-4 a 3-5 mostram os circuitos de respiração típicos para adultos/pediátrico.

Para informações sobre ventilação neonatal, consulte o Capítulo 6.

2. Monte o circuito de respiração do paciente.
3. Monte o circuito de respiração e posicione-o corretamente. Não deixe as mangueiras em posição onde possam ser empurradas, puxadas ou dobradas pela movimentação do paciente ou por procedimentos como nebulização.

Para mais informações sobre o sensor fluxo, TCU e válvula expiratória, consulte a Seção 2.2.

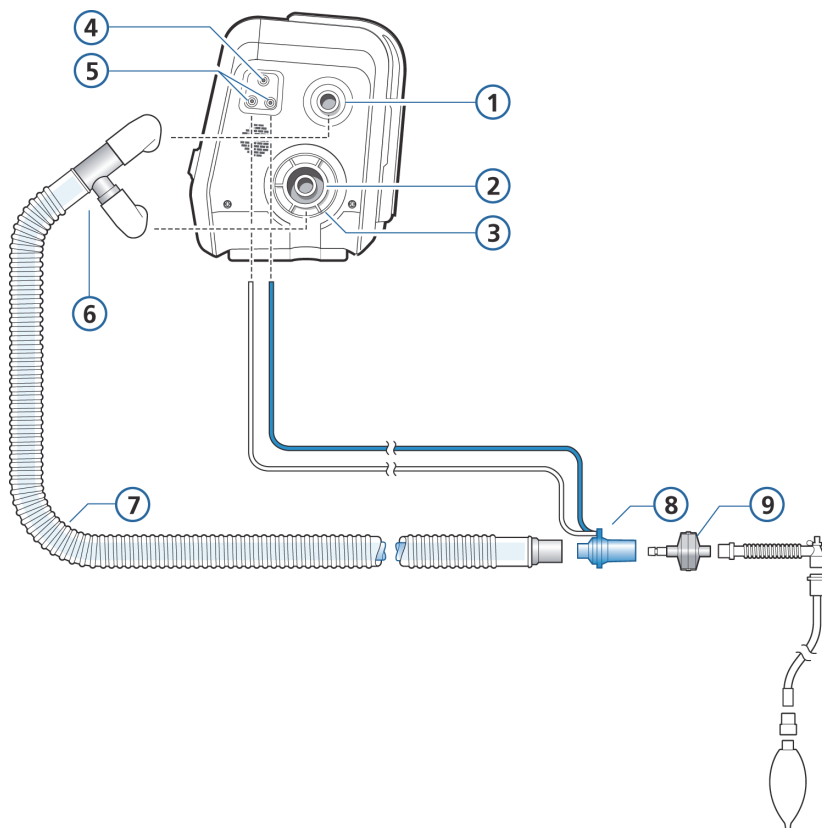


Figura 3-4. Circuito de respiração coaxial de RM Segura com HMEF/HME para utilização em ambiente de RM (adulto/pediátrico)

- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| 1 | Para o paciente | 6 | Conector da alça |
| 2 | Do paciente | 7 | Alça expiratória/inspiratória coaxial |
| 3 | Válvula expiratória com tampa de membrana | 8 | Sensor fluxo |
| 4 | Saída de nebulização | 9 | HMEF/HME |
| 5 | Conectores do sensor fluxo | | |

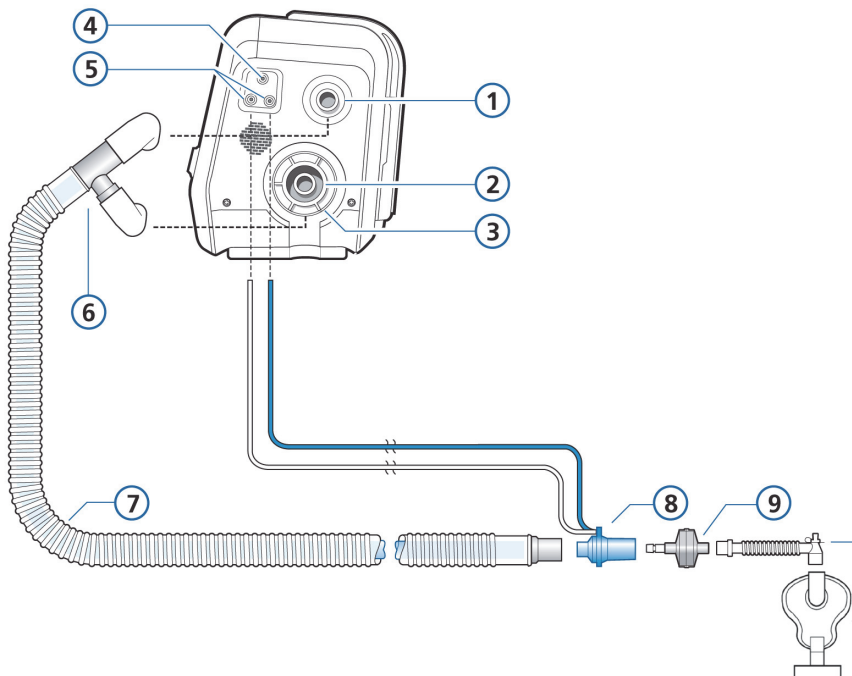


Figura 3-5. Circuito de respiração coaxial de RM Segura para utilização com máscara em ambiente de IRM (adulto/ pediátrico)

- | | | | |
|----------|---|-----------|---------------------------------------|
| 1 | Para o paciente | 7 | Alça expiratória/inspiratória coaxial |
| 2 | Do paciente | 8 | Sensor fluxo |
| 3 | Válvula expiratória com tampa de membrana | 9 | HMEF/HME |
| 4 | Saída de nebulização | 10 | Adaptador |
| 5 | Conectores do sensor fluxo | 11 | Máscara (sem aberturas) |
| 6 | Conector da alça | | |

3.6.2 Executar a verificação pré-utilização no ambiente de IRM

ADVERTÊNCIA

- Para evitar lesões ao paciente, desconecte-o do respirador antes de realizar este teste. Verifique se há outro meio de suporte ventilatório.
- Certifique-se que o indicador verde no navegador TeslaSpy está aceso e pisca, e que a luz X vermelha não está acesa.

Esta etapa somente é necessária se ainda não tiver sido completada uma verificação pré-utilização. O Capítulo 4 contém informações sobre como executar todos os testes e calibrações relacionados com a verificação pré-utilização.

3.6.3 Verificar as configurações gerais do respirador

Revisar as configurações gerais do respirador, incluindo as configurações do grupo de pacientes, limites de alarme, configurações de modo e controle, e similares. Para informações detalhadas, consulte os Capítulos 4 a 9 deste Manual do Operador.

3.7 Sobre a monitoração do campo magnético

O navegador do campo magnético TeslaSpy está integrado no respirador e engloba dois componentes:

- O sensor do campo magnético TeslaSpy retira amostras continuamente do ambiente, medindo o campo magnético de fundo, mesmo com o respirador desligado.
- Um sistema de segurança integrado monitora continuamente a operação do sensor do campo magnético.

Quatro indicadores na frente do respirador indicam o estado do campo magnético envolvente e do próprio navegador TeslaSpy (Figura 3-6). A Tabela 3-4 mostra os valores limite para os indicadores.

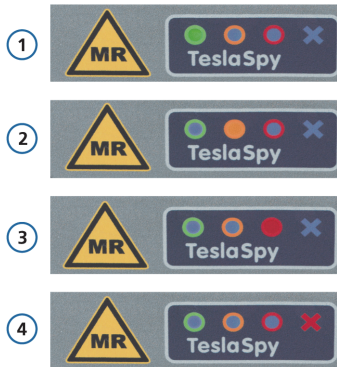


Figura 3-6. Indicadores de segurança do campo magnético TeslaSpy

- | | |
|---|--|
| <p>1 Indicador verde. O campo magnético se encontra nos limites aceitáveis
O dispositivo encontra-se em uma posição segura</p> | <p>3 Indicador vermelho Campo magnético é inaceitavelmente alto
O dispositivo deve ser enviado para a assistência técnica</p> |
| <p>2 Indicador amarelo. O campo magnético é demasiado elevado
Afasto o dispositivo do scanner</p> | <p>4 Indicador X vermelho. O navegador TeslaSpy tem um erro interno
O dispositivo deve ser enviado para a assistência técnica</p> |

3.7.1 Sobre os limites do campo magnético

Os limites do campo magnético para os diversos níveis de notificação são expressos em milliTesla (mT) e são exibidos utilizando os indicadores coloridos TeslaSpy, tal como descrito na Tabela 3-4.

Uma vez que diferentes dispositivos de IRM emitem diferentes níveis de campos magnéticos estáticos e pulsados, e que as condições em diferentes ambientes de IRM também não são necessariamente as mesmas, a distância aceitável entre o dispositivo de IRM e o respirador HAMILTON-MR1 pode ser alterada. O navegador TeslaSpy monitora continuamente o campo magnético de fundo para assegurar que o respirador é mantido em um ambiente de operação seguro.

Tabela 3-4. Limites do campo magnético

Alarme/Ação	Limites do campo magnético (a partir do centro do dispositivo) ^{1,2}	Limites do campo magnético (externo) ^{1,2}	Precisão
Luz verde, aceitável	≤ 29 mT	≤ 50 mT	$\pm 10\%$
Luz amarela, muito próximo, alarme é emitido	≥ 30 mT e ≤ 69 mT	> 50 mT e ≤ 100 mT	
Luz vermelha, muito próximo, alarme é emitido	≥ 70 mT	> 100 mT	
Luz X vermelha, falha técnica, alarme é emitido	--	--	

- Estes valores são baseados em uma comparação com um gaussímetro de terceiros disponível comercialmente. Uma vez que os sensores magnéticos integrados no gaussímetro estão localizados no centro do compartimento do HAMILTON-MR1, os níveis de Gauss são constantemente medidos no centro do dispositivo. Além disso, a execução de testes de bancada mostrou que níveis de Gauss de 29 mT no centro do HAMILTON-MR1 correspondem a ≤ 50 mT na parte exterior do compartimento do HAMILTON-MR1.
- OBSERVAÇÃO:** A finalidade dos três indicadores LED no gaussímetro integrado é providenciar uma representação visual de um limite de níveis de Gauss. Por exemplo, no HAMILTON-MR1, quando aceso, o LED verde indica que o gaussímetro integrado no centro do respirador está medindo níveis de Gauss de 290 Gauss (29 mT) ou menos. Isto demonstra que o HAMILTON-MR1 deve estar localizado a uma distância de segurança aceitável relativamente ao scanner de IRM. O LED amarelo representa um intervalo de níveis de Gauss de 300 Gauss (30 mT) a 690 Gauss (69 mT), no centro do respirador. A este intervalo de níveis de Gauss, o HAMILTON-MR1 irá emitir um alarme de aviso, para indicar ao operador que o respirador está demasiado próximo do scanner de IRM, devendo ser afastado até o LED verde acender. O LED vermelho indica um nível de Gauss de, pelo menos, 700 Gauss (70 mT) no centro do respirador. Nesse caso, o LED vermelho irá continuar intermitente e o alarme sonoro irá continuar soando - mesmo que o dispositivo seja posicionado a uma distância segura relativamente ao scanner de IRM. O HAMILTON-MR1 terá então de ser inspecionado por um técnico especializado da Hamilton Medical, de forma a garantir que não ocorreram danos permanentes no HAMILTON-MR1.

3.8 Resposta a alarmes

OBSERVAÇÃO:

Os alarmes relacionados com o campo magnético TeslaSpy não são registrados na área memória de alarme do respirador, e a lâmpada de alarme do HAMILTON-MR1 não acende. Além disso, os mesmos não são registrados no diário de eventos.

O respirador HAMILTON-MR1 gera diferentes classes de alarmes:

- Alarmes do TeslaSpy relacionados com o campo magnético. Para informações detalhadas, veja a Tabela 3-5.
- Alarmes gerais de ventilação. Ver Capítulo 9.

Tabela 3-5. Alarmes TeslaSpy

Alarme	Definição	Medida necessária
O indicador verde está aceso e a piscar	O campo magnético se encontra nos limites aceitáveis.	Nenhuma Note que o campo magnético aumentando, o TeslaSpy retira amostras do fundo com mais frequência e a luz pisca mais rapidamente.
Indicador amarelo acende Alarme de prioridade média será emitido	<i>Prioridade média.</i> Campo magnético é elevado. O respirador está muito próximo do scanner de IRM. Um alarme sonoro será emitido.	Afaste o dispositivo do scanner de IRM até o indicador verde voltar a acender e piscar, e o alarme parar.
Um indicador vermelho acende Soa o alarme de alta prioridade	<i>Alta prioridade.</i> Se o indicador vermelho circular estiver aceso, o respirador esteve demasiado próximo do dispositivo de IRM. O campo magnético é inaceitavelmente alto e o respirador pode estar danificado, dependendo durante quanto tempo esteve no ambiente do campo magnético elevado. Se o indicador X vermelho acender, o navegador TeslaSpy não está a responder corretamente. Sem uma monitoração adequada, o respirador pode sofrer danos.	Proceder do seguinte modo: 1. Afaste imediatamente o HAMILTON-MR1 do scanner de IRM. 2. Ventile o paciente usando um método alternativo e desconecte o paciente do dispositivo. 3. Deixar de usar o respirador. 4. Envie o respirador para a equipe de assistência técnica autorizada pela Hamilton Medical.

3.9 Especificações

Esta seção fornece especificações para os componentes relacionados com IRM e foi concebida para ser utilizada em conjunto com o Apêndice A.

O HAMILTON-MR1 foi completamente testado para assegurar que não interfere com o scanner de IRM, em um ambiente de IRM.

3.9.1 Especificações do circuito de respiração de RM Segura

As especificações que se seguem aplicam-se aos circuitos de respiração de RM Segura disponíveis para o respirador HAMILTON-MR1.

O circuito de respiração inclui os circuitos coaxiais (3,0 m ou 4,8 m), conector de alça e sensor fluxo integrado.

Tabela 3-6. Especificações do circuito de respiração de RM Segura do respirador

Parâmetro	Especificação
Resistência	Circuito coaxial, 3,0 e 4,8 m: < 0,2 kPa a 30 l*min ⁻¹ (taxa de fluxo nominal)
Complacência	Circuito coaxial, 3,0 e 4,8 m: < 10 ml/*kPa-1 por metro de comprimento do tubo
Volume	Circuito coaxial, 3,0 m: Cerca de 2,0 l Circuito coaxial, 4,8 m: Cerca de 3,2 l Sensor fluxo: 9 ml (descartável) ou 11 ml (reutilizável)
Filtro de bactérias	Tamanho das partículas: > 99,99% eficaz em capturar partículas de até 0,3 µm (mícron) Resistência: < 2 mbar a 60 l/min
Espaço morto do sensor fluxo	< 9 ml (descartável) e < 11 ml (reutilizável)

3.9.2 Compatibilidade e precisão do campo magnético

O HAMILTON-MR1 está classificado para ser utilizado nos seguintes ambientes.

Tabela 3-7. Especificações do campo magnético

Campo magnético estático	≤ 50 mT Corresponde a aproximadamente 1 m de distância da frente de um scanner de IRM 3,0 T.
--------------------------	---

Durante os testes não clínicos, o dispositivo foi considerado seguro para trabalhar em uma faixa magnética de 50 mT (ou inferior).

As leituras do campo magnético do navegador TeslaSpy apresentam uma precisão de $\pm 10\%$. A precisão é mantida através de uma autocalibração.

4 Testes, calibração e utilidades

4.1	Introdução	4-2
4.2	Verificações pré-utilização	4-3
4.3	Funções do sistema	4-5
4.3.1	Informação: específicas do dispositivo	4-5
4.3.2	Janela Testes & Calib: calibrações e teste de vazamento	4-6
4.3.3	Sensores: habilitar/desabilitar a monitoração de O2	4-13
4.3.4	Configuração do brilho da tela para dia e noite	4-14
4.3.5	Ajuste de data e hora	4-16
4.4	Utilidades	4-17
4.4.1	Transf. Dados: copiar dados do diário de eventos para uma unidade de memória USB	4-17
4.5	Testes dos alarmes	4-19
4.5.1	Alta Pressão	4-19
4.5.2	Baixo Volume Minuto	4-19
4.5.3	Baixa Fração Insp. Oxigênio	4-19
4.5.4	Desconexão lado Paciente	4-20
4.5.5	Perda da Energia Central	4-20
4.5.6	Exalação Obstruída	4-21
4.5.7	Apnéia	4-21

4.1 Introdução

OBSERVAÇÃO:

O dispositivo assegura uma compensação automática da pressão barométrica.

Os testes e calibrações descritos nesta seção permitem verificar a segurança e a confiabilidade do HAMILTON-MR1. Realize os testes e calibrações do HAMILTON-MR1 descritos na Tabela 4-1.

Se o respirador não passar em um dos testes, realize os procedimentos de solução de problemas ou chame a assistência técnica. Se não passar em todos os testes, o respirador não deve ser utilizado.

Tabela 4-1. Ao realizar testes e calibrações

Quando realizar	Teste ou calibração
<p>Antes de conectar outro paciente ao respirador</p> <div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;">ADVERTÊNCIA</div> <p>Para garantir o funcionamento seguro, realize todas as verificações pré-utilização antes de conectar um paciente ao respirador. Se o respirador não passar em algum dos testes, retire-o imediatamente do uso clínico. Não utilize o respirador antes que ele seja consertado e passe em todos os testes.</p>	Verificação pré-utilização
Após instalar um circuito de respiração ou componente novo ou descontaminado (com sensor fluxo ou linha de pressão)	Teste de vazamento, calibração do sensor fluxo e calibração do circuito para nCPAP e nCPAP-PC
Após instalar um novo sensor de oxigênio ou se houver um alarme relacionado	Calibração do sensor de oxigênio

Tabela 4-1. Ao realizar testes e calibrações (continuação)

Quando realizar	Teste ou calibração
Conforme a preferência do usuário	Testes dos alarmes

4.2 Verificações pré-utilização

ADVERTÊNCIA

- Para evitar lesões do paciente, desconecte-o do respirador antes de realizar estes testes. Verifique se há outro meio de suporte ventilatório.
- Certifique-se que o indicador verde no navegador TeslaSpy está aceso e pisca, e que a luz X vermelha não está acesa.

Quando realizar: Antes de conectar outro paciente ao respirador.

Materiais necessários: Consulte a Tabela 4-2, a seguir. Para garantir que o respirador funciona de acordo com as especificações ao ser conectado ao paciente, a Hamilton Medical recomenda que o circuito utilizado durante o teste seja equivalente ao empregado durante a ventilação.

Para obter informações detalhadas sobre a execução da verificação pré-utilização para a ventilação neonatal, consulte o Capítulo 6.

Tabela 4-2. Ajuste do circuito de respiração

Pacientes adultos/ pediátricos	<ul style="list-style-type: none">• Circuito de respiração com 22 mm diam. int. e conectores 22 F• Sensor fluxo, pediátrico/adulto• Pulmão de teste de 2 L com tubo ET de tamanho adulto entre o sensor fluxo e o pulmão (PN 151815 ou equivalente)
-----------------------------------	---

Procedimento:

Fazer ou observar	Verificar...	Observações
1. Conecte o respirador à fonte de energia principal e ao suprimento de oxigênio. Monte o circuito de respiração do paciente.	O circuito de respiração está montado corretamente.	Ver Capítulo 2. Para a preparação para o ambiente de IRM, consulte o Capítulo 3.
2. Ligue a energia elétrica.	Durante o autoteste, as lâmpadas de alarme vermelha e amarela piscam em sequência e a cigarra toca. Se o autoteste for bem-sucedido, a lâmpada de alarme pisca novamente.	A cigarra toca apenas brevemente.
3. Certifique que o respirador está em standby e toque em Aj. Anterior na janela Configuração do paciente.		
4. Abra a janela Sistema -> Testes & Calib (Figura 4-2). Selecione e execute o teste de vazamento, depois a calibração do sensor fluxo. Siga todos os comandos mostrados na tela.	Estes testes e calibrações passam.	A Seção 4.3.2 contém mais informações sobre como rodar estas calibrações e testes.
5. Se necessário, execute a calibração do Sensor O2. Feche a janela.	Aprovação na calibração.	Consulte a Seção 4.3.2.3.

Fazer ou observar	Verificar...	Observações
6. Acione um alarme (p.ex. desligando o respirador da fonte de energia principal).	Mensagem de alarme correspondente na barra de mensagens (p.ex. Perda da Energia Central).	Os alarmes do paciente ficam inativos durante o standby.
7. Resolva o problema que gerou o alarme (p.ex. ligue o respirador novamente na tomada).	O alarme será reinicializado.	

Ação corretiva: Se o respirador não passar na verificação pré-utilização, procure a assistência técnica.

4.3 Funções do sistema

A janela Sistema permite rodar testes e realizar calibrações, visualizar informações específicas do dispositivo e realizar outras funções relacionadas com o sistema do respirador.

4.3.1 Informação: específicas do dispositivo

Abra a janela **Sistema** -> **Informação** para ver informações específicas do dispositivo, incluindo o número de série, modelo, horas trabalhadas, horas deste uso, tempo p/revisão, capacidade da bateria, versão do software e opções instaladas.

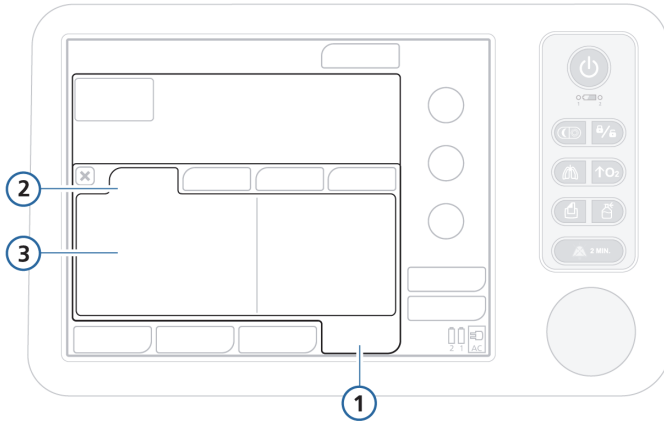


Figura 4-1. Janela Informação

- 1** Sistema
- 2** Informação
- 3** Detalhes do sistema

4.3.2 Janela Testes & Calib: calibrações e teste de vazamento

OBSERVAÇÃO:

- A Seção 4.3.3 explica como ligar e desligar o monitoramento de O₂.
- O alarme sonoro é silenciado durante as funções de calibração e nos 30 segundos seguintes.

Os testes e calibrações seguintes estão assegurados, dependendo do seu dispositivo e modo de ventilação selecionado:

	Ver
Teste de vazamento	página 4-8
Calibração do sensor fluxo	página 4-9 e Capítulo 6 (neonatal)

	Ver
Nos modos neonatais nCPAP e nCPAP-PC, a calibração do sensor fluxo é substituída pela calibração do circuito	Capítulo 6
Calibração do sensor O2, se necessário	página 4-12

Para acessar os testes e as calibrações, abra a janela Sistema -> Testes & Calib.

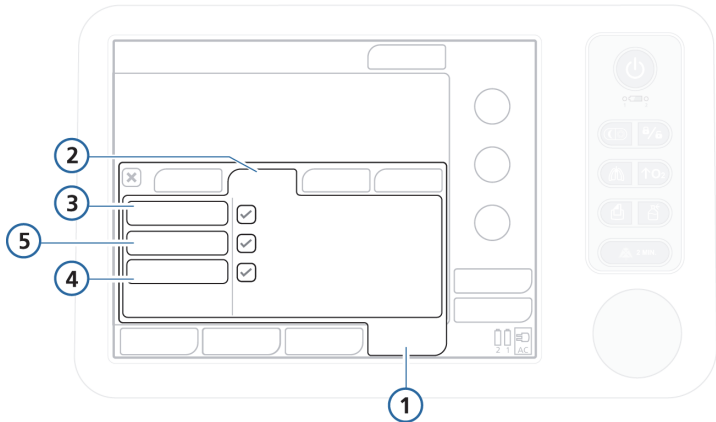



Figura 4-2. Janela Testes & Calib

- | | | | |
|----------|----------------|---|---|
| 1 | Sistema | 5 | Depende do modo selecionado. |
| 2 | Testes & Calib |  | <i>Nos modos neonatais nCPAP-PC e nCPAP: Circuito</i> |
| 3 | Vazamento | | <i>Em todos os outros modos: Sens Fluxo</i> |
| 4 | Sensor O2 | | |

4.3.2.1 Teste de vazamento

OBSERVAÇÃO:

- Antes de realizar o teste, verifique se há outro meio de suporte ventilatório. pois o teste requer que o paciente seja desconectado do respirador.
 - Para cancelar um teste de vazamento antes do final, selecione **Vazamento** novamente.
-

Descrição: Este teste identifica vazamentos no circuito de respiração do paciente. O respirador é pressurizado a 45 cmH₂O. O circuito é considerado livre de vazamento se essa pressão puder ser mantida.

Procedimento:

1. Prepare o respirador de acordo com o procedimento para ventilação normal, incluindo o circuito de respiração.
2. Selecione **Teste Vazamento** na janela Testes & Calib (Figura 4-2).
O texto **Desconectar Paciente** será exibido.
3. Desconecte o circuito de respiração no lado entre o paciente e o sensor fluxo. Não bloqueie a parte aberta do sensor fluxo.
O texto **Ocluir Circuito Paciente** será exibido.
4. Bloqueie a abertura (é recomendável usar uma luva esterilizada).
O texto **Conectar Paciente** será exibido.
5. Conecte o paciente.
6. Quando o teste estiver concluído, verifique se aparece uma marca de seleção verde na caixa de seleção **Vazamento**.

Se o teste falhar

Se o teste falhar é exibido um X vermelho na caixa de seleção **Vazamento**.

Execute as verificações seguintes, intercaladas pelo teste de vazamento, até o teste decorrer de forma bem sucedida:

- Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o respirador e o sensor fluxo, ou outros vazamentos grandes (p.ex. no circuito de respiração ou no umidificador).
- Verifique se a válvula expiratória está corretamente instalada.
- Substitua o circuito de respiração, o sensor fluxo e a válvula expiratória.

Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

4.3.2.2 Calibração do sensor fluxo

OBSERVAÇÃO:

- Antes de realizar a calibração, verifique se há outro meio de suporte ventilatório, pois o teste requer que o paciente seja desconectado do respirador.
- Para cancelar a calibração do sensor fluxo antes do final, selecione mais uma vez **Sens Fluxo**.
- A compensação de resistência do circuito é medida durante a calibração.
- Se houver diferenças entre o perfil de paciente ativo e o tipo de sensor fluxo que estiver usando, a calibração falha. Certifique-se de que está usando o sensor fluxo correto para o paciente.
- A ventilação neonatal não invasiva nos modos nCPAP e nCPAP-PC não usa um sensor fluxo. Para obter informações detalhadas sobre a ventilação neonatal, testes e calibração, consulte o Capítulo 6.



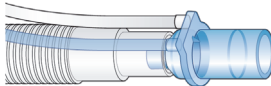
Descrição: A calibração do sensor fluxo verifica e zera os pontos de calibração específicos do sensor fluxo instalado.

Selecione o processo apropriado para o tipo de paciente:

- Adulto/pediátrico
- Neonato/infant. Para mais informações, consulte o Capítulo 6.

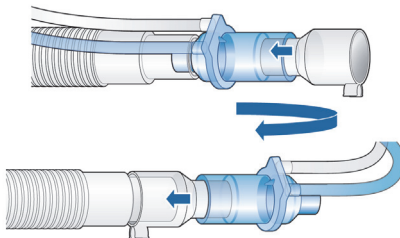
Para calibrar um sensor fluxo adulto/pediátrico

1. Prepare o respirador de acordo com o procedimento para ventilação normal, incluindo o circuito de respiração e o sensor fluxo.
2. Selecione **Sens Fluxo** na janela Testes & Calib (Figura 4-2).
Se o paciente ainda estiver conectado, a linha de mensagem exibirá o aviso **Desconectar Paciente**.
3. Ao ver esta mensagem, desconecte o paciente do respirador.



4. Siga as instruções mostradas na linha de mensagem, fixando o adaptador, quando necessário, e girando o sensor fluxo conforme indicado.

Se usar o sensor fluxo descartável PN 281637, o adaptador adicional para calibração deve ser conectado.



5. Siga as instruções mostradas na linha de mensagem, girando o sensor fluxo novamente para sua posição inicial quando indicado.

-
6. Quando a calibração estiver concluída, remova o adaptador e verifique se aparece uma marca de seleção verde na caixa de seleção **Sens Fluxo**.
 7. Se for bem-sucedida, toque no botão **Iniciar Ventilação** na janela Standby e conecte o paciente conforme indicado.

Se a calibração falhar

Se a calibração falhar é exibido um X vermelho na caixa de seleção **Sens Fluxo**.

Execute as verificações seguintes, intercaladas pela calibração, até a calibração decorrer de forma bem-sucedida:

- Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o respirador e o sensor fluxo, ou outros vazamentos grandes (p.ex. no circuito de respiração ou no umidificador).
- Verifique se foi conectado o sensor fluxo correto, e se o sensor fluxo e a válvula expiratória/membrana estão corretamente colocados.
- Se a calibração voltar a falhar, substitua o sensor fluxo.
- Se a calibração voltar a falhar, substitua a válvula expiratória/membrana.

Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

4.3.2.3 Calibração do sensor de oxigênio

OBSERVAÇÃO:

- Para calibrar o sensor oxigênio, é preciso ligar a monitoração de oxigênio do respirador. Para verificar um sensor de oxigênio, consulte a Seção 11.3.3. Para verificar se a monitoração de oxigênio está ativada, consulte a janela Sistema -> Sensores e assegure que a caixa de seleção **Sensor O2** é selecionada.
- O sensor O2 requer um tempo de aquecimento de cerca de 30 minutos para atingir valores estáveis. A monitoração de O2 durante este período de tempo pode ser mais variável. A Hamilton Medical recomenda que efetue a calibração assim que o sensor O2 tiver aquecido.

Descrição: A calibração do sensor de oxigênio leva 2 minutos. Durante este procedimento, o respirador ajusta a concentração de oxigênio como indicado na Tabela 4-3. O respirador testa o sensor e recalcula os pontos de calibração específicos do sensor utilizado.

Tabela 4-3. Concentrações de oxigênio durante a calibração do sensor O2

Standby ou ventilação ativa	Estado de conexão	Nível de oxigênio (FiO2)	Concentração de oxigênio usada durante a calibração
Configurações recomendadas para calibração com oxigênio a 100%			
Standby	Conectado	> 21%	100%
Ventilação ativa	Conectado	> 21%	100%
Configurações para calibração com oxigênio a 21%			
Standby	Desconectado	qualquer	21%
Standby	Conectado	21%	21%
Ventilação ativa	Conectado	21%	21%

A Hamilton Medical recomenda a calibração do sensor O2 com oxigênio a 100% para melhorar a estabilidade das medições com altas concentrações de oxigênio durante o uso. Para tal, utilize a informação na Tabela 4-3 para selecionar as configurações e conexões associadas para a calibração.

Procedimento:

1. *Recomendado:* para realizar a calibração com oxigênio a 100%, ajuste as configurações do respirador conforme necessário (Tabela 4-3).
2. Na janela Testes & Calib, selecione **Sensor O2**.
3. Quando a calibração estiver concluída, verifique se aparece uma marca de seleção verde na caixa de seleção Sensor O2.

Se a calibração falhar

Se a calibração falhar é exibido um X vermelho na caixa de seleção **Sensor O2**.

Execute as verificações seguintes, intercaladas pela calibração, até a calibração decorrer de forma bem-sucedida:

- Assegure que o sensor O2 está conectado e que é usado um sensor O2 da Hamilton Medical (PN 396200).
- Se a segunda tentativa de calibração falhar, substitua o sensor O2.

Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

4.3.3 Sensores: habilitar/desabilitar a monitoração de O2

ADVERTÊNCIA

A função de monitoração de oxigênio do HAMILTON-MR1 pode ser desligada. Certifique-se de que existe e está habilitado um outro meio de monitoração de oxigênio.

A monitoração do sensor O2 está habilitada por padrão.

Para ligar/desligar o monitoramento de O2

1. Abra a janela Sistema -> Sensores.
2. Selecione a caixa de seleção O2 para ligar/desligar o monitoramento. Consulte a Figura 4-3.

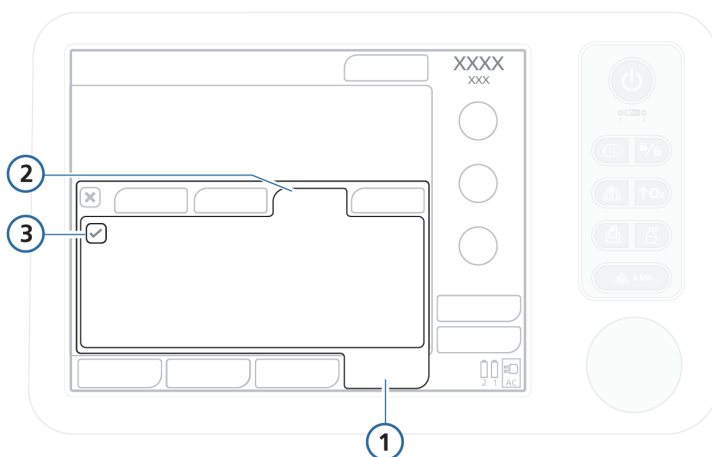


Figura 4-3. Janela Sensores

- | | | | |
|---|----------|---|---------------------|
| 1 | Sistema | 3 | Caixa de seleção O2 |
| 2 | Sensores | | |

4.3.4 Configuração do brilho da tela para dia e noite

OBSERVAÇÃO:

- Os controles de brilho para dia e noite encontram-se na janela Sistema -> Ajustes.
- A tecla **Dia/Noite** permite-lhe alternar rapidamente entre as configurações padrão de dia e noite. Consulte a Seção 10.10.

Utilize essas configurações para definir o brilho da tela para o dia e a noite.

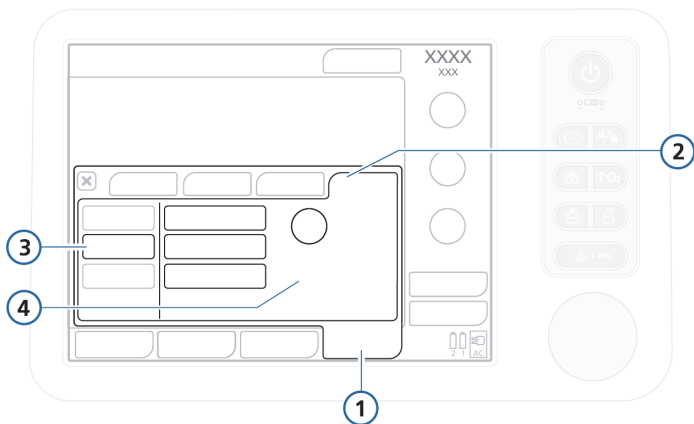


Figura 4-4. Janela Dia & Noite

- | | |
|------------------|---|
| 1 Sistema | 3 Botão Dia & Noite |
| 2 Ajustes | 4 Configurações Dia, Noite, Brilho |

Para definir o brilho da tela

1. Abra a janela Sistema -> Ajustes.
2. Para selecionar o modo Dia com uma tela clara, toque no botão **Dia**.

Para selecionar o modo Noite, com uma tela escura, toque no botão **Noite**. Quando está selecionado Noite, o indicador verde ao lado da tecla Dia/Noite está aceso e a configuração permanece ativa quando o dispositivo é reinicializado.

3. Ajuste o brilho da tela em cada modo usando o controle **Brilho**. O ajuste selecionado passa a ser a predefinição para esse modo.

Configuração	Intervalo de brilho	Padrão
Dia	10% a 100%	80%
Noite	10% a 100%	40%

4. Para ajustar o brilho do dispositivo com base na luz ambiente, toque no botão **Automático**.

O dispositivo capta a luz disponível e dinamicamente ajusta o brilho da tela.

Você pode alternar rapidamente o brilho da tela entre configurações de Dia e Noite pressionando a tecla Dia/Noite¹ no respirador. Para mais detalhes, consulte a Seção 10.10.

4.3.5 Ajuste de data e hora

OBSERVAÇÃO:

- Os controles de data e hora encontram-se na janela Sistema -> Ajustes.
 - A data e a hora devem ser ajustadas corretamente para que os eventos listados no diário de eventos apareçam com data e hora correta.
-

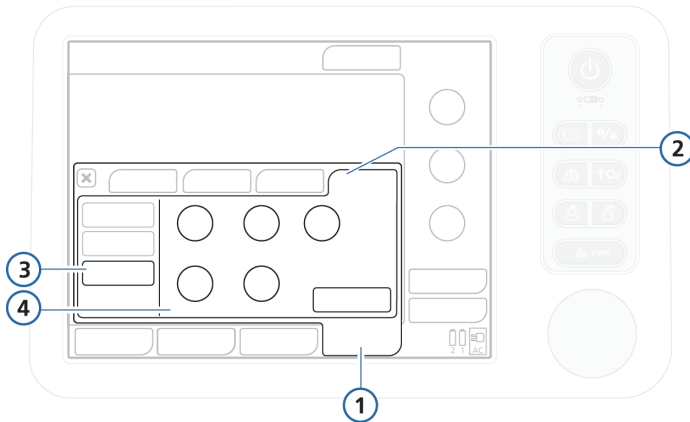


Figura 4-5. Ajustes de Data & Hora

- | | | | |
|----------|---------|----------|---------------------------------------|
| 1 | Sistema | 3 | Data & Hora |
| 2 | Ajustes | 4 | Ajustes de data e hora, botão Aplicar |
-

1. Não disponível em todos os mercados.

Para definir a data e hora

1. Abra a janela Sistema -> Ajustes.
2. Toque em **Data & Hora** e ajuste o dia e a hora.
3. Toque no botão **Aplicar** para salvar as alterações.

4.4 Utilidades

A janela Utilidades assegura o acesso às seguintes funções:

- Acesso à janela Configuração. Para mais detalhes, consulte o Apêndice G.
- Transferência de dados do diário de eventos para um dispositivo USB.

4.4.1 Transf. Dados: copiar dados do diário de eventos para uma unidade de memória USB

AVISO

Não utilize a porta UBS durante um procedimento de IRM.

OBSERVAÇÃO:

- Toque no HAMILTON-MR1 antes de utilizar a porta USB.
 - A porta USB é projetada somente para dispositivos de memória passivos.
 - Se a unidade USB for retirada antes de os arquivos serem completamente transferidos, será necessário desligar e ligar o respirador para reinicializar a porta USB.
 - A unidade USB deve ser compatível com USB 1.1.
 - Para armazenar a tela na unidade USB (formato .jpg), pressione a tecla Captura de tela.
-

Os diários de eventos e de serviço podem ser salvos em um dispositivo de memória USB. O dispositivo deve ter formato FAT ou FAT32 e não pode ter sistemas operacionais ou sistemas de segurança instalados.

Para salvar os diários

1. Coloque o respirador em standby e insira um dispositivo de memória no conector USB.
2. Abra a janela Utilidades -> Transf. Dados (Figura 4-6) e sele-
cione **Exportar Registros**.
3. Retire o dispositivo de memória quando vir a mensagem **Exportação concluída com êxito**.

É criada uma pasta com o nome “MR1_sn” contendo todos os diários de eventos e de serviço no dispositivo USB.

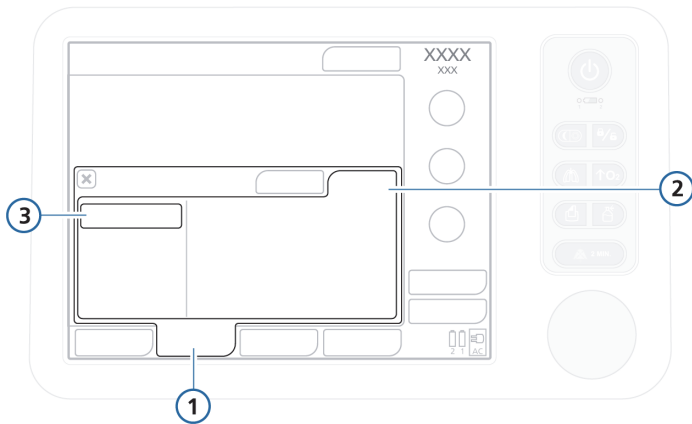


Figura 4-6. Janela Transf. Dados 1

- | | | | |
|----------|---------------|----------|--------------------|
| 1 | Utilidades | 3 | Exportar Registros |
| 2 | Transf. Dados | | |

4.5 Testes dos alarmes

O HAMILTON-MR1 realiza autotestes durante a inicialização e continuamente quando está em operação. Os autotestes verificam também o funcionamento dos alarmes. Também é possível realizar autotestes dos alarmes para verificar se estão funcionando.

Antes de testar os alarmes, configure o HAMILTON-MR1 para ventilação normal e conecte o circuito de respiração com o pulmão de teste de 2 L e um tubo ET.

4.5.1 Alta Pressão

1. Conecte um pulmão de teste de 2 L ao respirador.
2. Coloque o respirador em modo PCV+.
3. Defina o limite do alarme Pressão como 15 cmH₂O acima do Ppico medido.
4. Comprima o pulmão de teste com força durante a fase inspiratória.
5. Verifique se o alarme **Alta Pressão** é ativado e se o respirador entra na fase expiratória, com retorno da pressão aos níveis de PEEP/CPAP.

4.5.2 Baixo Volume Minuto

1. Espere o respirador realizar 10 incursões respiratórias sem alarmes.
2. Ajuste o limite mínimo do alarme VolMinExp para um valor superior ao volume medido.
3. Verifique se o alarme **Baixo Volume Minuto** foi acionado.

4.5.3 Baixa Fração Insp. Oxigênio

1. Coloque o controle de oxigênio em 50%.
2. Aguarde 2 minutos.
3. Desconecte o suprimento de oxigênio.

4. Verifique o seguinte:
 - A concentração de oxigênio exibida na janela Monitoração diminui.
 - O alarme **Baixa Fração Insp. Oxigênio** é acionado.
5. Aguarde 30 segundos ou mais até a concentração de oxigênio cair para 40%.
6. Reconecte o suprimento de oxigênio.
7. Verifique se o alarme **Baixa Fração Insp. Oxigênio** é reiniciado. O alarme **Baixa Fração Insp. Oxigênio** deve ser reiniciado quando a concentração de oxigênio medida supera 45%.

4.5.4 Desconexão lado Paciente

1. Desconecte o pulmão de teste.
2. Verifique se o alarme **Desconexão lado Paciente** está ativado.
3. Reconecte o pulmão de teste.
4. Verifique se o alarme é reiniciado e se o respirador recomeça automaticamente a ventilação.

4.5.5 Perda da Energia Central

1. Com o respirador conectado à energia CA, ligue-o.
2. Desconecte o cabo de energia.
3. Verifique se o alarme **Perda da Energia Central** é ativado e se o respirador continua funcionando movido por sua bateria interna.
4. Reconecte o respirador à energia CA.
5. Verifique se o alarme é reiniciado e o respirador volta a funcionar com energia da rede elétrica.

4.5.6 Exalação Obstruída

1. Bloqueie a saída da válvula expiratória.
2. Observe a pressão subir.
3. Verifique se o alarme **Exalação Obstruída** foi acionado.

4.5.7 Apnéia

1. Coloque o respirador em modo ESPONT. e desligue a ventilação de suporte à apnéia.
2. Espere o final do intervalo de tempo de suporte à apnéia programado.
3. Verifique se o alarme **Apnéia** foi acionado.
4. Comprima o pulmão de teste.
5. Verifique se o alarme **Apnéia** é reiniciado.

5 Configuração do respirador

5.1	Introdução	5-2
5.2	Grupos de pacientes	5-3
5.3	Definições de configuração rápida	5-3
5.4	Configuração do paciente	5-4
5.5	Janela Modos: seleção do modo de ventilação	5-7
5.6	Especificação das configurações de modo	5-9
5.6.1	Alteração das configurações dos parâmetros	5-9
5.6.2	Alteração das configurações dos parâmetros com alteração do modo	5-11
5.6.3	Ventilação de suporte à apneia	5-12
5.6.4	Tabela das configurações dos parâmetros de controle	5-13
5.7	Trabalhando com alarmes	5-18
5.7.1	Ajuste dos limites de alarme	5-19
5.7.2	Ajuste do volume do alarme (sonoridade)	5-22
5.7.3	Área Memória: visualização de informações sobre os alarmes	5-24
5.7.4	Tabela de configurações do limite de alarme	5-24

5.1 Introdução

ADVERTÊNCIA

- Para evitar lesões do paciente, certifique-se de que o respirador está ajustado para o grupo de pacientes apropriado com as peças do circuito de respiração corretas, conforme descrito no Capítulo 2 e Capítulo 6 (neonatal).
- Para garantir o funcionamento seguro do respirador, realize sempre a verificação pré-utilização, bem como todos os testes e calibrações necessários antes de usar o respirador em um paciente.
Se o respirador não passar em algum dos testes, retire-o imediatamente do uso clínico. Não utilize o respirador antes que ele seja consertado e passe em todos os testes.
- É responsabilidade do clínico garantir que todas as configurações do respirador sejam adequadas, mesmo se forem utilizados recursos “automáticos” como ASV ou configurações padrão.

Esta seção explica como programar o HAMILTON-MR1 para a ventilação de um paciente. Prepare o respirador de acordo com as instruções no Capítulo 2.



Ao ventilar pacientes neonatais, consulte também o Capítulo 6.

Para selecionar, ativar e confirmar os parâmetros é preciso saber usar a tela de toque e o botão de pressionar e girar. Para mais detalhes, consulte a Seção 2.12.

5.2 Grupos de pacientes

Para facilitar a ventilação, o HAMILTON-MR1 divide os pacientes em dois grupos: neonatal e adulto/pediátrico.

Tabela 5-1. Grupos de pacientes

	Neonatal	Adulto/pediátrico
Grupo de paciente	Peso: 0,2 a 30 kg	Sexo: M, F Altura: 30 a 250 cm IBW: 3 a 139 kg
Modos especiais	nCPAP, nCPAP-PC	ASV, Pulmão Dinâm., Status Vent.

5.3 Definições de configuração rápida

O HAMILTON-MR1 possui três botões diferentes de configuração rápida por grupo de pacientes.(Figura 5-1). O modo, as definições de controle do modo, as configurações de alarme, as definições do nível de ventilação e a relação Vcor/IBW ou Vcorr/kg (neonatal) podem ser armazenados em cada configuração rápida.

Para configurar as definições da configuração rápida, consulte a Seção G.6.

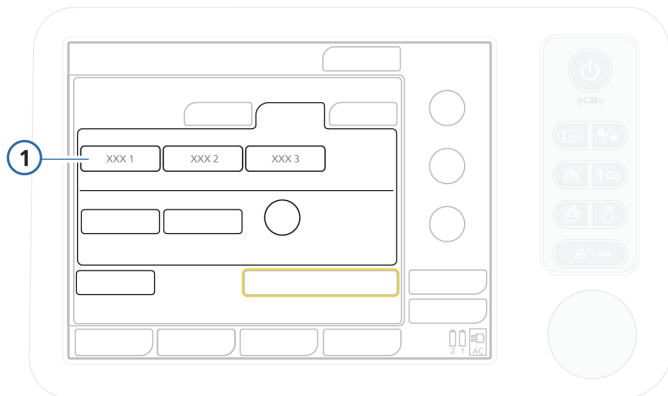



Figura 5-1. Botões de configuração rápida (1) na janela Standby

5.4 Configuração do paciente

AVISO

- **Certifique-se de que seleciona o grupo de pacientes correto: adulto/pediátrico ou neonatal, e selecione o sexo correto, se apropriado. As seleções corretas impedem a possível hiper ou hipoventilação.**
- **Para os grupos de pacientes Adulto e Pediátrico, a especificação de um peso substancialmente incorreto irá gerar uma entrada incorreta do IBW e levar a um desvio das configurações de frequência. Verifique cuidadosamente o valor que especificou na janela Standby.**

OBSERVAÇÃO:

- Durante a configuração de um novo paciente, as configurações que você verá são as definições padrão do sistema para modo, controle e alarme.
Se você tiver selecionado a guia **Último Paciente**, as configurações que você verá são os parâmetros do último respirador ativo em uso.
 - Pode definir configurações padrão para cada grupo de pacientes (modo e controles). Ver o Apêndice G.
 - Se uma configuração errada for feita, mas ainda não tiver sido confirmada, ela será automaticamente cancelada depois de 30 segundos. Como alternativa, a janela de configuração fecha depois de 3 minutos, novamente cancelando suas configurações.
-  • Se o grupo de pacientes Neonatal for selecionado, a palavra **Neonatal** aparecerá na tela.

Após o início da ventilação, a janela de configuração do paciente é mostrada (ver Figura 5-2), com as configurações padrão selecionadas. Selecione, ajuste e ative os itens desejados.

Verifique se o respirador está configurado corretamente e com o circuito de respiração correto, conforme descrito na Seção 2.2. Consulte também o Capítulo 6 para obter mais informações sobre ventilar pacientes neonatais.

Para iniciar a ventilação

1. Se ainda não o tiver feito, selecione o botão **Aj. Anterior** e execute os testes necessários.
2. Selecione o grupo de pacientes desejado:
 - **Adulto/Ped.** Para pacientes adultos e pediátricos (Figura 5-2). Consulte a Tabela 5-1 para os intervalos de idade e peso.
 - **Neonatal.** Para pacientes neonatais (Figura 5-3). Consulte a Tabela 5-1 para os intervalos de idade e peso.
 - **Último Paciente.** Reutilize os parâmetros do último respirador ativo.



O grupo de pacientes selecionado (**Adulto/Ped.** ou **Neonatal**) surge sob o nome do modo no canto superior direito da tela.

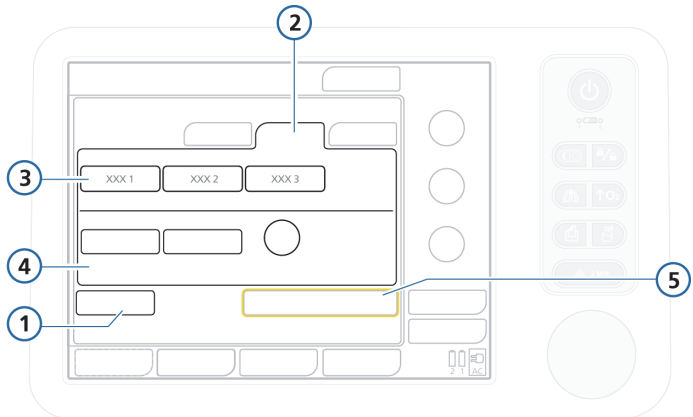


Figura 5-2. Janela Configuração do paciente/Standby (adulto/ pediátrico)

- | | | | |
|----------|--------------------------------|----------|--------------------|
| 1 | Aj. Anterior | 4 | Sexo, Altura e IBW |
| 2 | Grupo de pacientes Adulto/Ped. | 5 | Iniciar Ventilação |
| 3 | Botões de configuração rápida | | |

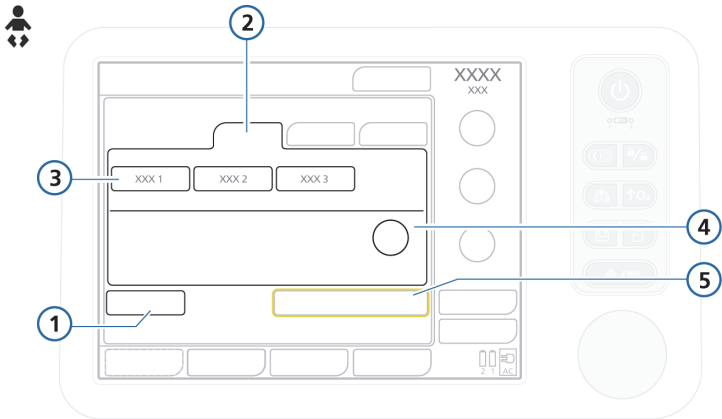


Figura 5-3. Janela Configuração do paciente/Standby (neonatal)

- | | | | |
|----------|-------------------------------|----------|--------------------|
| 1 | Aj. Anterior | 4 | Peso |
| 2 | Grupo de pacientes Neonatal | 5 | Iniciar Ventilação |
| 3 | Botões de configuração rápida | | |

3. Ajuste as configurações da seguinte forma:

- Para pacientes adultos e pediátricos, selecione **Sexo** e especifique a altura do paciente (**Altura Pac.**).

O peso corporal ideal (**IBW**) é automaticamente calculado e exibido¹.



- Para pacientes neonatais, ajuste o parâmetro **Peso**.

O sistema usa o peso corporal; não calcula o peso corporal ideal (IBW).

4. Para começar a ventilar o paciente, selecione **Iniciar Ventilação**.

1. As fórmulas empregadas são a do Pennsylvania Medical Center (adultos) e a descrita em Traub SL. Am J Hosp Pharm 1980 (pediátrico), que são as seguintes:

IBW: Peso ideal [kg] A: Altura [cm]

A ≤ 70 cm Peso ideal = 0,125 x A – 0,75 70 < A ≤ 128

Peso ideal = 0,0037 x A – 0,4018 x A + 18,62 A ≥ 129

Peso ideal (masculino) = 0,9079 x A – 88,022, Peso ideal (feminino) = 0,9049 x A – 92,006

5.5 Janela Modos: seleção do modo de ventilação

OBSERVAÇÃO:



- Para obter informações detalhadas sobre modos, consulte:
 - Capítulo 6 para os modos apenas neonatais, nCPAP e nCPAP-PC
 - Apêndice C (ventilação de suporte adaptativo, ASV)
 - Apêndice D (ventilação não invasiva)
 - Apêndice B (para todos os restantes modos)
- O modo ASV não é suportado para pacientes neonatais.

O modo de ventilação em uso é exibido no canto superior direito da tela.

Ao iniciar pela primeira vez a ventilação de um paciente, o modo padrão está pré-selecionado. Você pode alterá-lo, se necessário, conforme descrito em seguida.

Para obter informações detalhadas sobre os modos e seus controles, consulte a Seção 5.6 na página 5-9.

Para trocar o modo

1. Abra a janela Modos. Consulte a Figura 5-4.
2. Selecione o modo para o qual quer trocar.
3. Toque em **Confirmar** para selecionar o modo e visualizar as configurações de controle para o modo selecionado.
A janela Controles se abrirá.
4. Observe e, se necessário, ajuste as configurações de controle (Seção 5.6.2) e toque em **Confirmar** na janela Controles para habilitar o novo modo.

O modo recentemente selecionado não está ativo *até* selecionar **Confirmar** na janela Controles. Se não tocar em **Confirmar**, o modo atualmente ativo continua valendo.

Note que o botão **Confirmar** somente é exibido ao trocar os modos.

Você pode também tocar em **Cancelar** para descartar quaisquer alterações e manter o modo atualmente ativo.

Se os parâmetros selecionados não forem confirmados após um determinado intervalo de tempo, a janela se fechará automaticamente, o novo modo selecionado não será utilizado e o respirador continuará funcionando com as configurações anteriores.

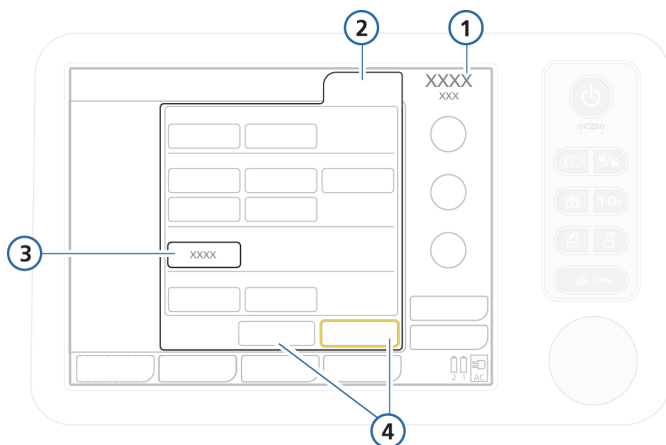


Figura 5-4. Alteração do modo, janela Modos

- | | | | |
|----------|------------|----------|-----------------------------|
| 1 | Modo Ativo | 3 | Novo modo a aplicar |
| 2 | Modos | 4 | Botões Confirmar e Cancelar |

5.6 Especificação das configurações de modo

OBSERVAÇÃO:

- Além das configurações de controle, a janela Básico apresenta os parâmetros de tempo de ciclo respiratório determinados a partir das configurações de controle de tempo; ver Figura 5-5.
- Para modos de ventilação não invasivos (VNI, VNI-ST), consulte o Apêndice D.
- Para modos neonatais (incluindo nCPAP, nCPAP-PC), consulte o Capítulo 6.
- O alarme Calibrar Sensor Fluxo pode surgir ao trocar os modos nCPAP.



Você define controles em três janelas Controles: Básico, Mais, Apnéia.

Para ligar a função Suspiro, utilize a janela Mais. O suporte à apnéia é ativado na janela Apnéia.

Para mais informações sobre parâmetros de controle, consulte:

- A Tabela 5-2 define as configurações dos parâmetros de controle.
- A Tabela A-6 descreve os intervalos de parâmetro de controle e as configurações padrão, incluindo a precisão.
- A Tabela A-7 lista as configurações de controle utilizadas em cada modo de ventilação.

5.6.1 Alteração das configurações dos parâmetros

OBSERVAÇÃO:

Você pode ajustar a configuração PEEP/CPAP, Oxigênio e uma configuração de controle adicional (dependendo do modo em uso) a partir da tela principal sem abrir a janela Controles.

A janela Controles dá acesso às configurações dos parâmetros usadas pelo modo em uso.

Para alterar as configurações dos parâmetros para o modo em uso

1. Abra a janela Controles -> Básico (Figura 5-5).
2. Selecione um parâmetro e ajuste o valor. A nova configuração será utilizada imediatamente. Repita o procedimento para outros parâmetros conforme necessário.
3. Abra a janela Controles -> Mais (Figura 5-6) e selecione e ajuste os parâmetros conforme necessário.
4. Se necessário, abra a janela Controles -> Apnéia (Figura 5-7). Assinale ou desmarque **V Reserva** conforme necessário.

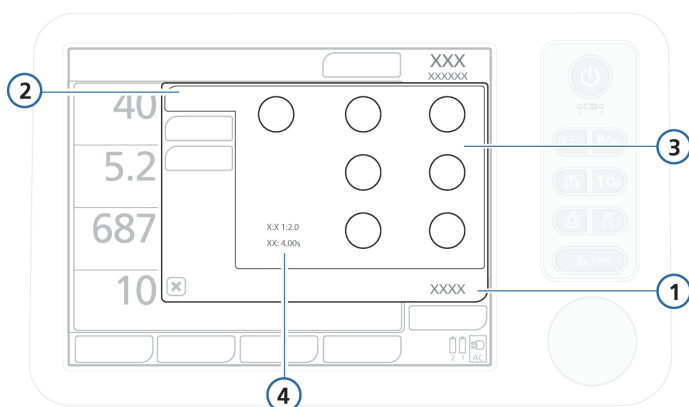


Figura 5-5. Configurações básicas, janela Controles

- | | |
|--|--|
| <p>1 Controles</p> <p>2 Básico</p> <p>3 Configurações de controle correspondentes ao modo</p> | <p>4 Parâmetros de tempo calculados a partir das configurações selecionadas (em modos que permitem incursões respiratórias controladas):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relação I:E: Relação inspiração/ expiração; aplica-se a respirações obrigatórias • Texp: Duração da fase expiratória, Tinsp: Duração da fase inspiratória |
|--|--|

Durante o processo de troca de modos, os botões Confirmar e Cancelar também são exibidos.

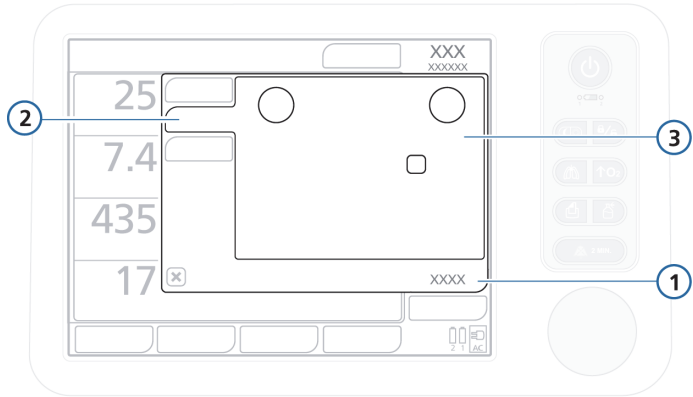


Figura 5-6. Mais configurações, janela Controles

- | | | | |
|----------|-----------|----------|---|
| 1 | Controles | 3 | Configurações de controle correspondentes ao modo |
| 2 | Mais | | |

5.6.2 Alteração das configurações dos parâmetros com alteração do modo

Quando um modo diferente é selecionado, a janela Básico é aberta automaticamente (Figura 5-5), exibindo o novo nome do modo e as configurações dos parâmetros. Se as configurações propostas não forem verificadas e confirmadas, a mudança de modo não será aceita.

Para revisar e confirmar as configurações de controle

1. Selecione um parâmetro e ajuste o valor. As alterações começarão a ser empregadas logo após a confirmação. Repita o procedimento para outros parâmetros conforme necessário.
2. Abra a janela Controles -> Mais (Figura 5-6) e selecione e ajuste os parâmetros conforme necessário.
3. Se necessário, abra a janela Controles -> Apnéia (Figura 5-7).

Assinale ou desmarque **V Reserva** conforme necessário. Para mais detalhes, consulte a Seção 5.6.3.

Ajuste os parâmetros conforme desejado. Para mais detalhes, consulte a Seção 5.6.4.

5.6.3 Ventilação de suporte à apneia

ADVERTÊNCIA

A Hamilton Medical recomenda habilitar o suporte à apneia durante a utilização de modos de ventilação que permitam ventilação espontânea. Por motivos de segurança, o suporte à apneia é habilitado por padrão.

O HAMILTON-MR1 fornece ventilação de suporte à apnéia, um mecanismo que minimiza a possibilidade de lesões por apnéia ou interrupção da respiração. A apnéia pode ocorrer em todos os modos, exceto (S)CMV+, PCV+, ASV, PSIMV+, VNI-ST e nCPAP-PC.

Se o respirador estiver em um desses modos e se não detectar nenhum esforço inspiratório ou incursões controladas por um período superior a um intervalo indicado pelo operador, o respirador constatará a presença de apnéia. Se o suporte à apnéia estiver habilitado, a ventilação continuará.

Quando habilitado, o suporte à apnéia inicia a ventilação quando o tempo sem esforço respiratório detectado superar um determinado valor. (O **T Apnéia** é definido na janela Alarmes.) Neste caso, o respirador iniciará a ventilação de suporte à apnéia automática e imediatamente. O respirador emitirá um alarme de baixa prioridade, exibirá a mensagem Apnéia: Ventilação Reserva Ativa e ventilará o paciente utilizando os seguintes parâmetros:

Se o modo de suporte original for...	O respirador entra nesse modo de suporte...
SIMV+/APVsimv	SIMV+/APVsimv
ESPONT	SIMV+
DuoPAP/APRV	SIMV+
VNI	PCV+

A configuração do modo de suporte à apnéia depende do peso corporal ideal (ou peso para neonatos) do paciente, e os valores padrão podem ser apagados pressionando-se o botão **Automático**.

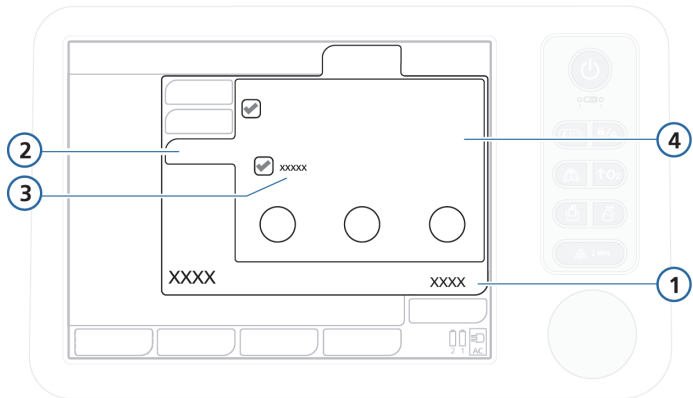


Figura 5-7. Janela Apnéia, botão Automático

- | | |
|--------------------|--|
| 1 Controles | 3 Caixa de seleção Automático |
| 2 Apnéia | 4 Configurações de controle correspondentes ao modo |

Se o paciente iniciar dois ciclos respiratórios consecutivos, o respirador voltará ao modo de suporte original com as configurações escolhidas previamente e exibirá a mensagem Fim Ventilação de Apnéia.

Quando a ventilação de suporte à apnéia é ativada ou desativada, esta configuração se aplica a todos os modos de ventilação. A ventilação de suporte à apnéia não requer intervenção do clínico, mas pode ser modificada durante a própria ventilação de suporte, com troca para outro modo ou aceitação do modo de suporte como o novo modo.

Quando a ventilação de suporte à apnéia é desativada, o alarme Apnéia (alta prioridade) é emitido se houver apnéia.

5.6.4 Tabela das configurações dos parâmetros de controle

A tabela seguinte descreve brevemente cada um dos parâmetros de controle do respirador.

A Tabela A-6 no Apêndice A dá os intervalos de parâmetro de controle e as configurações padrão, incluindo a precisão.

Tabela 5-2. Parâmetros de controle

Parâmetro	Definição
<p><i>Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos dos parâmetros e precisão, consulte a Tabela A-6 na página A-7.</i></p>	
Altura Pac.	<p>Altura do paciente, utilizada para calcular o peso corporal ideal (IBW) empregado no cálculo para as configurações iniciais e do modo ASV para pacientes adultos e pediátricos.</p>
Disparo i-F	<p>Fluxo inspiratório do paciente necessário para induzir o respirador a iniciar um ciclo.</p> <p>Alterar a configuração durante a fase inspiratória afeta o próximo ciclo respiratório. Durante a fase expiratória, afeta a respiração após o próximo ciclo respiratório.</p> <p>Este parâmetro aplica-se a todas as incursões, exceto em nCPAP-PC.</p> <hr/> <p>ADVERTÊNCIA</p> <p>Se houver início espontâneo de incursões, verifique o paciente, o circuito de respiração e outras configurações como causas possíveis antes de diminuir o limiar de ativação.</p> <hr/> <p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>Se o disparo i-F for ajustado em um valor superior ao que o paciente consegue alcançar, não pode ser iniciado um ciclo. Redefina o disparo i-F para um valor alcançável e inicie um ciclo manual para ativar a nova configuração.</p> <hr/>
ETS	<p>Limiar de ativação respiratória. Porcentagem do pico de fluxo inspiratório em que o respirador passa de inspiração para expiração.</p> <p>Um ETS mais elevado reduz o tempo inspiratório, o que pode ser benéfico em pacientes com doença pulmonar obstrutiva. A configuração do ETS permite adaptar o tempo de inspiração de incursões com suporte pressórico ao ritmo respiratório intrínseco do paciente.</p> <p>Este parâmetro aplica-se a incursões espontâneas.</p>
Frequência	<p>Frequência respiratória ou número de incursões respiratórias por minuto.</p>

Tabela 5-2. Parâmetros de controle (continuação)


Parâmetro	Definição
Limite Pasv	A pressão máxima para aplicar no modo ASV. O controlador ASV só funcionará corretamente se o Limite Pasv for, pelo menos, 15 cmH ₂ O superior ao PEEP/CPAP. O Limite Pasv e o alarme de Pressão são ajustados ao mesmo tempo e automaticamente: O limite do alarme de pressão é sempre 10 cmH ₂ O superior ao Limite Pasv.
Oxigênio	Concentração de oxigênio a ser administrada. Este parâmetro aplica-se a todas as incursões. Não funciona quando é utilizado oxigênio de baixa pressão.
P alta	A configuração de alta pressão nos modos APRV e DuoPAP. Pressão absoluta, incluindo PEEP.
P baixa	A configuração de baixa pressão no modo APRV.
Pcontrol	A pressão (acima do PEEP/CPAP) a aplicar durante a fase inspiratória no modo PCV+ e nCPAP-PC.
PEEP/CPAP	A pressão positiva expiratória final e a pressão positiva contínua nas vias aéreas são pressões basais aplicadas durante a fase expiratória. Este parâmetro aplica-se a todas as incursões.
Peso 	Peso corporal real. Utilizado apenas com neonatos.
Pinsp	Pressão (acima do PEEP/CPAP) a ser aplicada durante a fase inspiratória. Aplica-se nos modos PSIMV+ IntelliSync e VNI-ST.

Tabela 5-2. Parâmetros de controle (continuação)

Parâmetro	Definição
Prampa	<p>Inclinação da pressão. Tempo necessário para a pressão inspiratória subir e atingir a pressão programada.</p> <p>A Prampa permite selecionar o fluxo-inicial durante uma incursão de pressão controlada ou assistida de acordo com o fluxo do respirador e para atender às necessidades do paciente.</p> <p>Os tempos curtos de P rampa (0 a 50 ms) aumentam o fluxo inicial e fazem com que a pressão alvo seja atingida mais rapidamente, o que pode ser benéfico em pacientes com drive respiratório elevado.</p> <p>Em alguns pacientes, valores mais baixos de Prampa foram relacionados à diminuição do trabalho respiratório.</p> <p>Por outro lado, valores muito baixos de Prampa podem causar aumentos abruptos da pressão durante o início da inspiração, principalmente se o tubo ET utilizado for pequeno e de alta resistência, causando picos de pressão e ativando o alarme Limitação Pressão.</p> <p>Se o valor de Prampa for muito alto, o respirador pode não conseguir atingir a pressão inspiratória programada. O objetivo é obter uma onda de pressão retangular.</p> <p>Este parâmetro aplica-se a todas as incursões, exceto em nCPAP.</p> <hr/> <p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>Em pacientes pediátricos, recomenda-se programar pelo menos 75 ms de Prampa para evitar picos de pressão.</p> <hr/>
Psuporte	<p>Suporte pressórico para incursões espontâneas nos modos ESPONT, VNI e SIMV+. É a pressão (acima do PEEP/CPAP) a ser aplicada durante a fase inspiratória.</p> <p>O suporte pressórico compensa a diminuição do volume corrente e o aumento da frequência respiratória em pacientes com respiração espontânea, ajudando a contrabalançar a resistência do circuito de respiração e do tubo endotraqueal ao fluxo.</p>

Tabela 5-2. Parâmetros de controle (continuação)

Parâmetro	Definição
Relação I:E	Relação entre os tempos inspiratório e expiratório. Aplica-se aos ciclos obrigatórios.
Sexo	Sexo do paciente, utilizado para calcular o peso corporal ideal (IBW) para adultos e pacientes pediátricos.
Suporte à apnéia	Inicia a ventilação após um determinado intervalo de tempo sem respiração espontânea. Se a opção "Automático" for escolhida, os parâmetros de controle serão calculados com base no IBW do paciente.
Suspiro	Incursões respiratória a intervalos regulares (a cada 50 ciclos) a pressões até 10 cmH ₂ O maiores que a das outras incursões, respeitando o limite do alarme Pressão. Os alarmes de pressão e Vcorr permanecem ativos durante os suspiros para proteger o paciente contra pressões e volumes excessivos. Indisponível para pacientes neonatais, ou modos DuoPAP ou APRV.
T alta	Duração de tempo no nível de pressão mais alto, P alta, nos modos DuoPAP e APRV.
T baixa	Duração de tempo ao nível de pressão mais baixo, P baixo, no modo APRV.
Ti máx	Tempo inspiratório máximo para ciclos respiratórios iniciados pelo fluxo em VNI, VNI-ST, ESPONT nos modos neonatais.
Tinsp	Tempo inspiratório, o tempo necessário para conduzir o gás necessário (tempo para atingir o valor de Vcorr ou Pcontrol definido pelo operador). Usado com Freqüência para definir o tempo de ciclo de respiração. Nos modos PCV+ e (S)CMV+, o Tinsp pode ser controlado por Freqüência e Tinsp ou pela Relação I:E; você define o método desejado em Configuração. Os restantes modos são controlados por Freqüência e Tinsp.
Vcorr	Volume corrente durante a inspiração nos modos (S)CMV+ e SIMV+.
Vcorr/kg	Volume corrente por peso.

Tabela 5-2. Parâmetros de controle (continuação)

Parâmetro	Definição
<i>Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos dos parâmetros e precisão, consulte a Tabela A-6 na página A-7.</i>	
%VolMin	<p>Porcentagem do volume minuto a ser administrado no modo ASV. O respirador calcula o alvo de volume minuto a partir dos valores dos parâmetros %VolMin, Altura Pac. e Sexo.</p> <p>O %VolMin típico poderia ser o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paciente normal, 100% (peso corporal para adultos 100 ml/min/kg e peso corporal para pacientes pediátricos 300 ml/min/kg) • Paciente com DPOC, 90% • Paciente com SARA, 120% • Outros pacientes, 110% • Adicione 20% por grau de temperatura corporal > 38,5 °C <p>Adicione 5% por 500 m acima do nível do mar</p>

5.7 Trabalhando com alarmes

AVISO

Certifique-se de que o volume do alarme sonoro está acima do nível de som ambiente. Caso contrário, você pode não ouvir nem detectar as condições de alarme.

OBSERVAÇÃO:

Estas definições não se aplicam aos alarmes TeslaSpy. Para mais informações sobre alarmes de monitoração do campo magnético com TeslaSpy, ver Capítulo 3.

Use a janela Alarmes para:

- Definir limites de alarme (Seção 5.7.1)
- Ajustar o volume de alarme (Seção 5.7.2)
- Visualizar alarmes ativos (Seção 5.7.3)

Para obter informações detalhadas sobre os alarmes do dispositivo consulte:

- A Tabela 5-3 descreve cada alarme ajustável
- A Tabela 9-2 no Capítulo 9 fornece detalhes sobre a solução de problemas
- A Tabela A-10 no Apêndice A informa sobre intervalos e precisão

5.7.1 Ajuste dos limites de alarme

ADVERTÊNCIA

- **Embora você possa definir todos os alarmes rapidamente usando a função de alarme Auto, algumas configurações não são apropriadas sob todas as condições clínicas. A Hamilton Medical recomenda que, sempre que possível, você defina os alarmes manualmente. Quando as circunstâncias exigirem o uso da função de alarme Auto, verifique a validade das configurações na primeira oportunidade.**
 - **Para evitar lesões, programe os alarmes corretamente antes de conectar o paciente ao respirador.**
-

OBSERVAÇÃO:

- Se o respirador estiver nos modos (S)CMV+ ou SIMV+, deve-se programar corretamente o alarme de pressão para que o dispositivo ajuste a pressão inspiratória conforme necessário para se obter o volume corrente desejado.

A pressão inspiratória máxima disponível é de 10 cmH₂O abaixo do limite de pressão, indicado por uma linha azul no gráfico de pressão.

Defina Pressão para um valor seguro (p.ex., 45 cmH₂O, o que limita o alvo de pressão para um máximo de 35 cmH₂O). Se a pressão for muito baixa, o dispositivo pode não ter margem suficiente para ajustar a pressão inspiratória conforme necessário para obter o volume corrente desejado.



- Selecionar **Auto** automaticamente ajusta todos os limites de alarme em torno dos valores dos parâmetros de monitoração selecionados, exceto para os limites dos alarmes Vcorr e Apnéia. Os limites de alarme Vcorr permanecem inalterados e devem ser ajustados manualmente no nível desejado.
- O botão **Auto** está desabilitado durante a ventilação neonatal.
- Se a energia for interrompida por 120 segundos, o dispositivo armazena as últimas configurações, incluindo quaisquer limites específicos de alarme. Ao conectá-lo novamente à rede elétrica, o dispositivo recomeça a ventilação com essas configurações armazenadas. Se a queda de energia exceder os 120 segundos, as configurações continuam armazenadas, mas o dispositivo inicia em standby assim que for conectado novamente à rede elétrica.

Você pode acessar a janela Alarmes e mudar as configurações dos alarmes a qualquer momento, sem que a ventilação seja afetada.

O dispositivo oferece duas opções para configuração de alarmes:

- Definir manualmente limites de alarme individual.
- Utilize a função de alarme **Auto**.

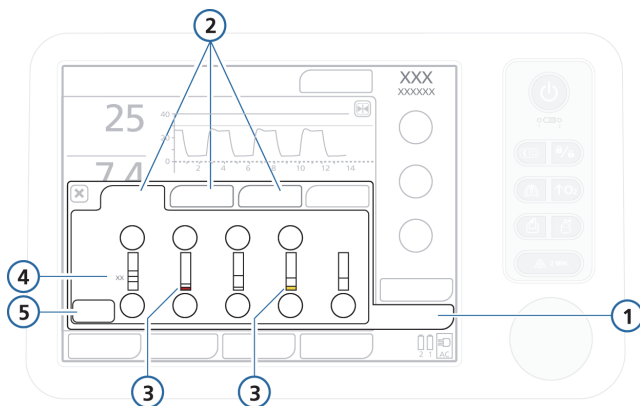


Figura 5-8. Janela Limites

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Alarmes | 4 Valor atual monitorado |
| 2 Limites 1, 2, 3 | 5 Botão Auto |
| 3 A barra vermelha ou amarela (dependendo da prioridade do alarme: alta, média ou baixa) significa que o valor monitorado está fora do intervalo desejado | |

Para verificar e ajustar alarmes

1. Toque o botão **Alarmes**.
A janela Limites 1 será exibida (Figura 5-8).
2. Para ajustar um alarme individualmente, selecione o controle do alarme e ajuste o valor. Repita para qualquer outro alarme.
Estão disponíveis outras configurações de alarme na janela Limites 2 e, se estiver sendo usada, na janela Limites 3.
3. Para ajustar os limites de alarme automaticamente, selecione o botão **Auto** na janela Limites 1.
Selecionar **Auto** automaticamente ajusta todos os limites de alarme em torno dos valores dos parâmetros de monitoração selecionados, exceto para os limites dos alarmes Vcorr e Apnéia. Os limites de alarme Vcorr permanecem inalterados e devem ser ajustados manualmente no nível desejado.
4. Feche a janela.

5.7.2 Ajuste do volume do alarme (sonoridade)

AVISO

Certifique-se de que o volume do alarme sonoro está acima do nível de som ambiente. Caso contrário, você pode não ouvir nem detectar as condições de alarme.

OBSERVAÇÃO:

- O volume do alarme não pode ser ajustado abaixo do mínimo especificado para o dispositivo em Configuração (Seção G.3.3).
- Se o volume do alarme tiver sido definido em um valor inferior à configuração padrão (5 para adulto/ped, 3 para neonatais) antes de o respirador ter sido desligado, o mesmo será redefinido em 5 (adulto/ped) ou 3 (neonatais) quando o respirador for novamente ligado.

Contudo, se estiver configurado o ajuste mínimo da sonoridade e este for um valor superior a 5, o valor superior é retido.

- Se o volume do alarme tiver sido reduzido durante o plantão noturno, não esqueça de recolocá-lo nos níveis diurnos.
 - O controle do volume do alarme se encontra na guia **Ajustes**.
-

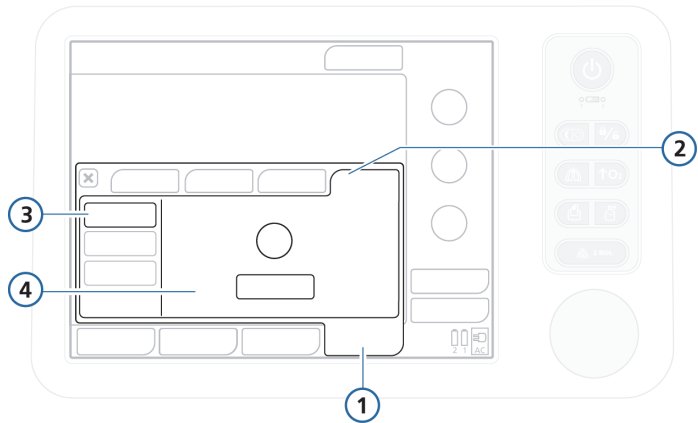


Figura 5-9. Controle do volume do alarme (sonoridade)

1	Sistema	3	Botão Sonoridade
2	Ajustes	4	Seletor Sonoridade e botão Testar

Para ajustar o volume do alarme

1. Abra a janela Sistema -> Ajustes.
2. Ative e ajuste o seletor **Sonoridade**, conforme necessário.
3. Toque em **Testar** para verificar o volume.
Certifique-se de que o nível de volume está acima do nível de som ambiente.
4. Repita o processo conforme necessário e feche a janela.

5.7.3 Área Memória: visualização de informações sobre os alarmes

Consulte o Capítulo 9 para ver mais detalhes sobre a área memória de alarme.

5.7.4 Tabela de configurações do limite de alarme

A tabela seguinte descreve brevemente cada um dos alarmes ajustáveis do respirador. A Tabela A-10 no Apêndice A dá os intervalos dos alarmes ajustáveis e as configurações padrão, incluindo a precisão.

Tabela 5-3. Alarmes ajustáveis


Alarme	Definição
<i>Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos dos alarmes e precisão, consulte a Tabela A-10 na página A-18.</i>	
Fluxo 	Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC. O alarme Alto Fluxo soa quando o limite é atingido.
fTotal (baixa e alta)	Frequência respiratória monitorada total (fTotal), incluindo ciclos espontâneos e obrigatórios. Se algum dos limites for atingido, um alarme de prioridade média será ativado. Não aplicável a nCPAP ou nCPAP-PC.
Pressão (baixa e alta)	Limites superior e inferior da pressão monitorada nas vias aéreas do paciente (Ppico). Se o limite superior for atingido ou o limite inferior não for atingido, um alarme de alta prioridade será acionado. Se o limite superior de pressão estiver 10 cmH ₂ O abaixo da pressão, a pressão é limitada: não será aplicada mais pressão. Se o limite superior de pressão for atingido, o respirador interromperá imediatamente o fluxo de gás ao paciente e abrirá a válvula expiratória para reduzir a pressão de volta ao nível de PEEP/CPAP. O respirador é projetado para manter a pressão nas vias aéreas do paciente abaixo de 60 cmH ₂ O, mas a válvula se abrirá se a pressão atingir 75 cmH ₂ O, equalizando a pressão com a pressão ambiente, exceto durante os suspiros, o respirador poderá aplicar pressão inspiratória até 3 cmH ₂ O abaixo do limite do alarme de pressão.

Tabela 5-3. Alarmes ajustáveis (continuação)

Alarme	Definição
T Apnéia	<p>Tempo máximo permitido entre o início de uma incursão respiratória e o início da próxima incursão. Se o paciente não iniciar um ciclo durante este período, o alarme será reativado e a ventilação de suporte à apnéia começará (se programada).</p> <p>Não aplicável a nCPAP ou nCPAP-PC.</p>
Vcorr (baixo e alto)	<p>Limites inferior e superior do volume corrente expiratório durante dois ciclos respiratórios consecutivos. Se algum dos limites for atingido, um alarme de prioridade média será ativado.</p> <p>Quando o Vcorr é $> 1,5$ vezes superior ao alarme Vcorr Alto definido, é gerado o alarme Resp. cancelada, limite Vcorr alto.</p> <p>Neste caso, o dispositivo interrompe o ciclo respiratório e reduz a pressão para o nível PEEP.</p> <p>Os controles de APV reduzem a pressão para o ciclo respiratório seguinte em 3 cmH₂O.</p> <p>Não aplicável a nCPAP ou nCPAP-PC.</p>
VolMinExp (baixo e alto)	<p>Limites inferior e superior do volume minuto expiratório. Se algum dos limites for atingido, um alarme de alta prioridade será ativado.</p> <p>Não aplicável a nCPAP ou nCPAP-PC.</p>

6 Ventilação neonatal

6.1	Introdução	6-2
6.2	Configuração para ventilação neonatal	6-3
6.2.1	Instalação da válvula expiratória neonatal	6-3
6.2.2	Configuração do grupo de pacientes e peso	6-6
6.2.3	Seleção do modo de ventilação	6-7
6.2.4	Configuração do circuito de respiração	6-10
6.2.5	Realização de testes e calibrações	6-16
6.2.6	Execução da verificação pré-utilização	6-24
6.3	Modos de ventilação para neonatos	6-26
6.3.1	Sobre o modo nCPAP	6-27
6.3.2	Sobre o modo nCPAP-PC	6-30
6.4	Parâmetros para a ventilação neonatal	6-32
6.4.1	Peso	6-33
6.4.2	Ti máx	6-34
6.4.3	Prampa	6-34
6.4.4	Fluxo e Fluxo Ins	6-35
6.5	Alarmes para a ventilação neonatal	6-36
6.5.1	Alarme Fluxo	6-36
6.5.2	Alarmes relacionados a volume, Vcorr e VolMinExp	6-37
6.6	Enriquecimento de O2 para neonatos	6-37

6.1 Introdução



AVISO

- **Para evitar possíveis lesões do paciente, certifique-se de que o respirador está corretamente programado para o paciente neonatal. O respirador deverá ter as peças adequadas do circuito de respiração e o sensor fluxo neonatal ou a linha de pressão neonatal (modos nCPAP/nCPAP-PC).**
 - **Certifique-se de que executa todos os testes e calibrações antes de usar o respirador.**
-

OBSERVAÇÃO:

- Ao mudar de um grupo de pacientes Adulto/Ped. para um Neonatal ou vice-versa, você tem que calibrar o sensor fluxo ou o circuito (linha de pressão) e executar o teste de vazamento.
 - Ao mudar do modo nCPAP/nCPAP-PC para outro modo e vice-versa, você tem que calibrar o sensor fluxo ou o circuito (linha de pressão).
 - Depois de conectar um circuito de respiração ou um componente novo ou descontaminado, efetue um teste de vazamento e calibre o sensor fluxo ou o circuito (linha de pressão, para modos nCPAP/nCPAP-PC).
 - A nebulização pneumática está desabilitada durante a ventilação neonatal.
-

Enquanto o processo de ventilação de neonatos é muito idêntico ao de outros pacientes, a ventilação neonatal implica alguns desafios e requisitos únicos. Este capítulo fornece uma visão geral abrangente destes requisitos e das condições especiais.

6.2 Configuração para ventilação neonatal

A configuração para a ventilação neonatal inclui as seguintes etapas:

		Ver
1.	Instale a válvula expiratória neonatal.	Seção 6.2.1 na página 6-3
2.	No respirador selecione o grupo de pacientes e especifique o peso.	Seção 6.2.2 na página 6-6
3.	Selecione o modo de ventilação.	Seção 6.2.3 na página 6-7
4.	Configure o circuito de respiração.	Seção 6.2.4 na página 6-10
5.	Efetue os testes necessários (teste de vazamento e calibrações) e a verificação pré-utilização.	Seção 6.2.5 na página 6-16

6.2.1 Instalação da válvula expiratória neonatal

ADVERTÊNCIA

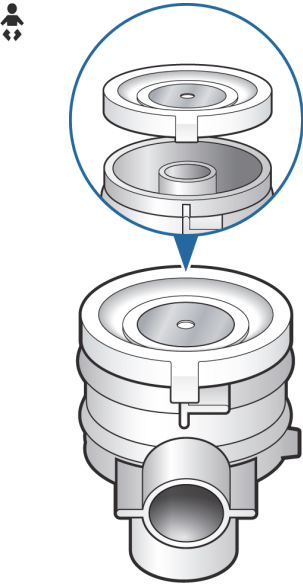
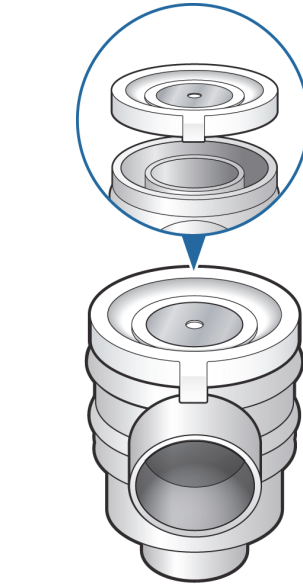
- **Certifique-se de que está instalado o tipo correto de válvula expiratória para o seu paciente:**
 - **Certifique-se de que foi selecionado o grupo de pacientes Neonatal no respirador quando usar a válvula expiratória neonatal. Não pode ser usada com o grupo de pacientes Adulto/Ped.**
 - **Você tem que usar uma válvula expiratória neonatal para neonatos.**
 - **Devido à quantidade reduzida de metal na membrana, certifique-se que instala o conjunto de válvula expiratória fora do ambiente de IRM (se estiver utilizando o carrinho), ou o mais longe possível do scanner (se estiver instalado de forma permanente na sala de IRM).**
-

OBSERVAÇÃO:

Certifique-se de que seleciona a válvula expiratória correta (adulto/pediátrico ou neonatal) para o seu paciente. Se o tipo de válvula expiratória não corresponder ao grupo de pacientes selecionado no respirador, é gerado o alarme **Válvula Expiratória incorreta**. Para informações detalhadas, consulte a tabela de solução de problemas de alarme na Seção 9.5.

A Tabela 6-1 mostra as válvulas expiratórias neonatal e adulto/ pediátrico, salientando as diferenças.

Tabela 6-1. Válvulas expiratórias neonatal e adulto/pediátrico

Válvula expiratória neonatal	Válvula expiratória adulto/ pediátrico
	

Para instalar a válvula expiratória neonatal

1. Segure o invólucro da válvula expiratória (Figura 6-1) e posicione a membrana de silicone no invólucro.
A placa de metal deve estar virada para cima e estar visível.
2. Posicione o invólucro e gire-o no sentido horário até que ele seja travado.

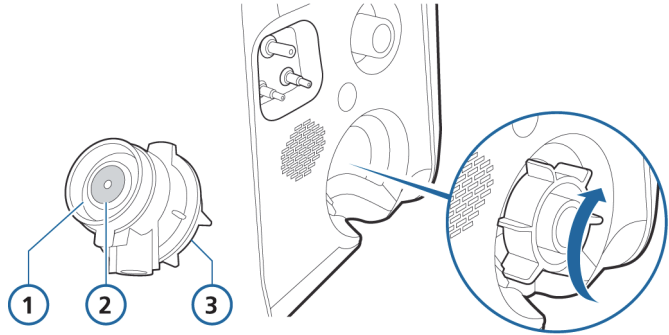


Figura 6-1. Instalação da válvula expiratória neonatal

- | | | | |
|----------|---|----------|----------------------------------|
| 1 | Membrana da válvula expiratória | 3 | Invólucro da válvula expiratória |
| 2 | Placa de metal (na direção do respirador) | | |

6.2.2 Configuração do grupo de pacientes e peso

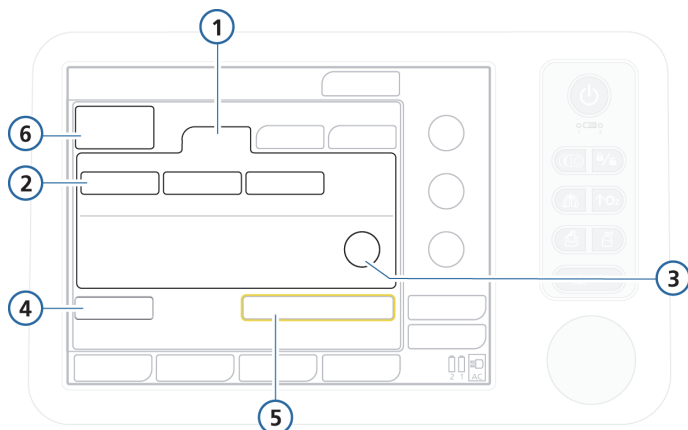


Figura 6-2. Grupo de pacientes Neonatal

1	Neonatal	4	Aj. Anterior
2	Botões de configuração rápida	5	Iniciar Ventilação
3	Peso	6	Tempo decorrido em standby

Para selecionar o grupo de pacientes

1. Na janela Standby, toque na guia **Neonatal**. Consulte a Figura 6-2.
2. Toque no respectivo botão de configuração rápida, se aplicável.

Na Figura 6-2 estão identificados como **Neonatal 1**, **Neonatal 2** e **Neonatal 3**. (Os nomes dos botões podem ser alterados durante a configuração.) Estas definições são definidas na configuração (Seção G.6). As configurações rápidas permitem-lhe especificar opções padrão, incluindo o modo de ventilação a usar.

3. Toque no controle **Peso** e configure o peso corporal do paciente.

A configuração correta do peso é essencial para garantir que os alarmes de volume corrente e volume minuto estão corretamente programados.

Por padrão, o peso é definido para 2 kg.

Você pode selecionar agora o modo de ventilação caso o modo desejado não esteja já selecionado.

6.2.3 Seleção do modo de ventilação

OBSERVAÇÃO:

- Você pode selecionar nCPAP/ nCPAP-PC ou alterar de nCPAP/ nCPAP-PC para outro modo apenas quando está em standby.
 - Ao mudar de nCPAP/nCPAP-PC para outro modo e vice-versa, você tem que calibrar o circuito (para a linha de pressão) ou o sensor fluxo.
-

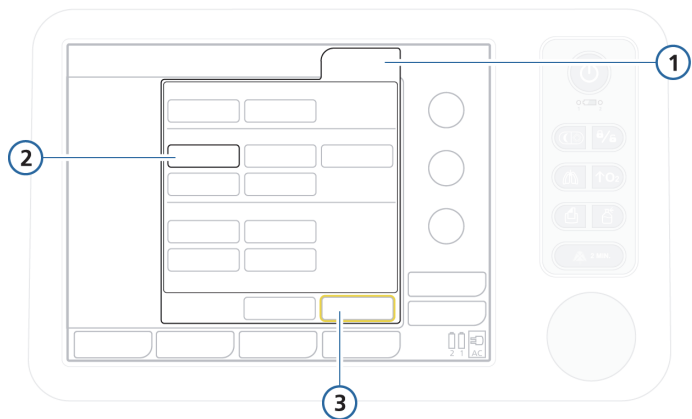


Figura 6-3. Modos neonatais

- | | | | |
|----------|------------------|----------|---------------------|
| 1 | Modos | 3 | Confirmar, Cancelar |
| 2 | Modo selecionado | | |
-

Para selecionar o modo de ventilação

1. Toque no botão **Modos** na parte superior da tela.
A janela Modos é exibida (Figura 6-3).
2. Toque no modo desejado.
A janela Controles é exibida para o modo selecionado.

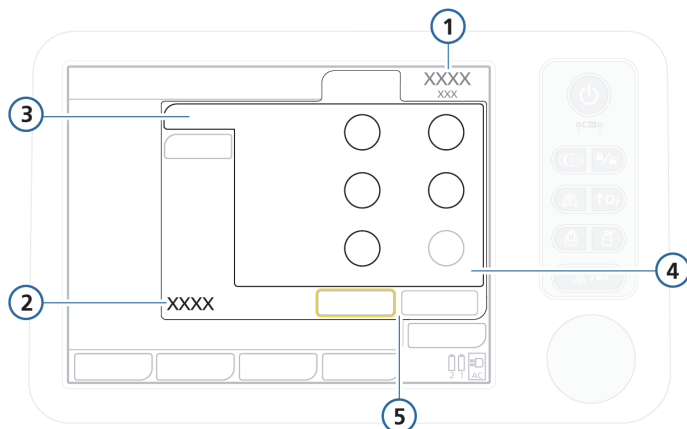


Figura 6-4. Janela Controles

1	Modo Ativo	4	Controles do modo
2	Modo recentemente selecionado	5	Confirmar, Cancelar
3	Básico		

3. Configure os valores dos parâmetros desejados nas várias guias (Básico, Mais, Apnéia) conforme necessário e disponível, e toque em **Confirmar**.
A etapa seguinte depende do modo que selecionou.
 - Ao mudar de nCPAP/nCPAP-PC para outro modo ou vice-versa, a janela Sistema -> Testes & Calib é exibida. Prossiga com a etapa 4.
 - Ao mudar entre qualquer um dos restantes modos, configure os limites desejados de alarme. Prossiga com a etapa 5.

-
4. Efetue a calibração do sensor fluxo ou circuito (modos nCPAP, nCPAP-PC).
 5. Toque no botão **Alarmes** e configure os respectivos limites de alarme na janela Limites (Figura 5-8).

O dispositivo está pronto para as respectivas verificações pré-utilização e calibrações, caso não tenham sido já executadas conforme descrito em cima.

6.2.4 Configuração do circuito de respiração

A configuração para o circuito de ventilação neonatal inclui as seguintes etapas:

		Ver
1.	Seleção dos componentes	Seção 6.2.4.1 na página 6-10
2.	Conectando o circuito de respiração	Seção 6.2.4.2 na página 6-11
3.	Instalação do sensor fluxo	Seção 6.2.4.3 na página 6-14
4.	Conectando a linha de pressão (modos nCPAP e nCPAP-PC)	Seção 6.2.4.4 na página 6-15
5.	Posicionamento do circuito	Seção 6.2.4.5 na página 6-16

6.2.4.1 Componentes para a ventilação neonatal

ADVERTÊNCIA

Para selecionar volumes corrente e minuto apropriados para pacientes neonatais, o espaço morto anatômico deve ser levado em consideração. Vias aéreas artificiais (p. ex., peça em Y, sensor fluxo, tubo ET, etc.) podem aumentar o espaço morto.

OBSERVAÇÃO:

- É necessário um sensor fluxo infantil para os circuitos de respiração usados para todos os modos de ventilação, exceto o nCPAP e nCPAP-PC.
- Ao usar os modos nCPAP ou nCPAP-PC, retire o sensor fluxo e use a linha de pressão com o circuito de respiração. Consulte a Seção 6.2.4.4.

Selecione as peças do circuito de respiração corretas para seu paciente a partir da Tabela 6-2.

Tabela 6-2. Especificações das peças do circuito de respiração neonatal

Grupo de paciente	Peso (kg)	DI do tubo traqueal (mm)	DI dos tubos do circuito de respiração (mm)	Sensor fluxo¹
Neonatal	≤ 30	< 4	10	Infantil

1. Desnecessário para modos neonatais não invasivos nCPAP ou nCPAP-PC; em vez disso é usada uma linha de pressão.

6.2.4.2 Conectando o circuito de respiração neonatal

A Figura 6-5 mostra um circuito de respiração típico utilizando um HME, aplicável à maioria dos modos ventilatórios.

A Figura 6-6 mostra um circuito de respiração típico, para ser usado com os modos nCPAP ou nCPAP-PC.

Para informações sobre pedidos, contate seu representante Hamilton Medical. Siga as instruções específicas de cada peça.

Conecte os componentes conforme adequado para o seu paciente.

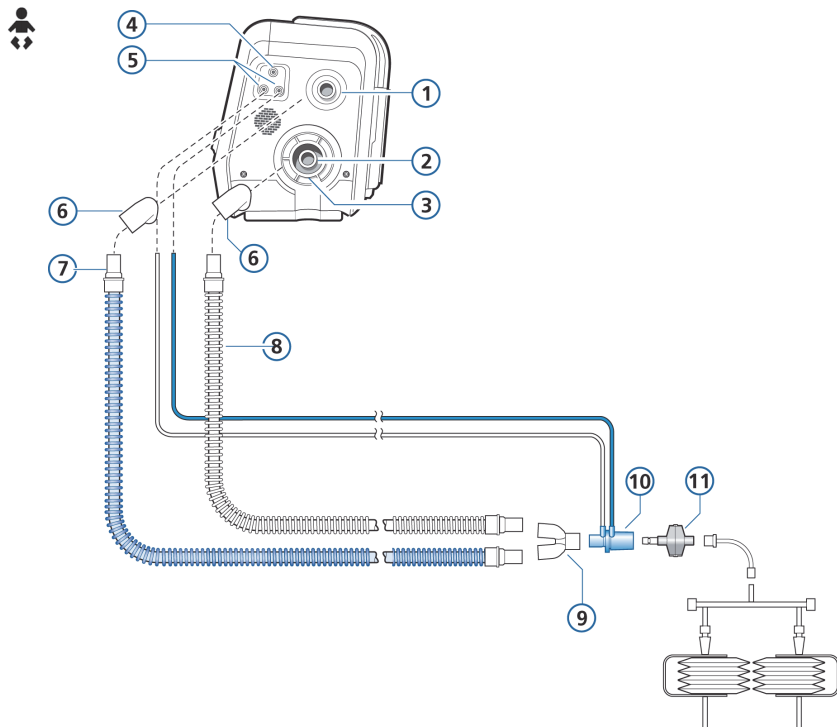


Figura 6-5. Circuito de respiração de alça dupla com HMEF/HME para utilização em um ambiente de RM (neonatal)

- | | | | |
|----------|---|-----------|--------------------|
| 1 | Para o paciente | 7 | Alça inspiratória |
| 2 | Do paciente | 8 | Alça expiratória |
| 3 | Válvula expiratória com tampa de membrana | 9 | Peça em "Y" |
| 4 | Saída de nebulização | 10 | Sensor fluxo |
| 5 | Conectores do sensor fluxo | 11 | HMEF/HME (criança) |
| 6 | Adaptadores de cotovelo (opcional) | | |

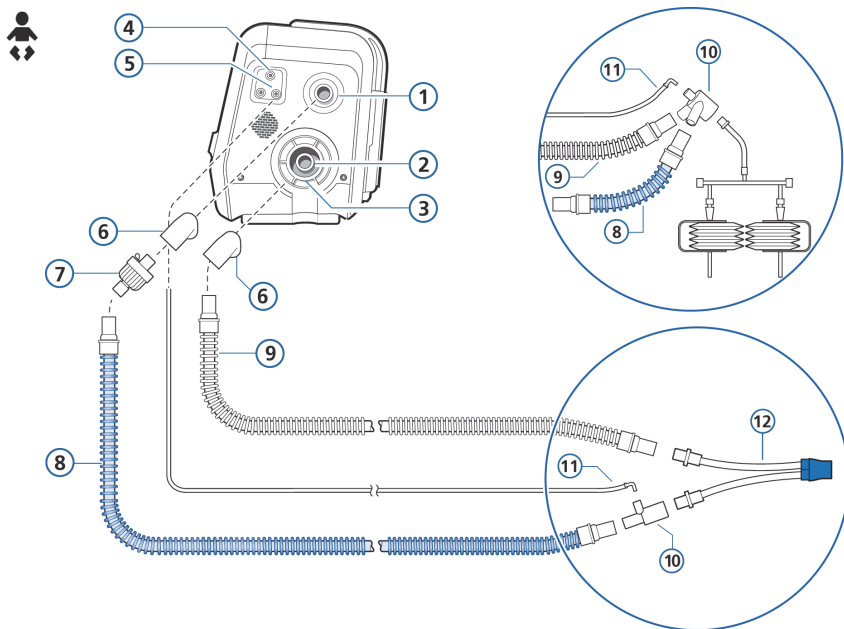


Figura 6-6. Circuito de respiração de alça dupla RM Segura com linha de pressão, para os modos nCPAP e nCPAP-PC, com peça em Y ou T (neonatal)

- | | | | |
|----------|---|-----------|--|
| 1 | Para o paciente | 7 | Filtro inspiratório |
| 2 | Do paciente | 8 | Alça inspiratória |
| 3 | Válvula expiratória com tampa de membrana | 9 | Alça expiratória |
| 4 | Saída de nebulização | 10 | Peça em "T" com linha de pressão ou peça em "Y" com linha de pressão |
| 5 | Conector de linha de pressão (azul) | 11 | Linha de pressão |
| 6 | Adaptadores de cotovelo (opcional) | 12 | Interface do paciente (máscara ou cateteres nasais) |

Note que este circuito não possui um sensor fluxo. Ele usa uma linha de pressão.

6.2.4.3 Instalação do sensor fluxo



OBSERVAÇÃO:

- Para evitar leituras incorretas no sensor fluxo, verifique se ele está instalado corretamente:
 - Os tubos do sensor fluxo não podem estar dobrados.
 - Os tubos do sensor fluxo deverão estar fixados com o clampe incluído.
- Ao usar os modos nCPAP ou nCPAP-PC, retire o sensor fluxo e use a linha de pressão com o circuito de respiração. Consulte a Seção 6.2.4.4.

Use um sensor fluxo infantil Hamilton Medical para ventilar seu paciente neonatal. Não use um sensor fluxo adulto. O sensor fluxo neonatal tem um espaço morto de < 1,3 ml.

Para instalar o sensor fluxo infantil

1. Coloque um sensor fluxo entre a peça em “Y” do circuito de respiração e a conexão ao paciente (Figura 6-7).

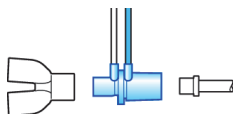


Figura 6-7. Instalação do sensor fluxo infantil

2. Conecte os tubos azul e transparente aos conectores do sensor fluxo no respirador.
O tubo azul é ligado ao conector azul, e o tubo transparente ao conector branco.
3. Calibre o sensor fluxo. Consulte a Seção 6.2.5.2.

6.2.4.4 Conexão da linha de pressão (modo nCPAP)

Use a linha de pressão com o circuito de respiração quando estiver usando os modos nCPAP ou nCPAP-PC. Não use um sensor fluxo.

A pressão é medida por um adaptador integrado com peça em "T" na linha inspiratória, junto ao paciente, ou (se disponível) sobre a conexão opcional de medição da pressão na peça em "Y" do circuito de respiração.

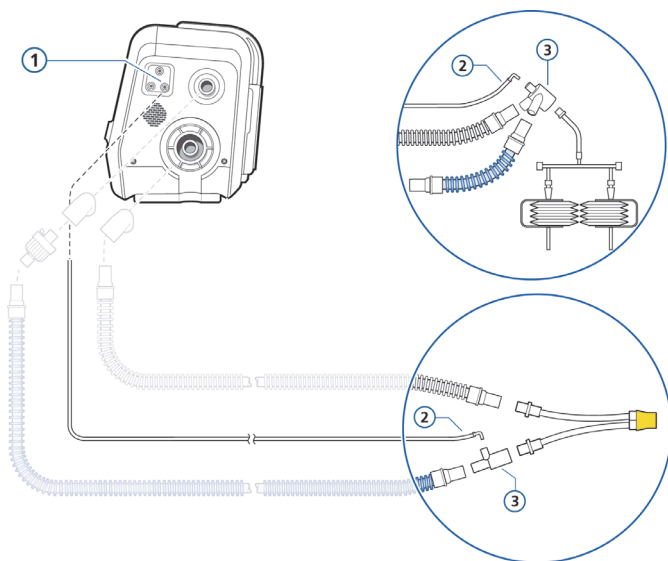


Figura 6-8. Conexão da linha de pressão

- | | | | |
|----------|-------------------------------------|----------|--|
| 1 | Conector de linha de pressão (azul) | 3 | Peça em "T" com linha de pressão ou peça em "Y" com linha de pressão |
| 2 | Linha de pressão | | |

Para conectar a linha de pressão

1. Usando um adaptador, conecte a linha de pressão à pequena entrada na parte superior da peça em "T" ou "Y", dependendo da que estiver sendo usada. Consulte a Figura 6-8.

2. Conecte a linha de pressão ao conector do sensor fluxo azul no respirador.
3. Calibre o circuito de respiração. Consulte a Seção 6.2.5.3.

6.2.4.5 Posicionamento do circuito de respiração

Após a montagem, posicione o circuito de respiração de forma que as mangueiras não possam ser empurradas, puxadas ou dobradas pela movimentação do paciente ou por procedimentos como a nebulização.

6.2.5 Realização de testes e calibrações

Certifique-se de que executa um teste de vazamento e uma calibração do sensor fluxo ou do circuito de respiração, para além das verificações pré-utilização. Consulte o Capítulo 4 para obter informações detalhadas e ainda informações sobre testes e procedimentos, tais como a calibração do sensor O2.

Esta seção descreve os seguintes testes e calibrações básicos necessários para a ventilação neonatal:

		Ver
1.	Executar o teste de vazamento	Seção 6.2.5.1 na página 6-17
2.	Calibrar o sensor fluxo infantil	Seção 6.2.5.2 na página 6-19
	Calibrar o circuito de respiração neonatal (apenas modos nCPAP ou nCPAP-PC)	Seção 6.2.5.3 na página 6-22
3.	Executar a verificação pré-utilização	Seção 6.2.6 na página 6-24

6.2.5.1 Execução do teste de vazamento

OBSERVAÇÃO:

- Antes de realizar o teste, verifique se há outro meio de suporte ventilatório. O teste requer que o paciente seja desconectado do respirador.
- Para cancelar um teste de vazamento antes do final, selecione **Vazamento** novamente.
- Execute este teste após instalar um circuito de respiração novo ou descontaminado (com sensor fluxo ou linha de pressão).

Descrição: Este teste identifica vazamentos no circuito de respiração do paciente.

Procedimento:

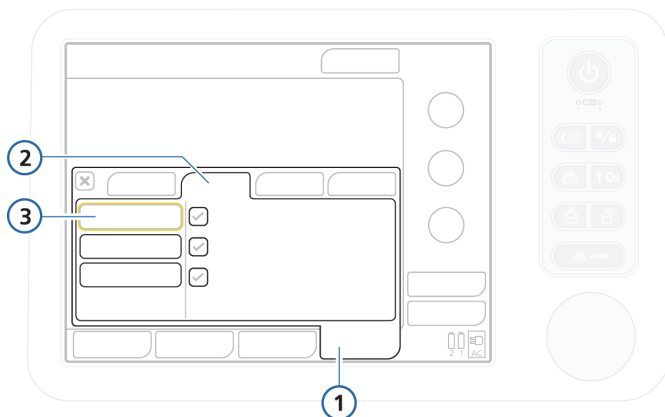


Figura 6-9. Janela Testes & Calib, teste de vazamento

- | | | | |
|----------|----------------|----------|-----------|
| 1 | Sistema | 3 | Vazamento |
| 2 | Testes & Calib | | |

Para executar o teste de vazamento

1. Prepare o respirador de acordo com o procedimento para ventilação normal, incluindo o circuito de respiração.
2. Na janela Sistema -> Testes & Calib, selecione **Vazamento**. Consulte a Figura 6-9.
O texto **Desconectar Paciente** será exibido.
3. Desconecte o circuito de respiração no lado entre o paciente e o sensor fluxo. Não bloqueie a parte aberta do sensor fluxo.
O texto **Ocluir Circuito Paciente** será exibido.
4. Bloqueie a abertura (é recomendável usar uma luva esterilizada).
O texto **Conectar Paciente** será exibido.
5. Conecte o paciente.
6. Quando o teste estiver concluído, verifique se aparece uma marca de seleção verde na caixa de seleção **Vazamento**.

Se o teste falhar

Se o teste falhar é exibido um X vermelho na caixa de seleção **Vazamento**.

Execute as verificações seguintes, intercaladas pelo teste de vazamento, até o teste decorrer de forma bem sucedida:

- Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o respirador e o sensor fluxo ou a linha de pressão (modos nCPAP, nCPAP-PC), ou outros vazamentos grandes (p.ex. no circuito de respiração).
- Verifique se a válvula expiratória está corretamente instalada.
- Substitua o circuito de respiração, e o sensor fluxo ou a linha de pressão (modos nCPAP, nCPAP-PC) e a válvula expiratória.

Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

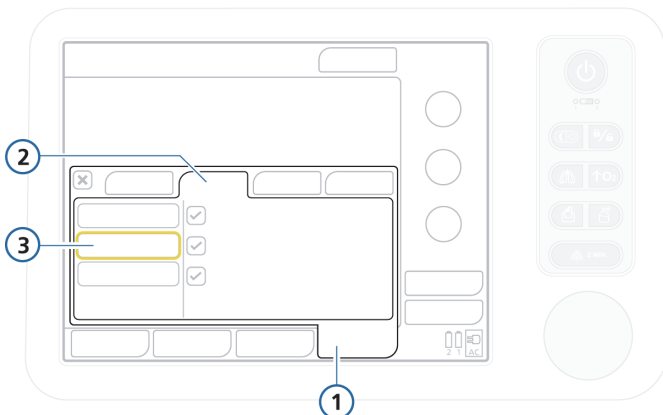
6.2.5.2 Calibração do sensor fluxo infantil

OBSERVAÇÃO:

- É necessário um sensor fluxo infantil para os circuitos de respiração usados para todos os modos de ventilação, exceto o nCPAP e nCPAP-PC.
Ao usar os modos nCPAP ou nCPAP-PC, retire o sensor fluxo e use a linha de pressão com o circuito de respiração. Consulte a Seção 6.2.4.4.
- Antes de realizar a calibração, verifique se há outro meio de suporte ventilatório, pois o teste requer que o paciente seja desconectado do respirador.
- Para cancelar a calibração do sensor fluxo antes do final, selecione mais uma vez **Sens Fluxo**.
- A compensação de resistência do circuito é medida durante a calibração.
- Se houver diferenças entre o perfil de paciente ativo e o tipo de sensor fluxo que estiver usando, a calibração falha. Certifique-se de que está usando o sensor fluxo correto para o paciente.

Calibre o sensor fluxo depois de conectar um novo sensor fluxo ou sempre que é gerado o alarme **Calibrar Sensor Fluxo**.

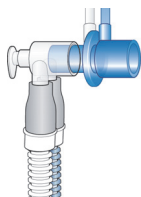
Durante a calibração, quando o respirador detecta diferenças entre o grupo de pacientes programado e o sensor fluxo, a calibração falha.

Procedimento:**Figura 6-10. Janela Testes & Calib, calibração do sensor fluxo**

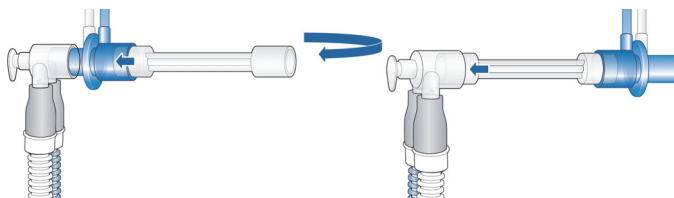
- | | | | |
|----------|----------------|----------|------------|
| 1 | Sistema | 3 | Sens Fluxo |
| 2 | Testes & Calib | | |

Para calibrar o sensor fluxo infantil

1. Prepare o respirador de acordo com o procedimento para ventilação normal, incluindo o circuito de respiração, a membrana expiratória e a tampa.
2. Certifique-se de que o grupo de pacientes Neonatal está selecionado, um sensor fluxo infantil e a válvula expiratória neonatal instalados e o adaptador de calibração está disponível.
3. Na janela Sistema -> Testes & Calib, selecione **Sens Fluxo**.
Se o paciente ainda estiver conectado, o texto **Desconectar Paciente** é exibido.
4. Ao ver esta mensagem, desconecte o paciente do respirador.



5. Siga as instruções mostradas na linha de mensagem, fixando o adaptador e girando o sensor fluxo conforme indicado.



6. Quando for solicitado que rode novamente o sensor fluxo, rode o sensor fluxo novamente para a sua posição inicial e remova o adaptador de calibração.
7. Quando a calibração estiver concluída, verifique se aparece uma marca de seleção verde na caixa de seleção **Sens Fluxo**.
8. Se a calibração for bem-sucedida, conecte o paciente e toque no botão **Iniciar Ventilação** na janela Standby para iniciar a ventilação.

Se a calibração falhar

Se a calibração falhar é exibido um X vermelho na caixa de seleção **Sens Fluxo**.

Execute as verificações seguintes, intercaladas pela calibração, até a calibração decorrer de forma bem-sucedida:

- Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o respirador e o sensor fluxo ou outros vazamentos grandes (p.ex. no circuito de respiração).
- Verifique se foi conectado o sensor fluxo correto, e se o sensor fluxo e a válvula expiratória/membrana estão corretamente colocados.

- Se a calibração voltar a falhar, substitua o sensor fluxo.
- Se a calibração voltar a falhar, substitua a válvula expiratória/membrana.

Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

6.2.5.3 Calibração do circuito de respiração neonatal (modos nCPAP e nCPAP-PC)

OBSERVAÇÃO:

- Recomendamos vivamente que calibre o circuito de respiração antes de começar a ventilar o paciente usando o modo nCPAP ou nCPAP-PC.
 - Certifique-se de que está disponível outro meio de suporte ventilatório quando não é possível proceder à pré-calibração. A calibração requer que o paciente seja desconectado do respirador.
-

Os modos nCPAP e nCPAP-PC usam uma linha de pressão no circuito de respiração para medir a pressão inspiratória. Não use um sensor fluxo.

Esta calibração assegura a precisão da compensação de resistência do circuito de respiração.

Procedimento:

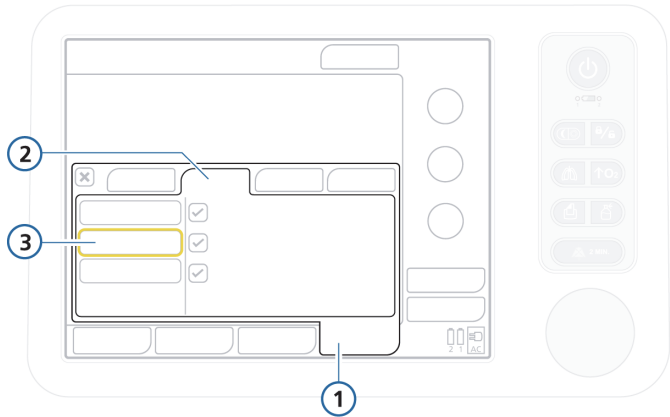


Figura 6-11. Janela Testes & Calib, calibração do circuito

- | | | | |
|----------|----------------|----------|----------|
| 1 | Sistema | 3 | Circuito |
| 2 | Testes & Calib | | |

Para calibrar o circuito com a linha de pressão

1. Na janela Sistema -> Testes & Calib, selecione **Circuito**.
Se o paciente ainda estiver conectado, o texto **Desconectar Paciente** é exibido.
2. Desconecte o paciente da seguinte forma:
 - Se usar uma peça em “Y”, desconecte o circuito de respiração do paciente.
 - Se usar uma peça em “T”, desconecte a interface do paciente.
3. Siga as instruções apresentadas na linha de mensagem.
4. Quando a calibração estiver concluída, verifique se aparece uma marca de seleção verde na caixa de seleção **Circuito**.
5. Se for bem-sucedida, toque no botão **Iniciar Ventilação** na janela Standby e conecte o paciente conforme indicado.

Se a calibração falhar

Se a calibração falhar é exibido um X vermelho na caixa de seleção **Circuito**.

Execute as verificações seguintes, intercaladas pela calibração, até a calibração decorrer de forma bem-sucedida:

- Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o respirador e a linha de pressão ou outros vazamentos grandes (p.ex. no circuito de respiração).
- Verifique se a linha de pressão e a válvula expiratória/membrana estão corretamente colocadas.
- Se a calibração falhar, substitua a linha de pressão.
- Se a calibração voltar a falhar, substitua o circuito de respiração e a válvula expiratória/membrana.

Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

6.2.6 Execução da verificação pré-utilização

ADVERTÊNCIA

- **Para garantir o funcionamento seguro, realize todas as verificações pré-utilização antes de conectar um paciente ao respirador. Se o respirador não passar em algum dos testes, retire-o imediatamente do uso clínico. Não utilize o respirador antes que ele seja consertado e passe em todos os testes.**
 - **Para evitar lesões ao paciente, desconecte-o do respirador antes de realizar este teste. Verifique se há outro meio de suporte ventilatório.**
-

Quando realizar: Antes de conectar outro paciente ao respirador.

Materiais necessários: Para garantir que o respirador funciona de acordo com as especificações ao ser conectado ao paciente, a Hamilton Medical recomenda que o circuito utilizado durante o teste seja equivalente ao empregado durante a ventilação.

Circuito de respiração	Neonatal, diâm. int. 10 mm e conectores 10 F
Sensor fluxo	Infantil, para todos os modos exceto nCPAP e nCPAP-PC
Linha de pressão	Neonatal, comprimento 1,6, ou 3,1 m Note que somente o comprimento de 3,1 m é adequado para o ambiente de IRM. Para modos nCPAP e nCPAP-PC (sem sensor fluxo)
Pulmão de teste	Neonatal, com tubo ET neonatal entre o sensor fluxo e o modelo de pulmão (recomenda-se o uso de um modelo de pulmão neonatal IngMar)

Procedimento:

Fazer ou observar	Verificar...
1. Conecte o respirador à energia CA e a uma fonte de oxigênio. Monte o circuito de respiração do paciente.	O circuito de respiração está montado corretamente. Consulte a Seção 6.2.4 na página 6-10.
2. Ligue a energia elétrica.	Quando o respirador é ligado, a cigarra toca brevemente e a lâmpada vermelha de alerta pisca. Se o autoteste for bem-sucedido, a lâmpada de alarme pisca novamente.
3. Certifique-se de que o respirador está em standby e selecione Aj. Anterior na janela Configuração do paciente/Standby.	
4. Abra a janela Sistema -> Testes & Calib (Figura 4-2). Selecione e execute o teste de vazamento, depois a calibração do sensor fluxo ou circuito. Siga todos os comandos mostrados na tela.	Aprovação nos testes.

Fazer ou observar	Verificar...
5. Se necessário, execute Sensor O2 . Feche a janela.	Aprovação nos testes. Para mais informações, consulte o Capítulo 4.
6. Acione um alarme (p.ex. desligando o respirador da fonte de energia principal).	Mensagem de alarme correspondente na barra de mensagens (p.ex. Perda da Energia Central). Note que os alarmes do paciente ficam inativos durante o standby.
7. Resolva o problema que gerou o alarme (p.ex. ligue o respirador novamente na tomada).	O alarme será reinicializado.

Ação corretiva: Se o respirador não passar na verificação pré-utilização, procure a assistência técnica.

6.3 Modos de ventilação para neonatos

ADVERTÊNCIA

O autoacionamento é nocivo e pode ocorrer facilmente com configurações de acionamento sensíveis de vazamentos de gás em torno dos tubos ET.

OBSERVAÇÃO:

Como os tubos ET neonatais normalmente não têm cuff, o vazamento pode ser significativo, ou seja, o volume corrente inspiratório ($V_{corrIns}$) pode ser muito maior que o volume corrente expiratório (V_{corExp}) medido.

Verifique periodicamente o parâmetro V_{vazam} na janela Monitoração, pois os vazamentos podem ocorrer a qualquer momento.

Os modos neonatais disponíveis no HAMILTON-MR1 são modos de pressão controlada ou adaptativos (pressão regulada ou com volume alvo).

Os modos seguintes são suportados para neonatos (Figura 6-3):

PCV+	PSIMV+	(S)CMV+/ APVcmv	SIMV+/ APVsimv	ESPONT
DuoPAP	APRV	VNI	VNI-ST	
nCPAP	nCPAP-PC			

Para informações detalhadas sobre:

- Modos nCPAP apenas para neonatal, ver Seções 6.3.1 e 6.3.2
- Os restantes modos, ver Apêndice B

6.3.1 Sobre o modo nCPAP

OBSERVAÇÃO:

O suporte à apnéia, a detecção de acionamento, a detecção de desconexão e as medições de volume não estão disponíveis no modo nCPAP.

O modo nCPAP (pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal) aplica CPAP sobre uma superfície nasal (máscara ou cateteres). Os vazamentos são compensados devido ao limite programado de Alto Fluxo.

Os parâmetros seguintes são usados no modo nCPAP:

- PEEP/CPAP
- Oxigênio

Os parâmetros de monitoração seguintes são usados no modo nCPAP:

- Fluxo Ins
- Fluxo

Para informações detalhadas sobre estes parâmetros, consulte a Seção 6.4.

Quando é usada a inspiração manual, a pressão muda para PEEP + 5 cmH₂O por 0,4 segundos ou, quando o botão estiver pressionado, para um máximo de 15 s. Terminada a inspiração manual, a pressão regressa ao nível programado de CPAP.

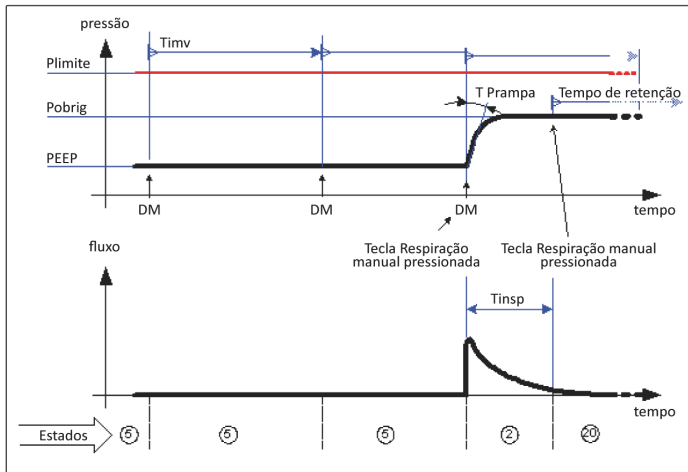


Figura 6-12. Padrão respiratório nCPAP

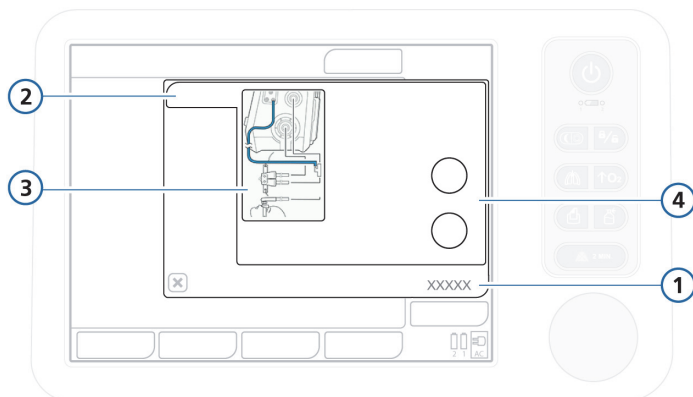


Figura 6-13. Controles Básicos do modo nCPAP

- | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------------------------------|
| 1 | Controles | 3 | Esquema de conexões do nCPAP |
| 2 | Básico | 4 | Controles do modo: PEEP, Oxigênio |

Para informações detalhadas sobre os parâmetros, veja a Tabela A-6 (Apêndice A), onde poderá encontrar informação sobre intervalos, configurações padrão e a precisão das medições aplicáveis a pacientes neonatais.

6.3.2 Sobre o modo nCPAP-PC

OBSERVAÇÃO:

O suporte à apnéia, a detecção de acionamento, a detecção de desconexão e as medições de volume não estão disponíveis no modo nCPAP-PC.

O modo nCPAP-PC (pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal e com suporte pressórico) fornece ciclos intermitentes, em intervalos especificados e de pressão controlada, além do CPAP programado. Isso resulta em um padrão respiratório bifásico.

O paciente também pode respirar livremente em ambos os níveis de pressão. O fluxo inspiratório acompanha o esforço respiratório do paciente em ambos os níveis de pressão. Os vazamentos são compensados devido ao limite programado de Alto Fluxo.

Os parâmetros seguintes são usados no modo nCPAP-PC:

- Frequência
- Prampa
- Pcontrol
- PEEP/CPAP
- Tinsp
- Oxigênio

Os parâmetros de monitoração seguintes são usados no modo nCPAP:

- Fluxo Ins
- Fluxo

Para informações detalhadas sobre estes parâmetros, consulte a Seção 6.4.4.

Quando é usada a inspiração manual, a pressão muda para a configuração de Pcontrol pelo tempo programado pelo Tinsp (tempo inspiratório) ou, quando o botão estiver pressionado, para um máximo de 15 s. Terminada a inspiração manual, a pressão regressa ao nível programado de CPAP.

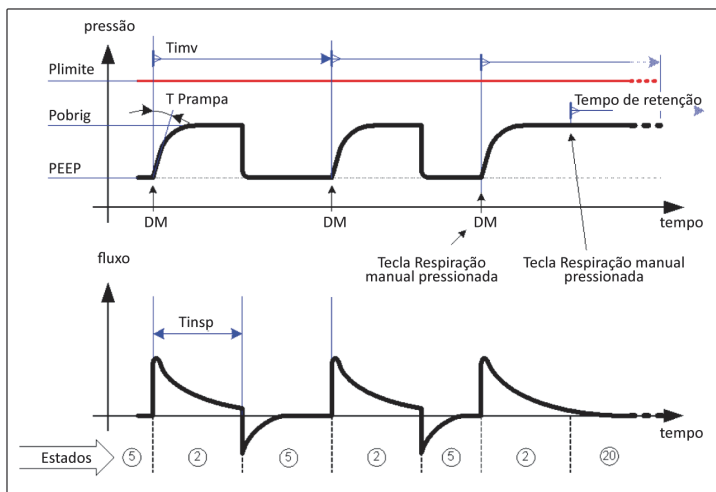


Figura 6-14. Padrão respiratório nCPAP-PC

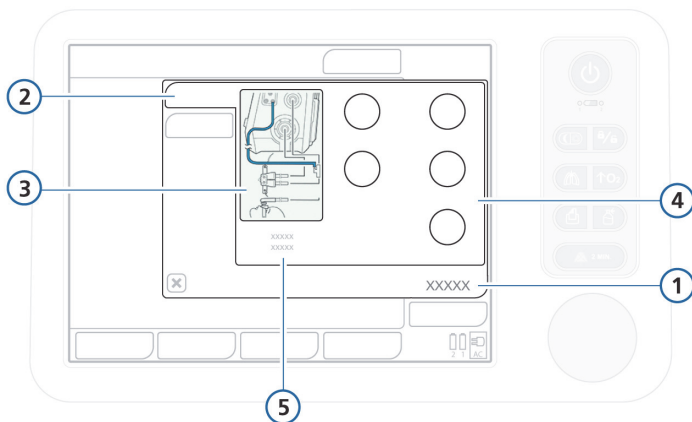


Figura 6-15. Controles Básicos do modo nCPAP-PC

- | | |
|--|---|
| 1 Controles | 4 Controles do modo:
Frequência, Pcontrol,
Tinsp, PEEP, Oxigênio |
| 2 Básico | |
| 3 Esquema de
conexões do nCPAP | 5 Relação I:E, Texp |

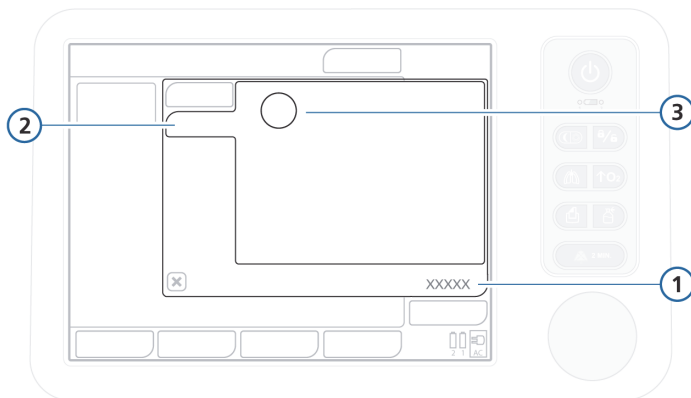


Figura 6-16. Parâmetros do modo nCPAP-PC, outros controles

- | | | | |
|----------|-----------|----------|------------------------------|
| 1 | Controles | 3 | Controles do modo:
Prampa |
| 2 | Mais | | |

Para informações detalhadas sobre os parâmetros, veja a Tabela A-6 (Apêndice A), onde poderá encontrar informação sobre intervalos, configurações padrão e a precisão das medições aplicáveis a pacientes neonatais.

6.4 Parâmetros para a ventilação neonatal

AVISO

- **A exposição prolongada a concentrações elevadas de oxigênio pode causar cegueira irreversível e fibrose pulmonar em neonatos prematuros.**
- **O uso de frequências muito altas ou de Tinsp ou Texp muito curtos pode impedir que a inspiração ou a expiração se completem.**

OBSERVAÇÃO:

- A nebulização pneumática está desabilitada na ventilação neonatal. Se necessário, use o nebulizador Aerogen na ventilação neonatal. Note que a utilização do nebulizador Aerogen não é suportada no ambiente de IRM.
- Durante a parte final da expiração, o respirador gera um fluxo básico contínuo e constante que vai da saída inspiratória até a saída expiratória. O fluxo base está programado para 4 l/min para pacientes neonatais.

Alguns dos parâmetros de ventilação requerem atenção especial ao configurar o respirador para um paciente neonatal.

Esta seção descreve brevemente os seguintes parâmetros:

- Peso
- Prampa
- ETS
- Fluxo (parâmetro de monitoração)
- Ti máx

Para mais informações sobre estes e outros parâmetros, veja:

- Tabela 5-2 (Capítulo 5) para definições dos parâmetros de controle do respirador
- Tabelas A-6 e A-8 para intervalos de parâmetro, configurações padrão e precisão das medições aplicáveis a pacientes neonatais

6.4.1 Peso

Para neonatos, o respirador usa o peso corporal real. Certifique-se de que define o peso correto do paciente na tela Configuração do paciente antes de iniciar a ventilação. Consulte a Seção 6.2.1 na página 6-3.

Na ventilação neonatal, é muito importante configurar corretamente o parâmetro **Peso**, dado que os limites de alarme do volume corrente e do volume limite são programados de acordo com o peso do paciente.

Por padrão, o peso neonatal é definido para 2 kg.

Para informações detalhadas sobre os parâmetros, veja a Tabela A-6, Configurações de controle, intervalos e precisão.

6.4.2 Ti máx

O parâmetro Ti máx (tempo inspiratório máximo) está programado para ciclos espontâneos nos modos VNI e VNI-ST.

Durante ciclos espontâneos, a passagem de inspiração para expiração normalmente é controlada pelo ETS (limiar de ativação respiratória), para todos os grupos de pacientes. Entretanto, o ETS programado pode não ser atingido se houver vazamento significativo. Neste caso, o parâmetro Ti máx serve de suporte para que a inspiração possa ser concluída. O respirador inicia a expiração quando o Ti máx é alcançado.

Para informações detalhadas sobre os parâmetros, veja a Tabela A-6, Configurações de controle, intervalos e precisão.

6.4.3 Prampa

A Prampa é a rampa de pressão, o tempo necessário para que a pressão inspiratória atinja a pressão programada.

Note que o tempo de Prampa não pode exceder um terço do tempo inspiratório (T_{insp}). Nos modos seguintes, a configuração máxima é de 200 ms: ESPONT, VNI, VNI-ST, nCPAP, nCPAP-PC.

Por padrão, a Prampa é definida para 50 ms para neonatos.

Em neonatos com pulmões rígidos (p. ex., angústia respiratória), a Prampa (tempo de aumento da pressão) deve ser curta, mas tempos curtos demais podem causar picos de pressão excessiva.

Para informações detalhadas sobre os parâmetros, veja a Tabela A-6, Configurações de controle, intervalos e precisão.

6.4.4 Fluxo e Fluxo Ins

OBSERVAÇÃO:

- O Fluxo está ativo somente nos modos nCPAP e nCPAP-PC.
- Não foi possível gerar um gráfico de tendência através do parâmetro Fluxo.

Os parâmetros Fluxo e Fluxo Ins monitoram o fluxo médio e o fluxo de pico, respectivamente, nos modos nCPAP e nCPAP-PC, conforme descrito em baixo.

Tabela 6-3. Parâmetros Fluxo em nCPAP e nCPAP-PC

	Modo nCPAP	Modo nCPAP-PC
Fluxo (l/min)	Fluxo médio, atualizado a cada segundo. Exibido na janela Monitoração.	Fluxo médio durante a expiração, atualizado a cada ciclo. Exibido na janela Monitoração.
Fluxo Ins (l/min)	Fluxo de pico durante a inspiração do paciente, medido a cada segundo. Fluxo Ins é um parâmetro de monitoração principal (MMP) e está sempre exibido.	Fluxo de pico durante a inspiração, medido a cada ciclo. Fluxo Ins é um parâmetro de monitoração principal (MMP) e está sempre exibido.

O Fluxo é afetado pela configuração do alarme Fluxo (Seção 6.5.1).

6.5 Alarmes para a ventilação neonatal

Os alarmes seguintes requerem atenção especial para o paciente neonatal:

- Alarmes ajustáveis:
 - Fluxo
 - Alarmes relacionados a volume, Vcorr e VolMinExp
- Alarme não ajustável (ver Tabela 9-2):
 - Obstrução

Para mais informações sobre alarmes e configurações, veja as Tabelas 9-2 e A-10.

6.5.1 Alarme Fluxo

ADVERTÊNCIA

Certifique-se de que configura o limite de alarme Fluxo para um nível adequado acima do atual fluxo de pico monitorado para evitar uma potencial hiperinsuflação gástrica e poder detectar vazamentos e desconexão da interface do paciente.

OBSERVAÇÃO:

Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC.

O objetivo primário do alarme Fluxo de prioridade média é o de permitir detectar a desconexão da interface do paciente através da monitoração do fluxo inspiratório (parâmetro Fluxo Ins).

Quando o fluxo excede o limite programado, além de gerar o alarme Alto Fluxo, o sistema reduz o fluxo e, em resultado, a pressão pode diminuir.

Para minimizar a incidência deste alarme, observe os valores de Fluxo Ins e programe depois o limite para um valor acima da leitura média de Fluxo Ins + vazamento mínimo conhecido.

Se o alarme soar, verifique a interface do paciente e o circuito de respiração quanto a desconexão ou vazamento excessivo, e verifique a configuração do respirador e os limites de alarme.

O alarme é ajustável entre 8 e 30 l/min. Por padrão, o limite de fluxo é definido para 15 l/min.

Para mais informações detalhadas, veja a Tabela A-10.

6.5.2 Alarmes relacionados a volume, Vcorr e VolMinExp

Note que os seguintes alarmes ajustáveis usam o peso do paciente para definir os limites de alarme iniciais:

- Volume corrente, alto e baixo (Vcorr)
- Volume minuto, alto e baixo (VolMinExp)

Certifique-se de que define o peso correto do paciente na tela Configuração do paciente em standby antes de iniciar a ventilação. Consulte a Seção 6.2.1.

6.6 Enriquecimento de O2 para neonatos

AVISO

A exposição prolongada a concentrações elevadas de oxigênio pode causar cegueira irreversível e fibrose pulmonar em neonatos prematuros.

OBSERVAÇÃO:

Nos modos nCPAP e nCPAP-PC, o arranque do enriquecimento de O2 ou a alteração do nível de oxigênio programa o fluxo para 10 l/min por 60 segundos. O fluxo regressa depois à configuração anterior.

A concentração de oxigênio aplicada durante manobras de enriquecimento é 25% maior que o último nível programado. Por exemplo, se o último nível de oxigênio programado = 40%, a concentração de oxigênio resultante durante a manobra de enriquecimento de O2 será de 50%.

Para informações detalhadas sobre a execução do enriquecimento de O2, consulte a Seção 10.4.

7 Monitoração da ventilação

7.1	Introdução	7-2
7.2	Visualização de dados numéricos de paciente	7-3
7.2.1	Acerca dos parâmetros de monitoração principais (MMP)	7-4
7.2.2	Visualização dos dados do paciente na janela Monitoração	7-5
7.3	Formatos de onda e gráficos	7-6
7.3.1	Seleção de uma vista gráfica dos dados do paciente	7-6
7.4	Acerca dos tipos de gráfico	7-8
7.4.1	Formatos de onda	7-8
7.4.2	Pulmão Dinâm.	7-11
7.4.3	Status Vent.	7-11
7.4.4	Gráfico ASV	7-11
7.5	Tendências	7-11
7.5.1	Exibição de tendências	7-13
7.6	Alças	7-14
7.6.1	Exibição das alças	7-14
7.6.2	Salvando alças	7-15
7.7	Tabela de parâmetros monitorados	7-16
7.8	Congelamento e cursor de medição	7-24
7.9	Monitoração dos níveis do campo magnético	7-24

7.1 Introdução

ADVERTÊNCIA

- **Para garantir que a monitoração de oxigênio funcione corretamente, deve-se trocar, assim que possível, qualquer sensor de oxigênio gasto ou não instalado, ou utilizar monitores externos O2 compatíveis com ISO 80601-2-55.**
 - **A função de monitoração de oxigênio do HAMILTON-MR1 pode ser desligada. Certifique-se de que existe e está habilitado um outro meio de monitoração de oxigênio.**
 - **Recomenda-se utilizar outros dispositivos de monitoração independentes para monitorar o paciente de forma adequada e contínua e para o caso de surgir um problema no sistema embutido do respirador. Toda a responsabilidade pela ventilação correta e segurança do paciente recairá sobre o operador do respirador em todas as situações.**
-

Durante a ventilação, os dados do paciente são mostrados na tela do HAMILTON-MR1 (Figura 7-1). O aspecto da tela pode ser configurado para exibir diversos gráficos, tendências e alças ou com gráficos de Painéis inteligentes, conforme as suas necessidades. A janela Monitoração pode ser acessada a qualquer momento sem que a ventilação seja influenciada.

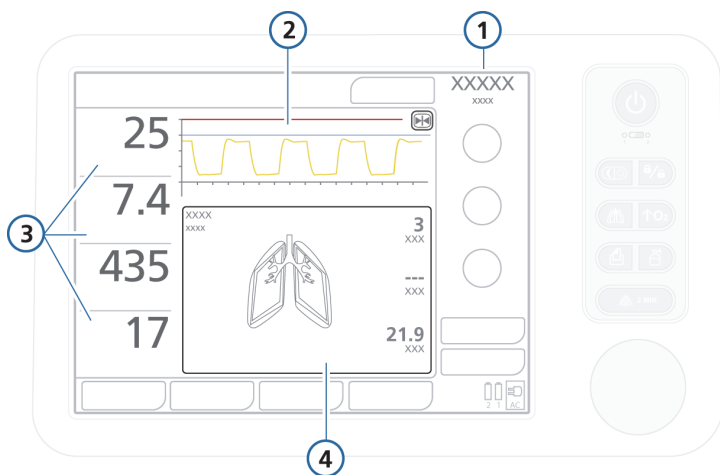


Figura 7-1. Tela principal

- | | |
|--|---|
| <p>1 Modo atual</p> <p>2 Gráfico de pressão/
tempo, não configurável
(Seção 7.3)</p> | <p>3 Parâmetros de monitoração
principais (MMP) (Seção 7.2.1)</p> <p>4 Tela gráfica, configurável
(Seção 7.3.1)</p> |
|--|---|

7.2 Visualização de dados numéricos de paciente

Os dados numéricos do paciente estão disponíveis nos seguintes locais:

- A tela principal exibe proeminentemente os quatro parâmetros de monitoração principais (MMPs). Consulte a Seção 7.2.1.
- A janela Monitoração permite o acesso a todos os dados de parâmetros. Consulte a Seção 7.2.2.

7.2.1 Acerca dos parâmetros de monitoração principais (MMP)

Os MMPs são os quatro parâmetros de monitoração numéricos exibidos no lado esquerdo da tela. Cada parâmetro exibido tem três elementos críticos: o valor atual, o nome e a unidade do parâmetro de monitoração.

Os MMPs de fábrica incluem a pressão de pico, o volume minuto expiratório, o volume corrente e a frequência respiratória total. Os MMPs exibidos, bem como sua sequência na tela, podem ser alterados na configuração (Seção G.5). Qualquer um dos parâmetros monitorados pode ser exibido como um MMP. Assim, dado que a tela é configurável, os MMPs podem ser diferentes dependendo dos respiradores.

Os MMPs são normalmente exibidos em branco. Podem ser exibidos também em amarelo ou vermelho se estiverem diretamente associados a um alarme ativo, como por exemplo Alta Pressão ou Vcorr Baixo. A cor do MMP corresponde à prioridade do alarme (Capítulo 9). Assim que o alarme é reiniciado, o MMP em questão volta a ficar branco.

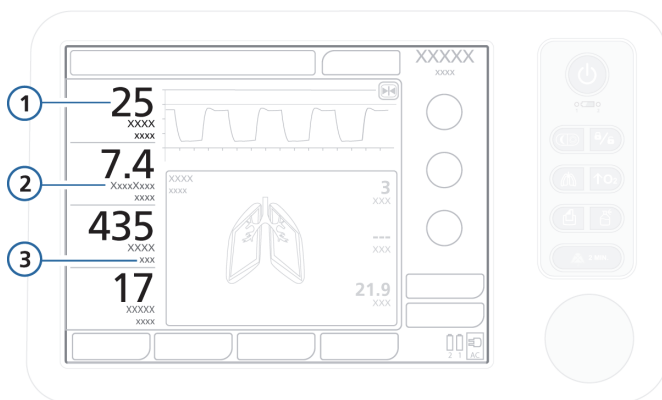


Figura 7-2. Componentes do MMP

- | | | | |
|----------|--|----------|--|
| 1 | Valor do MMP | 3 | Unidade de medida (por exemplo, l/min) |
| 2 | Nome do parâmetro (por exemplo, VolMinExp) | | |

7.2.2 Visualização dos dados do paciente na janela Monitoração

A janela Monitoração permite o acesso a todos os dados de parâmetros.

A Figura 7-3 exibe os parâmetros monitorados na janela 1. Os parâmetros adicionais são exibidos nas janelas 2 e 3.

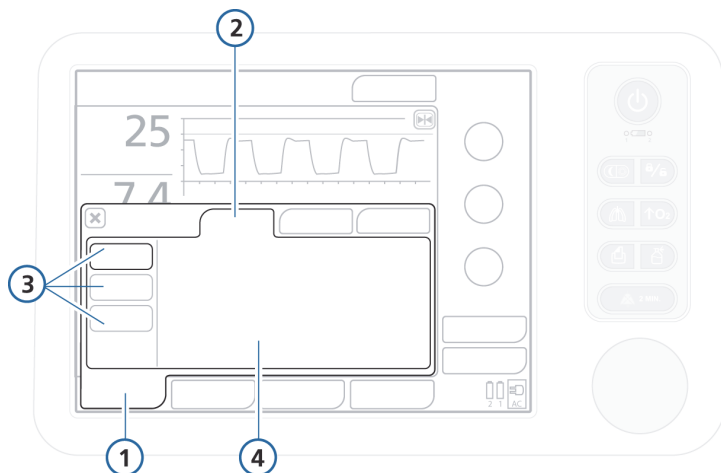


Figura 7-3. Janela Monitoração - Geral 1

1	Monitoração	3	Botões 1, 2, 3
2	Geral	4	Valores dos parâmetros

1. Toque o botão **Monitoração**.
O conteúdo da janela Geral é exibido.
2. Na janela Geral, toque no botão **1**, **2** ou **3** para visualizar os valores dos parâmetros naquela janela.
Cada janela exibe um conjunto diferente de parâmetros.

7.3 Formatos de onda e gráficos

O HAMILTON-MR1 disponibiliza duas áreas gráficas principais na tela.

- O gráfico pressão/tempo. Esse gráfico está sempre exibido e não é configurável. Veja o item 4 na Figura 7-1.
- As vistas gráficas seguintes dos dados do paciente: tendências, alças, gráficos (Painéis inteligentes) e formatos de onda. A Tabela 7-1 apresenta as opções para cada tipo de gráfico.

Tabela 7-1. Opções de gráfico

Tipo de gráfico	Opções
Tendências	Evolução para períodos de 1, 6, 12, 24 ¹ ou 72 horas para um parâmetro selecionado
Alças	<ul style="list-style-type: none"> • Pressão/volume • Fluxo/volume • Pressão/fluxo
Gráficos	<ul style="list-style-type: none"> • Pulmão Dinâm. • Gráfico ASV • Status Vent.
Formatos de onda	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxo • Desliga • Volume

1. A evolução para períodos de 72 horas não está disponível em todos os mercados.

Para mais informações sobre os Painéis inteligentes, consulte o Capítulo 8.

7.3.1 Seleção de uma vista gráfica dos dados do paciente

Para selecionar um gráfico para exibir

1. Toque em qualquer parte da área gráfica da tela para abrir a janela Gráficos. Consulte **(1)** na Figura 7-4.

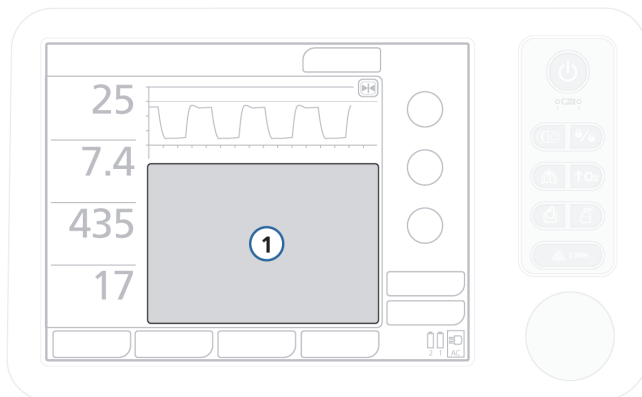


Figura 7-4. Exibição da janela Gráficos (1)

2. A janela exibe quatro guias que oferecem diferentes vistas dos dados. Por padrão é exibida a janela Tendências.

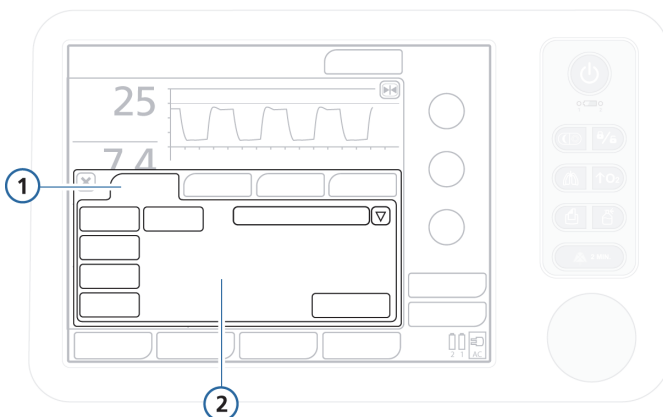


Figura 7-5. Janela Gráficos

- | | |
|---|--|
| 1 Tendências, Alças, Gráficos, Formas Onda | 2 Configurações para cada vista |
|---|--|

3. Toque na guia apropriada para acessar as opções desejadas. Ver a Tabela 7-1.

Para obter informações detalhadas sobre essas opções, consulte este capítulo, Capítulo 8 e o Apêndice C (ASV).

7.4 Acerca dos tipos de gráfico

As seções seguintes descrevem as diferentes opções disponíveis para a exibição gráfica:

	Ver
Formatos de onda	Seção 7.4.1
Tendências	Seção 7.5.1
Alças	Seção 7.6.1
Painéis inteligentes (Pulmão Dinâm., Status Vent., Gráfico ASV)	Capítulo 8

Para obter informações detalhadas sobre o acesso à janela Gráficos, consulte a Seção 7.3.

7.4.1 Formatos de onda

OBSERVAÇÃO:

O respirador dimensiona automaticamente as escalas dos gráficos; portanto, os valores exibidos para os formatos de onda podem variar dependendo do intervalo de valores a exibir. Por exemplo, dois gráficos de fluxo podem ter tamanhos diferentes.

O respirador exibe gráficos temporais de pressão, volume e fluxo. A linha azul de limite de pressão indica a pressão máxima “segura”, que é 10 cmH₂O abaixo do limite superior do alarme Pressão, e a linha vermelha mostra o limite de pressão.

O gráfico de pressão/tempo está sempre presente. Você também pode optar por exibir um segundo formato de onda. Para obter informações detalhadas, consulte 7.4.1.1.

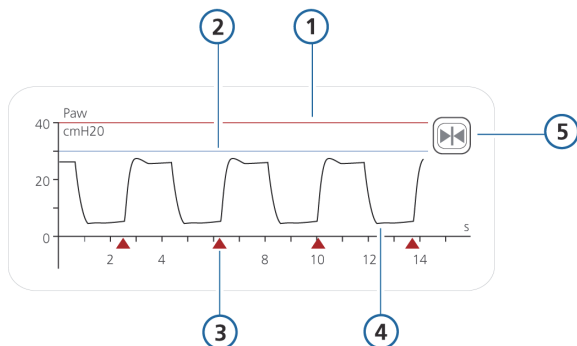


Figura 7-6. Gráfico de pressão/tempo

- | | | | |
|----------|--|----------|--|
| 1 | Limite do alarme Alta Pressão | 4 | Gráfico de pressão nas vias aéreas (Paw) |
| 2 | Limitação Pressão: <i>Limite do alarme Alta Pressão – 10 cmH2O</i> | 5 | Botão Congelar |
| 3 | Indicador de acionamento pelo paciente | | |

Quando o respirador está nos modos (S)CMV+/APVcmv ou SIMV+/APVsimv, o limite da pressão é utilizado como limite de segurança para ajuste da pressão inspiratória. O respirador não gera pressões inspiratórias superiores ao limite de Pressão, exceto durante os suspiros, o respirador poderá aplicar pressões inspiratórias até 3 cmH2O abaixo do limite do alarme Pressão.

7.4.1.1 Exibição de outros formatos de onda

Para exibir um outro formato de onda

1. Toque na área gráfica da tela para aceder à janela Gráficos. Consulte a Seção 7.3.1.
2. Toque a guia **Formas Onda**.

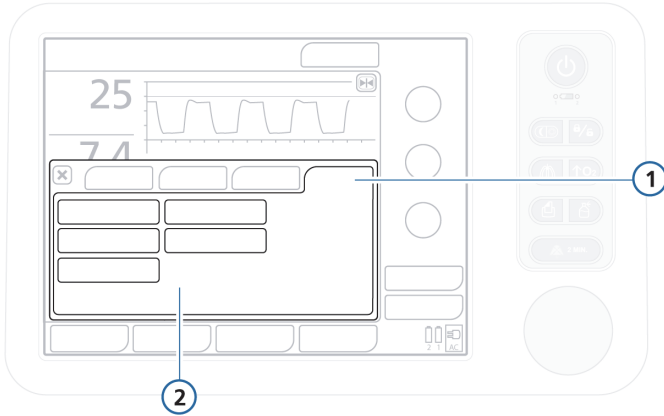


Figura 7-7. Guia Formas Onda, janela Gráficos

- 1** Formatos de onda **2** Opções de formato de onda

3. Selecione o valor para traçar o gráfico (pressão, volume ou fluxo) em relação ao tempo.
 4. Toque em **X** para fechar a janela.
- O formato de onda selecionado é exibido.

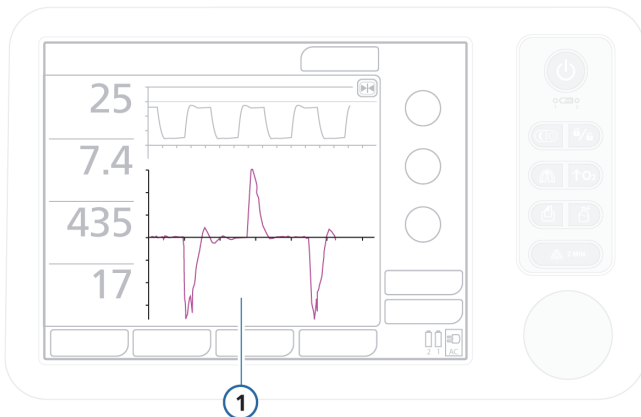


Figura 7-8. Tela do formato de onda (1)

7.4.2 Pulmão Dinâm.

O painel Pulmão Dinâm. exibe em tempo real o volume corrente, a complacência pulmonar, as excursões iniciadas pelo paciente e a resistência.

Para obter informações detalhadas sobre o painel e como o exibir, consulte o Capítulo 8.

7.4.3 Status Vent.

O painel Status Vent. mostra os parâmetros de oxigenação, eliminação de CO₂ e atividade do paciente; indica também o grau de dependência do paciente em relação ao respirador e o momento de avaliar a possibilidade de retirada do respirador.

Para obter informações detalhadas sobre o painel e como o exibir, consulte o Capítulo 8.

7.4.4 Gráfico ASV

Disponível no modo ASV, o gráfico ASV mostra como o controlador de pulmão adaptativo se move em direção ao seu alvo. O gráfico mostra os dados do paciente alvo e em tempo real para volume corrente, frequência, pressão e ventilação minuto.

Para obter informações detalhadas sobre o painel e como o exibir, consulte o Capítulo 8 e Apêndice C.

7.5 Tendências

OBSERVAÇÃO:

- A evolução para períodos de 72 horas não está disponível em todos os mercados.
 - O parâmetro neonatal Fluxo não pode ser selecionado para um gráfico de tendências.
-

A evolução dos parâmetros monitorados pode ser visualizada para períodos de 1, 6, 12, 24 ou 72 horas. Os dados de tendência incluem todos os dados para o parâmetro selecionado uma vez que ligou o respirador nas últimas 1, 6, 12, 24 ou 72 horas.

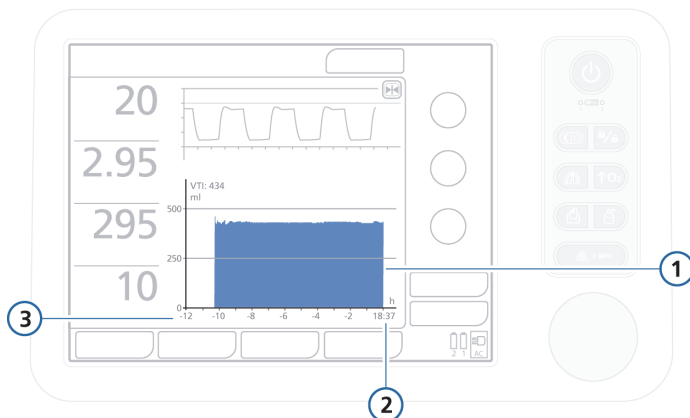


Figura 7-9. Tela Tendência

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1 Gráfico Tendências | 3 Tempo decorrido em relação ao presente |
| 2 Hora atual | |

Desde o momento em que é ligado o HAMILTON-MR1, o respirador armazena continuamente os parâmetros monitorados na memória para que fiquem sempre disponíveis, mesmo com o respirador em standby. Se o HAMILTON-MR1 for desligado, os dados do último paciente estão disponíveis na memória quando o respirador for novamente ligado.

As funções congelar e medição de cursor (Seção 7.8) podem ser utilizadas para examinar os pontos em gráficos de tendência. Quando os gráficos de tendências são congelados, o eixo do tempo mostra o tempo decorrido entre o instante atual e o valor correspondente do parâmetro monitorado.

As tendências podem ser exibidas para todos os parâmetros monitorados, e os seguintes parâmetros sempre aparecem em conjunto:

- Ppico/PEEP
- fTotal/fControl
- VMespont/VolMinExp
- Vtalv/VcorExp

7.5.1 Exibição de tendências

Para exibir tendências

1. Toque na área gráfica da tela para aceder à janela Gráficos. Consulte a Seção 7.3.1.
2. Toque a guia **Tendências**.

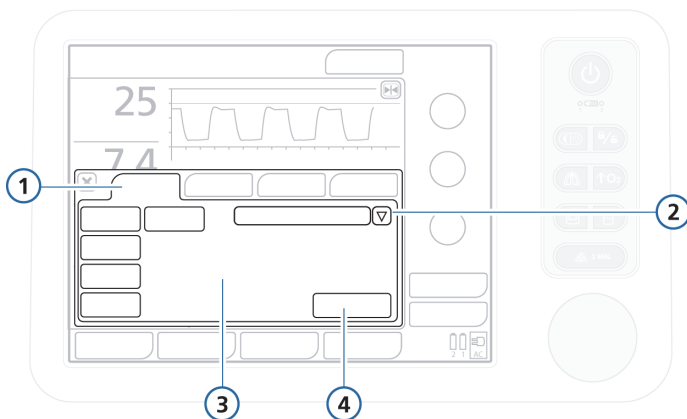


Figura 7-10. Guia Tendências

1	Tendências	3	Tempo de tendência
2	Lista de parâmetros	4	Botão Confirmar

3. Selecione o parâmetro a verificar:
 - a. Toque na seta junto à lista de parâmetros e rode o botão P&G para percorrer a lista.
 - b. Pressione o botão para selecionar uma entrada.
 4. Selecione o botão do tempo de tendência desejado.
 5. Toque o botão **Confirmar**.
 6. Toque em **X** para fechar a janela.
- É exibida a informações sobre a tendência selecionada.

7.6 Alças

O HAMILTON-MR1 pode exibir uma alça dinâmica com base nas combinações de parâmetros seguintes, dependendo das opções instaladas.

- Pressão/volume
- Pressão/fluxo
- Fluxo/volume

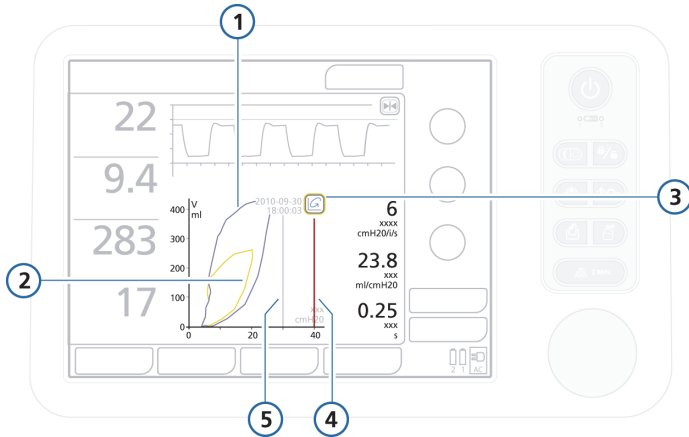


Figura 7-11. Gráfico de alça

- | | | | |
|----------|-----------------------------|----------|--|
| 1 | Curva anterior (referência) | 4 | Limite do alarme Alta Pressão |
| 2 | Curva atual | 5 | Limitação Pressão: <i>Limite do alarme Alta Pressão – 10 cmH2O</i> |
| 3 | Botão Alça de referência | | |

7.6.1 Exibição das alças

Para exibir as alças

1. Toque na área gráfica da tela para aceder à janela Gráficos. Consulte a Seção 7.3.1.
2. Toque a guia **Alças**.

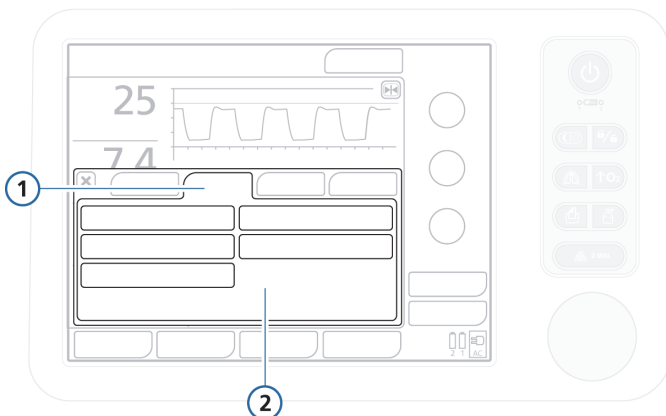


Figura 7-12. Guia Alças

- 1** Alças **2** Opções de combinação de parâmetros

3. Toque no botão para exibir a combinação de parâmetros.

4. Toque em **X** para fechar a janela.

A combinação selecionada é exibida (Figura 7-11).

7.6.2 Salvando alças

Para salvar uma nova alça

Na tela Alça (Figura 7-11), toque no botão **Alça de referência** (Figura 7-11) para salvar a alça atual, incluindo a data e a hora. As características da alça atual e anterior são exibidas.

Se a combinação de parâmetros for modificada e o botão **Alça de referência** for pressionado novamente, a curva atual será salva e a anterior perdida.

7.7 Tabela de parâmetros monitorados

OBSERVAÇÃO:

O HAMILTON-MR1 mede automaticamente a resistência inspiratória (Rinsp), a complacência (Cestát) e o AutoPEEP a cada ciclo respiratório, seja obrigatório ou espontâneo, em todos os modos sem interromper a ventilação.

Para obter estas medidas, o HAMILTON-MR1 utiliza uma técnica estatística chamada método dos mínimos quadrados (MMQ). O procedimento é realizado em todos os ciclos, sem necessidade de padrões especiais de fluxo inspiratório e manobras de oclusão, com a condição de que o paciente fique relaxado ou quase relaxado.

Se o paciente tentar respirar, isto causará artefatos ou ruídos, que podem interferir na precisão das medições.

Quanto mais ativo o paciente, menos precisas as medições. Para minimizar a participação do paciente nas medições, você pode querer aumentar a Psuporte em 10 cmH₂O e retornar ao nível inicial depois de medir.

A Tabela 7-2 é uma lista alfabética dos parâmetros monitorados do HAMILTON-MR1. Estes parâmetros são exibidos nas janelas de parâmetros individuais 1, 2 e 3 (Figura 7-3). Os parâmetros exibidos são atualizados a cada ciclo respiratório.

A Tabela A-8 no Apêndice A fornece os intervalos dos parâmetros e a precisão.

Tabela 7-2. Parâmetros monitorados

Parâmetro (unidade)	Definição
<i>Para mais informações sobre os intervalos dos parâmetros e a precisão, consulte a Tabela A-8 na página A-13.</i>	
AutoPEEP (cmH ₂ O)	<p>Diferença entre o PEEP programado e o PEEP total calculado no interior dos pulmões. O AutoPEEP é um gradiente de pressão anormal criado pelo ar retido nos alvéolos devido a esvaziamento pulmonar insuficiente. O AutoPEEP é calculado aplicando-se o MMQ a cada ciclo respiratório e seu nível ideal é zero.</p> <p>O AutoPEEP pode causar volutrauma ou barotrauma e, em pacientes ativos, pode exigir aumento do trabalho respiratório.</p> <p>O AutoPEEP ou retenção de ar pode ocorrer quando a expiração é curta demais, o que pode ocorrer nas seguintes situações:</p> <ul style="list-style-type: none">• Volume corrente excessivo• Tempo expiratório insuficiente ou frequência respiratória alta demais• Circuito com impedância alta demais ou obstrução das vias aéreas expiratórias• Pico de fluxo expiratório baixo demais
Cestát (ml/cmH ₂ O)	<p>A complacência estática do sistema respiratório, incluindo a complacência pulmonar e da parede torácica, é calculada pelo MMQ. A Cestát pode ajudar a diagnosticar alterações na elasticidade pulmonar. Também exibida no painel Pulmão Dinâm.</p> <hr/> <p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>Se o paciente tentar respirar, isto causará artefatos ou ruídos, que podem interferir na precisão das medições. Para minimizar a participação do paciente nas medições, você pode querer aumentar a Psuporte em 10 cmH₂O e retornar ao nível inicial depois de medir.</p> <hr/>
fControl (r/min)	<p>Frequência de ciclos obrigatórios. Média móvel dos ciclos iniciados pelo respirador por minuto durante as últimas 8 incursões respiratórias.</p>
fEspont (r/min)	<p>Frequência de ciclos espontâneos. Média móvel dos ciclos espontâneos por minuto durante as últimas 8 incursões respiratórias.</p> <p>Um aumento de fEspont pode significar que o paciente está tentando compensar a redução da complacência, o que pode indicar fadiga respiratória devido ao trabalho respiratório elevado.</p>

Tabela 7-2. Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
<i>Para mais informações sobre os intervalos dos parâmetros e a precisão, consulte a Tabela A-8 na página A-13.</i>	
Fluxo (l/min)	<p>Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC.</p> <p>Exibe o fluxo atual da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No modo nCPAP, esse valor é o fluxo médio, atualizado a cada segundo. • No modo nCPAP-PC, esse valor é o fluxo médio durante a expiração, atualizado a cada ciclo respiratório. <p>O fluxo pode ser configurado como um parâmetro de monitoração principal (MMP).</p> <p>O fluxo é afetado pela configuração do alarme Fluxo. Ver Capítulo 6.</p>
Fluxo Exp (l/min)	Pico de fluxo expiratório.
Fluxo Ins (l/min)	Pico de fluxo inspiratório (espontâneo ou obrigatório), medido por cada ciclo respiratório.
fTotal (r/min)	<p>Frequência respiratória total. Média móvel da frequência respiratória total do paciente ao longo dos 8 últimos ciclos respiratórios (ciclos obrigatórios e espontâneos). Se o paciente ou o operador iniciarem ciclos, a fTotal pode ser maior que a Frequência programada.</p> <hr/> <p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>O HAMILTON-MR1 incrementa a contagem de ciclos respiratórios quando um ciclo é iniciado e depois detectado na alça expiratória pelo sensor fluxo proximal.</p> <hr/>
Oxigênio (%)	<p>Concentração de oxigênio no gás que chega ao paciente, medida pelo sensor de oxigênio no circuito inspiratório.</p> <p>Este parâmetro só é exibido se o sensor de oxigênio não estiver instalado, apresentar defeito ou não for uma peça autêntica da Hamilton Medical, ou ainda se a monitoração de oxigênio estiver desativada.</p>

Tabela 7-2. Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
<p><i>Para mais informações sobre os intervalos dos parâmetros e a precisão, consulte a Tabela A-8 na página A-13.</i></p>	
<p>P0,1 (cmH2O)</p>	<p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>Devido a flutuações na impedância pneumática, os valores de P0,1 podem variar de acordo com a configuração da função Início.</p> <hr/> <p>Pressão de oclusão das vias aéreas. Inclinação máxima da queda da pressão das vias aéreas observada nos primeiros 100 ms de oclusão das vias aéreas. A P0,1 é uma métrica do esforço e do drive respiratório do paciente e aplica-se apenas a incursões iniciadas pelo paciente.</p> <p>Uma P0,1 de -3 cmH2O indica um bom esforço inspiratório e -5 cmH2O significa esforço excessivo, que pode ocorrer quando a ventilação é insuficiente (pico de fluxo inspiratório ou suporte ventilatório total inadequados) ou o drive é excessivo.</p> <p>Se P0,1 cair abaixo de -3 cmH2O:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumente os níveis de pressão ou volume (dependendo do modo) • Aumente a %VolMin se estiver em modo manual • Reduza o tempo de Prampa
<p>PEEP/CPAP (cmH2O)</p>	<p>PEEP (positive end expiratory pressure)/CPAP (continuous positive airway pressure) monitorado. Pressão nas vias aéreas ao final da expiração.</p> <p>O valor medido pode ser diferente do programado, especialmente em pacientes com respiração espontânea.</p>
<p>Pinsp (cmH2O)</p>	<p>A pressão inspiratória é o alvo de pressão calculado automaticamente (acima do PEEP/CPAP) aplicado durante a fase inspiratória. Disponível no painel Status Vent. Pinsp é:</p> <p>(S)CMV+, SIMV+: Alvo de pressão calculado automaticamente (PCV+): Parâmetro Pcontrol</p> <p>PSIMV+, VNI-ST: Parâmetro Pinsp</p> <p>ESPONT, NVI: Parâmetro Psuporte</p> <p>APRV, DuoPAP: Parâmetro P alta</p>
<p>Pmédia (cmH2O)</p>	<p>Pressão média das vias aéreas. Pressão absoluta média durante o ciclo respiratório.</p> <p>A Pmédia é um importante indicador dos possíveis efeitos do uso de pressão positiva sobre a hemodinâmica e os órgãos adjacentes.</p>

Tabela 7-2. Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
<i>Para mais informações sobre os intervalos dos parâmetros e a precisão, consulte a Tabela A-8 na página A-13.</i>	
Ppico (cmH ₂ O)	Pressão média das vias aéreas. Pressão máxima durante o ciclo respiratório anterior, que é influenciada pela resistência e pela complacência das vias aéreas e pode ser muito diferente da pressão alveolar se o fluxo das vias aéreas for elevado.
Pplatô (cmH ₂ O)	<p>Platô ou fase teleinspiratória. Pressão medida ao final da inspiração, quando o fluxo é inexistente ou próximo de zero.</p> <p>A Pplatô é exibida tanto ciclos obrigatórios ou programados a intervalos fixos.</p> <p>A Pplatô corresponde aproximadamente à pressão alveolar.</p>
PTP (cmH ₂ O*s)	<p>Produto pressão inspiratória-tempo. Queda de pressão necessária para iniciar um ciclo respiratório multiplicada pelo intervalo de tempo até o nível de PEEP/CPAP ser atingido no início da inspiração.</p> <p>A PTP corresponde ao trabalho necessário para que o paciente inicie um ciclo respiratório, que depende dos seguintes fatores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A intensidade do esforço do paciente • O limiar de ativação • O volume e a resistência do circuito de respiração <p>A PTP é válida somente para ciclos iniciados pelo paciente.</p> <p>O PTP não corresponde ao trabalho total realizado pelo paciente, mas é um bom indicador da adaptação da ventilação mecânica ao paciente.</p> <p>Se a PTP aumentar...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique se há água na tubulação e retire-a • Aumente a sensibilidade do mecanismo de iniciação

Tabela 7-2. Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição										
<p><i>Para mais informações sobre os intervalos dos parâmetros e a precisão, consulte a Tabela A-8 na página A-13.</i></p>											
RCexp (s)	<p>Constante de tempo expiratório. Velocidade de esvaziamento dos pulmões, calculada da seguinte forma:</p> <table data-bbox="364 395 655 550"> <tr> <td><i>Texp real</i></td> <td><i>% esvaziamento</i></td> </tr> <tr> <td>1 x RCexp</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>2 x RCexp</td> <td>86,5%</td> </tr> <tr> <td>3 x RCexp</td> <td>95%</td> </tr> <tr> <td>4 x RCexp</td> <td>98%</td> </tr> </table> <p>A RCexp é a relação entre o VcorExp e o fluxo quando o volume corresponde a 75% do VcorExp.</p> <p>Em adultos, um RCexp acima de 1,2 s indica obstrução das vias aéreas e valores abaixo de 0,5 s significam doença restritiva grave.</p> <p>A RCexp é utilizada para selecionar o Texp ideal (alvo: $\text{Texp} \geq 3 \times \text{RCexp}$):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Em pacientes passivos, ajusta-se a frequência e a Relação I:E. • Em pacientes ativos, aumenta-se a Psuporte e/ou o ETS para prolongar o Texp. <p>Estas ações podem reduzir a incidência de AutoPEEP.</p>	<i>Texp real</i>	<i>% esvaziamento</i>	1 x RCexp	63%	2 x RCexp	86,5%	3 x RCexp	95%	4 x RCexp	98%
<i>Texp real</i>	<i>% esvaziamento</i>										
1 x RCexp	63%										
2 x RCexp	86,5%										
3 x RCexp	95%										
4 x RCexp	98%										
Relação I:E	<p>Relação inspiração:expiração. Relação entre os tempos inspiratório e expiratório do paciente em cada ciclo respiratório, incluindo tanto ciclos obrigatórios como espontâneos. A Relação I:E real pode ser diferente da programada se o paciente respirar espontaneamente.</p>										
Rinsp (cmH ₂ O/(l/s))	<p>Resistência do tubo endotraqueal e das vias aéreas do paciente ao fluxo inspiratório, calculada aplicando-se o MMQ à fase inspiratória. Também exibida no painel Pulmão Dinâm.</p> <hr/> <p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>Se o paciente tentar respirar, isto causará artefatos ou ruídos, que podem interferir na precisão das medições. Para minimizar a participação do paciente nas medições, você pode querer aumentar a Psuporte em 10 cmH₂O e retornar ao nível inicial depois de medir.</p> <hr/>										
Texp (s)	<p>Tempo expiratório. Em ciclos obrigatórios, o Texp é medido do início da expiração até o final do tempo programado, quando começa a inspiração. Em ciclos espontâneos, o Texp é medido entre o início da expiração (determinado pelo valor de ETS) e o início de um novo ciclo inspiratório pelo paciente. O Texp pode não ser idêntico ao tempo expiratório programado se o paciente respirar espontaneamente.</p>										

Tabela 7-2. Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
<i>Para mais informações sobre os intervalos dos parâmetros e a precisão, consulte a Tabela A-8 na página A-13.</i>	
Tinsp (s)	Tempo inspiratório. Em ciclos obrigatórios, o Tinsp é medido do início da inspiração até o final do tempo programado, quando começa a expiração. Em ciclos espontâneos, o Tinsp é medido de quando o paciente inicia o ciclo até o fluxo cair ao valor indicado no ETS, quando começa a expiração. O Tinsp pode não ser idêntico ao tempo inspiratório programado se o paciente respirar espontaneamente.
VcorExp VcorEx VNI (ml)	Volume corrente expiratório. Volume exalado pelo paciente. Medido pelo sensor fluxo, que por isso não mostra acréscimos de volume por compressão ou perdas devido a vazamentos no circuito de respiração. Se houver fugas de gás no lado do paciente, o VcorExp exibido poderá ser inferior ao volume corrente recebido pelo paciente. Nos modos de ventilação não invasivos, o VcorExp é substituído pelo VcorEx VNI, um parâmetro ajustado que leva em consideração o vazamento
VcorrIns (ml)	Volume corrente inspiratório. Volume que chega ao paciente, calculado a partir da medição pelo sensor fluxo. Se houver vazamento de gás do lado do paciente, o VcorrIns exibido pode ser maior que o VcorExp exibido.
VMespont/ VMEspont VNI (l/min)	Volume-minuto expiratório espontâneo. Média móvel do volume expiratório por minuto medido em ciclos espontâneos durante os 8 últimos ciclos respiratórios (obrigatórios ou espontâneos). Nos modos de ventilação não invasivos, o VMespont é substituído pelo VMEspont VNI, um parâmetro ajustado que leva em consideração o vazamento.
VolMinExp (l/min) VolMin VNI	Volume-minuto expiratório. Média móvel do volume minuto expiratório medido durante os 8 últimos ciclos respiratórios. VolMinExp altera para VolMin VNI nos modos não invasivos. VolMin VNI é um parâmetro ajustado que leva em consideração o vazamento.
VTEEspont (ml)	Volume corrente expiratório espontâneo. Volume exalado pelo paciente. Se houver vazamento no lado do paciente, o VTEEspont exibido poderá ser inferior ao volume corrente recebido pelo paciente. Este parâmetro é calculado apenas para ciclos espontâneos.

Tabela 7-2. Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
<i>Para mais informações sobre os intervalos dos parâmetros e a precisão, consulte a Tabela A-8 na página A-13.</i>	
Vvazam (%)/ VMVazam (l/min)	<p>O vazamento na interface com o paciente pode fazer com que os volumes expiratórios exibidos nos modos não invasivos sejam muito menores que os volumes administrados. O sensor fluxo mede o volume administrado e o volume corrente exalado; o respirador exibe a diferença como Vvazam em %, e como VMVazam em l/min, a média dos últimos 8 ciclos respiratórios.</p> <p>O Vvazam/VMVazam pode indicar vazamentos no lado do paciente do sensor fluxo (tubo endotraqueal, tubo torácico, máscara), mas não vazamentos entre o respirador e o sensor fluxo.</p> <p>Use Vvazam e VMVazam para avaliar o ajuste da máscara ou outra interface de paciente não invasiva.</p> <p>Não aplicável aos modos nCPAP e nCPAP-PC.</p>

7.8 Congelamento e cursor de medição

Esta função permite congelar a exibição de um gráfico por 30 s.

A função congelar é especialmente útil ao se realizar uma manobra de pausa inspiratória. A tela congela automaticamente após uma manobra inspiratória bem-sucedida.

Para congelar o gráfico



1. No gráfico pressão/tempo, toque no botão **Congelar** no canto superior direito (item 5 na Figura 7-6). O gráfico é congelado por 30 s.
2. Para analisar as curvas, rode o botão de pressionar e girar.
3. Descongele ao pressionar novamente o botão **Congelar** ou pressionando o botão de pressionar e girar.

7.9 Monitoração dos níveis do campo magnético

O navegador do campo magnético integrado, TeslaSpy, mede continuamente os níveis do campo magnético de fundo. O TeslaSpy indica quando os níveis são seguros, através de uma luz do indicador verde intermitente, e quando estes excedem o limite de segurança do respirador, através de luzes do indicador amarelas e vermelhas e alarmes sonoros. Para mais informações, consulte o Capítulo 3, Trabalhar no ambiente de IRM.

8 Painéis inteligentes

8.1	Painel Pulmão Dinâm.	8-2
8.1.1	Exibição do painel Pulmão Dinâm.	8-3
8.1.2	Volume corrente (Vcorr)	8-3
8.1.3	Complacência (Cestát)	8-4
8.1.4	Ciclo iniciado pelo paciente: músculo	8-4
8.1.5	Resistência (Rinsp): árvore brônquica	8-5
8.2	Painel Status Vent.	8-6
8.2.1	Exibição do painel Status Vent.	8-8
8.3	Painel Gráfico ASV	8-9
8.3.1	Exibição do Gráfico ASV	8-9

8.1.1 Exibição do painel Pulmão Dinâm.

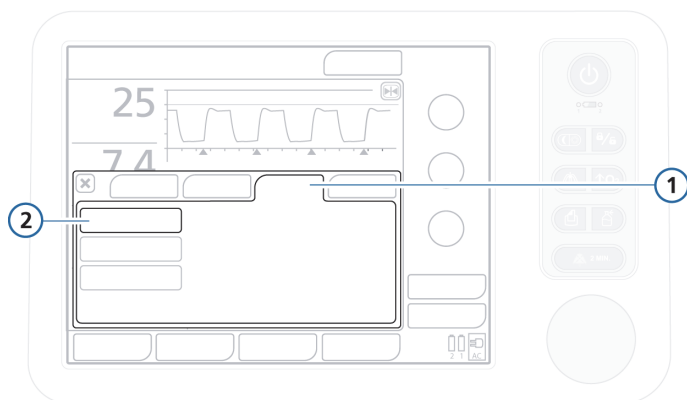


Figura 8-2. Guia Gráficos, Pulmão Dinâm.

1 Gráficos **2** Pulmão Dinâmico

Para exibir o painel Pulmão Dinâm.

1. Toque na área gráfica no centro da tela em baixo para acessar à janela de seleção de gráficos. Consulte a Figura 7-4.
2. Toque na guia **Gráficos**.
3. Toque no botão **Pulmão Dinâm.**
4. Toque em **X** para fechar a janela.

O Pulmão Dinâm. é exibido. Consulte a Figura 8-1.

8.1.2 Volume corrente (Vcorr)

O Pulmão Dinâm. expande e contrai ao mesmo tempo que a respiração do paciente (medida pelo sensor fluxo proximal), mostrando o volume corrente (Vcorr) em tempo real. O tamanho do pulmão é mostrado em relação ao "normal" para a altura do paciente (IBW), onde o valor normal é definido como 10 ml/kg.

Se um alarme de conexão for acionado, o pulmão aparece desinsuflado. Se o alarme Exalação Obstruída for acionado, o pulmão aparece insuflado.

8.1.3 Complacência (Cestát)

O Pulmão Dinâm. mostra a complacência (Cestát) a cada ciclo respiratório em relação a valores “normais” para a altura do paciente. Como se vê na figura, o formato dos pulmões muda de acordo com a complacência. O valor numérico também é exibido. O pulmão no centro exibe complacência “normal”.

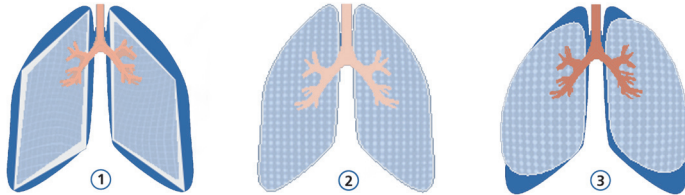


Figura 8-3. Complacência no Pulmão Dinâm.

- | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|
| 1 | Baixa complacência | 3 | Alta complacência |
| 2 | Complacência normal | | |

8.1.4 Ciclo iniciado pelo paciente: músculo

O músculo no Pulmão Dinâm. indica que o paciente iniciou um ciclo respiratório.

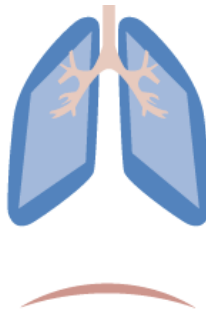


Figura 8-4. Músculo no Pulmão Dinâm. indicando que o paciente iniciou um ciclo respiratório

8.1.5 Resistência (Rinsp): árvore brônquica

A árvore brônquica no Pulmão Dinâm. mostra a resistência (Rinsp) a cada ciclo respiratório em relação a valores "normais" para a altura do paciente. O valor numérico também é exibido. A parte cinzenta da imagem mostra o grau de resistência relativo: a árvore mais à esquerda mostra a resistência normal.

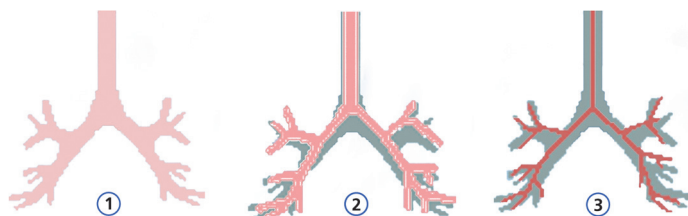


Figura 8-5. A Rinsp é mostrada pela árvore brônquica do Pulmão Dinâm.

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 Resistência normal | 3 Alta resistência |
| 2 Resistência alta moderadamente | |

Tabela 8-1. Valores normais em Pulmão Dinâm.

Parâmetro	Definição do valor normal
Volume corrente (Vcorr)	10 ml/kg de IBW (calculado a partir da Altura Pac.)
Complacência (Cestát)	Para Altura Pac. entre 30 e 135 cm (11 e 53 pol): $0,000395 * \text{Altura Pac.}^{2,38}$ Para Altura Pac. > 135 cm (53 pol): $-0,0028 * \text{Altura Pac.}^2 + 1,3493 * \text{Altura Pac.} - 84,268$
Resistência (Rinsp)	Para Altura Pac. \leq 210 cm (83 pol): $(1,993 - 0,0092 * \text{Altura Pac.}) * 10,2 + 5$ Para Altura Pac. > 210 cm (83 pol): $0,5 + 5$

8.2 Painel Status Vent.

O painel Status Vent. (Figura 8-6) exibe seis parâmetros que indicam o grau de dependência do paciente em relação ao respirador, incluindo oxigenação, eliminação de CO₂ e atividade do paciente.

Os valores dos parâmetros são mostrados por indicadores flutuantes que se movem para cima e para baixo dentro de colunas. Quando o indicador está na zona azul-clara (desmame), um cronômetro é iniciado e indica há quanto tempo o valor está na zona de desmame. Quando todos os valores estão na zona de desmame, o painel Status Vent. é envolvido por uma moldura verde, indicando que se deve avaliar a possibilidade de retirar o paciente do respirador. O painel é atualizado a cada ciclo respiratório.

A Tabela 8-2 descreve os parâmetros mostrados no painel Status Vent. Os intervalos das zonas de desmame podem ser definidos em configuração. Para configurar estes valores, consulte a Seção G.6.2, etapa 9.

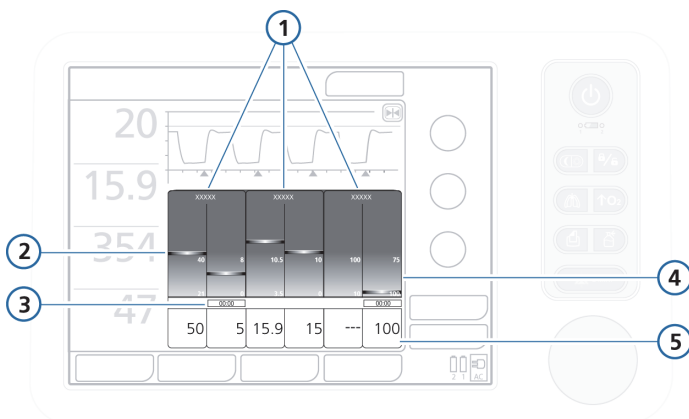


Figura 8-6. Painel Status Vent.

- | | |
|--|--|
| <p>1 Tipo de indicador</p> <p>2 Valor monitorado, gráfico (flutuador)</p> <p>3 Tempo durante o qual o valor está na zona de desmame</p> | <p>4 Zona de desmame em azul-claro, com limites configuráveis pelo usuário</p> <p>5 Valor monitorado, numérico</p> |
|--|--|

A tabela seguinte descreve os parâmetros de Status Vent. Para intervalos de parâmetros e detalhes, consulte as tabelas no Apêndice A.

Tabela 8-2. Parâmetros do painel Status Vent.

Parâmetro (unidade)	Definição
<i>Para mais detalhes, incluindo intervalos e precisão, consulte a Tabela A-6 na página A-7.</i>	
Oxigênio (%)	Nível de oxigênio
PEEP (cmH2O)	Valor de PEEP/CPAP.
VolMin (l/min)	Ventilação normal por minuto (definida no Apêndice C).
Pinsp (cmH2O)	Pressão inspiratória. Pressão alvo (acima do PEEP/CPAP) aplicada durante a fase inspiratória.
RSB (1/(l*min)) ¹	Índice de respiração rápida e superficial. Frequência respiratória total (fTotal) dividida pelo volume corrente exalado (VcorExp). O índice RSB é maior em pacientes dispneicos que em não dispneicos porque os pacientes dispneicos geralmente respiram mais rápido e mais superficialmente. O RSB é muito usado na clínica para determinar se um paciente em ventilação mecânica pode ser retirado do respirador. O RSB é significativo somente para pacientes que respiram espontaneamente e só aparece se 80% das últimas 25 incursões respiratórias tiverem sido espontâneas.
%fEspon (%)	Frequência de ciclos espontâneos. Média móvel dos ciclos espontâneos durante as últimas 8 incursões respiratórias.

1. Os valores normais da zona de desmame baseiam-se no valor normal para adultos, que é inferior a < 100/(l*min).

8.2.1 Exibição do painel Status Vent.

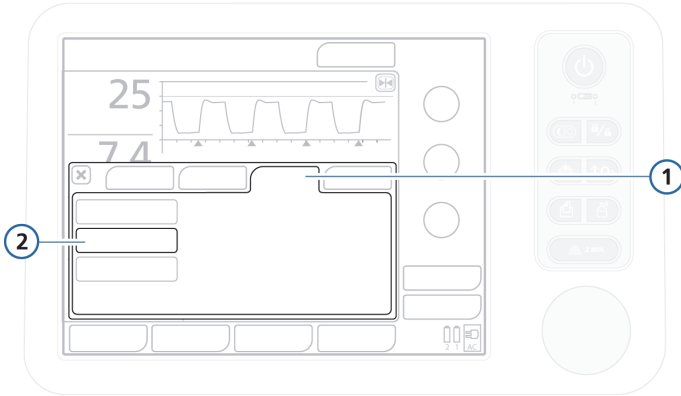


Figura 8-7. Guia Gráficos, Status Vent.

1 Gráficos **2** Status Vent.

Para exibir o painel Status Vent.

1. Toque na área gráfica da tela para aceder à janela de seleção de gráficos. Consulte a Figura 7-4.
 2. Toque na guia **Gráficos**.
 3. Toque o botão **Status Vent**.
 4. Toque em **X** para fechar a janela.
- O painel Status Vent. é exibido (Figura 8-6).

8.3 Painel Gráfico ASV

Disponível no modo ASV, o Gráfico ASV mostra como o controlador de pulmão adaptativo se move em direção ao seu alvo. O gráfico mostra os dados do paciente alvo e em tempo real para volume corrente, frequência, pressão e ventilação minuto.

Para obter informações detalhadas sobre o gráfico, consulte a Figura C-5 no apêndice ASV.

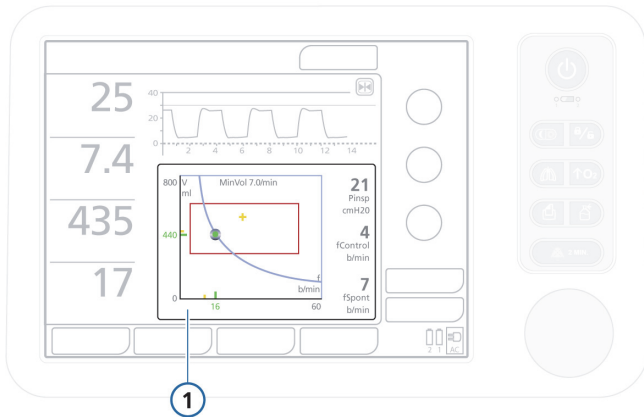


Figura 8-8. Janela de gráficos de alvos ASV (1)

8.3.1 Exibição do Gráfico ASV

Para exibir o gráfico ASV

1. Toque na área gráfica da tela para aceder à janela de seleção de gráficos. Consulte a Figura 7-4.
2. Toque na guia **Gráficos**. Consulte a Figura 8-9.

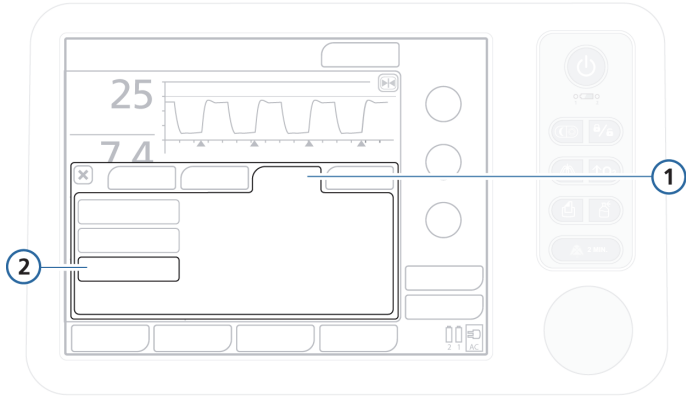


Figura 8-9. Guia Gráficos

1 Gráficos **2** Gráfico ASV

3. Toque o botão **Gráfico ASV**.
 4. Toque em **X** para fechar a janela.
- O gráfico de alvos ASV é exibido (Figura 8-8).

9 Resposta a alarmes

9.1	Introdução	9-2
9.1.1	Sobre os alarmes do HAMILTON-MR1	9-2
9.1.2	Sobre os alarmes do campo magnético TeslaSpy	9-6
9.2	Responder a um alarme	9-6
9.3	Sobre a memória de alarme	9-8
9.4	Sobre o diário de eventos	9-10
9.5	Tabela de solução de problemas de alarme	9-11

9.1 Introdução

O HAMILTON-MR1 possui dois sistemas de alarme:

- Alarmes HAMILTON-MR1, que estão relacionados com problemas de ventilação e do dispositivo
- Alarmes do TeslaSpy, que estão relacionados com os níveis do campo magnético na atual posição do respirador. Para mais informações sobre os alarmes do TeslaSpy, consulte a Seção 9.1.2 e o Capítulo 3, Trabalhar no ambiente de IRM.

Observe que os alarmes do TeslaSpy não são registrados na área memória de alarme do respirador, e que a lâmpada de alarme do HAMILTON-MR1 não acende.

9.1.1 Sobre os alarmes do HAMILTON-MR1

Os alarmes do HAMILTON-MR1 informam o operador acerca dos problemas relacionados com a ventilação e o dispositivo.

Esses alarmes podem ser categorizados como:

- Alta prioridade
- Prioridade média
- Baixa prioridade

Além disso, há outras condições de alarmes associadas a alarmes de falha técnica e mensagens do operador.

Os parâmetros de monitoração principais (MMP) mudam suas cores quando um alarme correspondente é ativado. A cor reflete a prioridade do alarme.

A Tabela 9-1 mostra as características audiovisuais desses tipos de alarme e informa para você como responder. A Figura 9-1 mostra os indicadores de alarme visual do respirador. Você pode revisar os alarmes ativos na área memória de alarme ativo (Figura 9-4). O diário de eventos também contém informações sobre os alarmes (Seção 9.4).

Quando uma condição de alarme for grave o bastante para comprometer a ventilação de segurança, o dispositivo entrará no modo Ambient (consulte o Apêndice B), em que a válvula inspiratória é fechada e a válvulas ambiente e expiratórias se abrem, permitindo que o paciente respire ar ambiente sem assistência.

Para obter informações detalhadas sobre a configuração dos limites de alarme, consulte a Seção 5.7.1.

Tabela 9-1. Indicadores de alarme no HAMILTON-MR1

Tipo de alarme	Barra de mensagens¹	Lâmpada de alarme	Áudio	Ação necessária
Alarme de alta prioridade	Vermelho, com mensagem de alarme	Vermelho, intermitente	Sequência de 5 bipes, repetida até o alarme ser desligado. Se o alarme sonoro não for desligado no primeiro minuto, a cigarra de som contínuo também tocará.	A segurança do paciente está ameaçada e o problema requer atenção imediata.
Alarme de prioridade média	Amarelo, com mensagem de alarme	Amarelo, intermitente	Sequência de 3 bipes repetida periodicamente. Se o alarme sonoro não for desligado no primeiro minuto, a cigarra de som contínuo também tocará.	O paciente necessita de atenção imediata.
Alarme de prioridade baixa	Amarelo, com mensagem de alarme	Amarelo, estável	Duas sequências de bipes, que não são repetidas.	Requer atenção do operador.
Falha técnica	Vermelho, com o texto Ventilação Segurança: xxxxxx ou Falha Técnica: xxxxxx	Vermelho, intermitente	O mesmo que para alarmes de alta prioridade, se tecnicamente possível. Pelo menos uma cigarra de toque contínuo, que não pode ser desligada.	O respirador entrará no modo Safety ou, se não for possível ventilar com segurança, no modo Ambient (consulte o Apêndice B). Ventile o paciente de outra maneira. Desligue o respirador. Mande o respirador para a assistência técnica.
Evento técnico	Depende da severidade do evento. Pode ser baixa, média ou alta.	O mesmo que o nível de alarme associado (conforme descrito em cima)	O mesmo que o nível de alarme associado (conforme descrito em cima).	As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará. Mande o respirador para a assistência técnica.
Alarmes TeslaSpy	As luzes do indicador dos alarmes encontram-se na parte dianteira do respirador e operam independentemente dos alarmes do respirador. Para mais informações, consulte o Capítulo 3.			

1. Se houver mais de um alarme ativo, as mensagens de alarme associadas se alternarão na barra de mensagens.

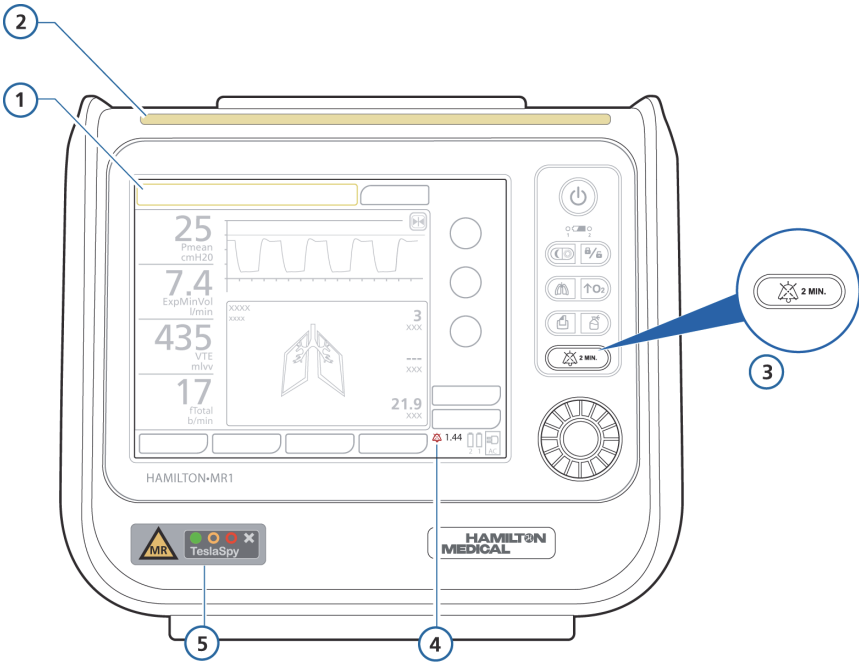


Figura 9-1. Indicadores de alarme visual

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Barra de mensagens | 4 Indicador Silenciador alarme e contagem regressiva |
| 2 Lâmpada de alarme | 5 Navegador TeslaSpy (consulte o Capítulo 3) |
| 3 Tecla Silenciador alarme | |

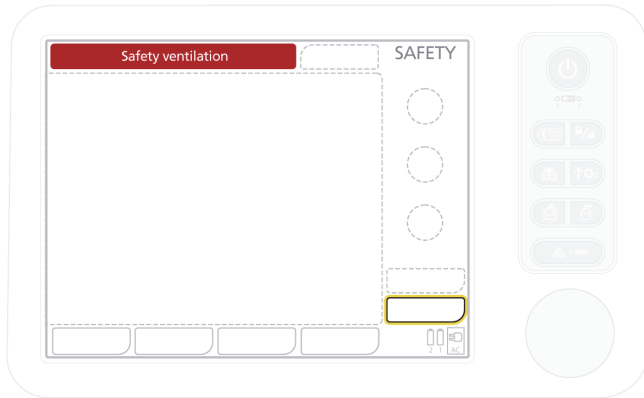


Figura 9-2. Ventilação de segurança

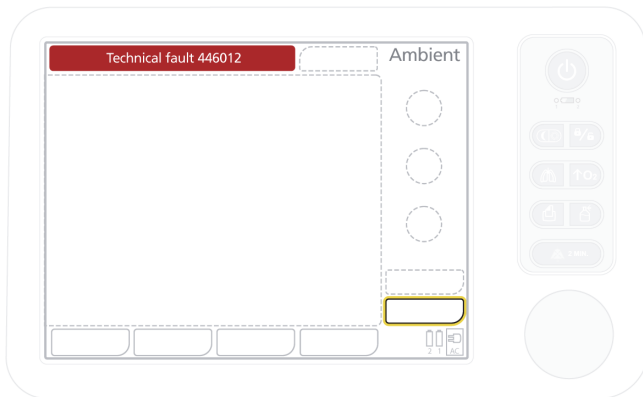


Figura 9-3. Modo Ambient

Para obter informações detalhadas sobre o modo Safety e o modo Ambient, consulte o Apêndice B.

9.1.2 Sobre os alarmes do campo magnético TeslaSpy

OBSERVAÇÃO:

Os alarmes relacionados com o campo magnético TeslaSpy não são registrados na área memória de alarme do respirador, e a lâmpada de alarme do HAMILTON-MR1 não acende. Além disso, os mesmos não são registrados no diário de eventos.

O navegador do campo magnético TeslaSpy está integrado no HAMILTON-MR1 e engloba dois componentes:

- O sensor do campo magnético TeslaSpy retira amostras continuamente do ambiente, medindo o campo magnético de fundo, mesmo com o respirador desligado.
- Um sistema de segurança integrado monitora continuamente a operação do sensor do campo magnético.

Quatro indicadores na frente do respirador (Figura 9-1) indicam o estado do campo magnético envolvente e do próprio navegador TeslaSpy.

Para todos os detalhes do TeslaSpy, incluindo a descrição das luzes do indicador, os valores limite para cada indicador, e informações sobre como responder aos alarmes, consulte o Capítulo 3.

9.2 Responder a um alarme

AVISO

- **Durante um alarme silenciado, os novos alarmes acionados (exceto alarmes críticos) somente aparecem na tela, na barra de mensagens, e na área memória de alarme. Eles não acionam um alarme sonoro. Os seguintes alarmes são considerados alarmes críticos e irão acionar um alarme sonoro:**
 - Apnéia
 - Perda da energia central
 - Falha Fonte de Oxigênio

-
- Evento Técnico: 231003 (controlador de fluxo, fluxo baixo)
 - Evento Técnico: 243001 (erro de silenciador alarme)
 - Evento Técnico: 243002 (alarme desconhecido)
 - Evento Técnico: 283007 (erro das últimas configurações)
 - Evento Técnico: 284003 (manutenção necessária)
 - Evento Técnico: 285003 (luz de fundo com defeito)
 - Todas as falhas técnicas
- Para evitar lesões ao paciente quando os alarmes forem ativados, verifique se o paciente está sendo ventilado adequadamente. Identifique e remedie a causa do alarme e reajuste os limites de alarme somente se as configurações forem inadequadas para as condições atuais.
 - Para evitar lesões ao paciente devido a problemas no dispositivo, a Hamilton Medical recomenda não utilizar respiradores com falhas técnicas. Em caso de falha técnica, anote o código da falha e mande o respirador para a assistência técnica.
-

ADVERTÊNCIA

Configurar limites de alarme para valores extremos pode tornar o sistema de alarme inutilizável.

OBSERVAÇÃO:

- Os alarmes podem ser acionados por motivos clínicos ou por problemas com o equipamento.
 - Um problema pode acionar diversos alarmes, e normalmente um ou dois deles indicam a causa do problema; os outros são consequências. Ao buscar a causa dos alarmes, deve-se analisar as mensagens emitidas, mas sem deixar de buscar outras possibilidades.
 - Para obter informações detalhadas sobre os alarmes TeslaSpy, consulte o Capítulo 3, Trabalhar no ambiente de IRM.
-

Responder a um alarme

1. Vá imediatamente até o paciente e mantenha-o sob ventilação segura e eficaz. Se possível, silencie o alarme.
2. Consulte a condição que acionou o alarme na lista de mensagens na Tabela 9-2. O respirador desliga automaticamente os alarmes de baixa, média e alta prioridade quando a condição que os acionou é corrigida. Se houver um alarme de falha técnica, primeiro desligue o respirador da rede elétrica e depois corrija o problema.

9.3 Sobre a memória de alarme

OBSERVAÇÃO:

Alarmes relacionados com o campo magnético TeslaSpy não são registrados na área memória de alarme.

A área memória de alarme exibe até seis mensagens de alarme:

- Se houver alarmes ativos, a área memória de alarme mostrará os alarmes ativados mais recentemente (Figura 9-4). As mensagens de alarme associadas também se alternam na barra de mensagens, e os alarmes ativos aparecem em retângulos com cantos arredondados.
- Se não houver alarmes ativos, a área memória de alarme mostrará os alarmes inativados mais recentemente (Figura 9-5). Os alarmes inativos são cercados de retângulos com bordas anguladas.

Para visualizar alarmes

Abra a janela Alarmes -> Área Memória procedendo a uma das seguintes ações:

- Toque na barra de mensagens no canto superior esquerdo
- Toque no indicador do alarme inativo (o ícone i) (Figura 9-5)

O alarme mais recente aparece no topo da lista.

Para limpar todas as mensagens de alarmes inativos, pressione o botão **Reset** (Figura 9-5). A memória de alarme não terá o seu conteúdo apagado se for fechada.

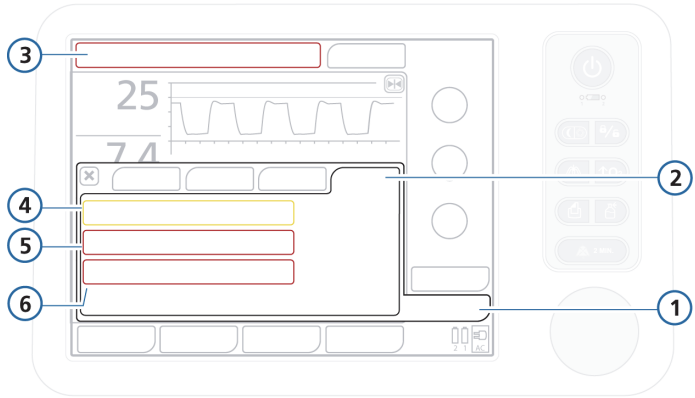


Figura 9-4. Área memória de alarme com alarmes ativos

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1 Alarmes | 4 Alarme de prioridade baixa ou média (amarelo) |
| 2 Área Memória | 5 Alarme de alta prioridade (vermelho) |
| 3 Alarme atualmente ativo | 6 Cantos arredondados |

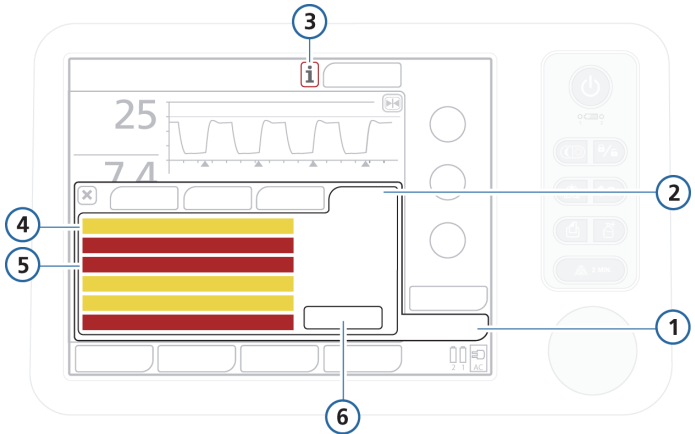


Figura 9-5. Área memória de alarme com alarmes inativos

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Alarmes | 4 Alarme inativo de prioridade baixa ou média (caixa amarela) |
| 2 Área Memória | 5 Alarme inativo de alta prioridade (caixa vermelha) |
| 3 Ícone i: alarmes inativos | 6 Botão Reset |

9.4 Sobre o diário de eventos

OBSERVAÇÃO:

Os alarmes relacionados com o campo magnético TeslaSpy não são registrados no diário de eventos.

Assim que o respirador for ligado, vários diários de eventos recolhem dados sobre atividades do respirador clinicamente relevantes, incluindo alarmes, mudanças de configuração, calibrações, manobras e funções especiais. A data, hora e uma referência de identificação única (ID) para a classificação do evento são incluídas. Os alarmes são indicados a cores, dependendo do nível de prioridade (amarelo para prioridade baixa ou média, vermelho para alta). Note que a equipe de manutenção tem acesso a um diário mais extenso, que inclui informações técnicas e de configuração.

Durante a configuração de um novo paciente:

- Quando seleciona a guia ÚltimoPaciente, os dados são anexados ao diário de eventos existente.
- O diário de eventos é limpo e iniciado novamente quando seleciona uma guia de grupo de pacientes diferente (Adulto/ Ped. ou Neonatal).

Os dados do diário de eventos persistem depois de desligar o respirador ou em caso de perda de energia. São armazenados um máximo de 1000 eventos. Quando uma área memória de diários está cheia, os novos eventos sobrescrevem as entradas de eventos mais antigas.

Visualize o diário de eventos na janela Eventos.

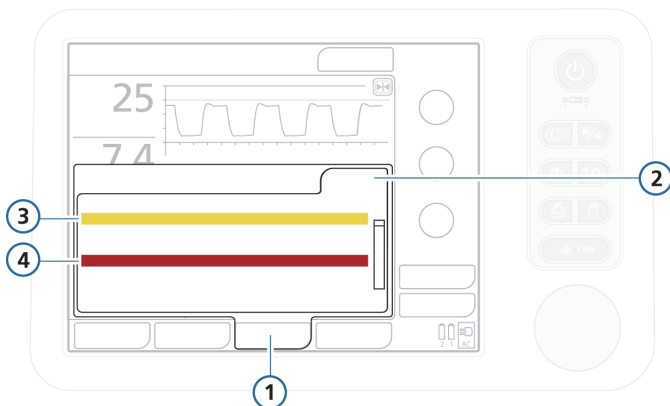


Figura 9-6. Janela Eventos

1	Eventos	3	Alarme de prioridade baixa ou média (amarelo)
2	Todos	4	Alarme de alta prioridade (vermelho)

9.5 Tabela de solução de problemas de alarme

A Tabela 9-2 apresenta uma lista alfabética das mensagens de alarme emitidas pelo HAMILTON-MR1 junto com as respectivas definições e medidas corretivas sugeridas. Para saber os intervalos para os alarmes ajustáveis, consulte a Tabela A-10 no Apêndice A.

As medidas aparecem ordenadas da que tem mais chances de resolver o problema ou apresentar a ação corretiva mais eficaz primeiro. Entretanto, as ações propostas nem sempre corrigirão o problema.

Se o seu problema não for resolvido depois de proceder às ações recomendadas, contate a equipe de manutenção autorizada da Hamilton Medical.

Para visualizar a lista dos alarmes relacionados com o campo magnético TeslaSpy, consulte a Tabela 3-5 no Capítulo 3.

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens

Alarme	Definição	Medida necessária
Alta Fração Insp. Oxigênio	<i>Alta prioridade.</i> O oxigênio medido é > 5% acima da configuração de controle de Oxigênio.	Calibre o sensor de oxigênio. Coloque um sensor de oxigênio novo.
Alta Frequência Respiratória	<i>Prioridade média.</i> A f_{Total} > superou o limite do alarme.	Verifique se a ventilação do paciente é adequada (VcorExp). Verifique os limites do alarme. Se o respirador estiver no modo ASV, consulte o Apêndice C.
Alta Pressão	<i>Alta prioridade.</i> A pressão inspiratória medida > ao limite definido do alarme Pressão (também designado por Pmax). O respirador para imediatamente a turbina para interromper o fluxo de gás ao paciente e abrirá a válvula expiratória para reduzir a pressão ao nível de PEEP/CPAP. O respirador tentará limitar a pressão nas vias aéreas do paciente a 60 cmH ₂ O. Se a pressão chegar a 75 cmH ₂ O, o respirador entrará no modo Ambient.	Verifique o paciente. Ajuste o limite do alarme de pressão. Verifique se o circuito de respiração ou os tubos do sensor fluxo apresentam dobras ou oclusões. Se o respirador entrar no modo Ambient, ventile o paciente de outra maneira.
Alta Pressão durante o Suspiro	<i>Alta prioridade.</i> O suspiro não pode ser completado porque exigiria pressão inspiratória excessiva (Pressão - 3 cmH ₂ O). O suspiro será realizado parcialmente.	Verifique o paciente. Verifique o circuito de respiração. Ajuste o limite do alarme de pressão. Avalie a possibilidade de desligar a função suspiro.
Alta Temp. Tomada Ventilador	<i>Alta prioridade.</i> A temperatura medida do ar inalado é alta demais.	Verifique se a temperatura ambiente excede o limite de temperatura operacional do respirador. Se não for possível reduzir a temperatura, envie o respirador para a assistência técnica.
Altifalante Defeituoso	<i>Alta prioridade.</i> Foi detectada uma falha no altifalante. As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará.	Mande o respirador para a assistência técnica.

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Alto Fluxo	<i>Prioridade média; Baixa após silêncio.</i> O fluxo atingiu o limite ajustado. Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC.	Verifique se a interface do paciente e o circuito de respiração apresentam desconexões ou vazamento excessivo. Verifique as configurações do respirador e os limites de alarme.
Alto PEEP	<i>Prioridade média.</i> PEEP monitorado > (PEEP selecionado + 5) durante dois ciclos respiratórios consecutivos. <i>Somente para DuoPAP e APRV:</i> <ul style="list-style-type: none"> O alarme aplica-se às configurações de P alta e P baixa. O alarme soa quando a P alta monitorada é > (P alta selecionada + 5) ou a P baixa monitorada é > (P baixa selecionada + 5) durante dois ciclos respiratórios consecutivos. Se a T baixa for < 3 s, o alarme Alto PEEP é desativado para as configurações de P baixa. Isto reduz a incidência de falsos alarmes positivos. 	Verifique o paciente. Verifique e ajuste as configurações do respirador, incluindo os alarmes.
Alto Volume Minuto	<i>Alta prioridade.</i> O VolMinExp superou o limite do alarme.	Verifique o paciente. Verifique e ajuste as configurações do respirador, incluindo os alarmes.
Apnéia	<i>Alta prioridade.</i> O paciente não inicia ciclos respiratórios com o tempo de apnéia selecionado pelo operador nos modos ESPONT, SIMV+ ou VNI. O suporte à apnéia está desligado.	Verifique o paciente. Analise a possibilidade de empregar um modo de ventilação com ciclos obrigatórios ou aumentar a frequência de ciclos obrigatórios.
Apnéia: Ventilação Reserva Ativa	<i>Baixa prioridade.</i> A ventilação de suporte à apnéia começou. Nenhum ciclo foi iniciado durante o tempo de apnéia (T Apnéia) selecionado pelo operador. O suporte à apnéia está acionado.	O respirador entrou no respectivo modo de suporte. Verifique as configurações de controle no modo de suporte.

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
ASV: Alvo Inatingível	<i>Baixa prioridade.</i> O %VolMin selecionado pelo operador não pode ser fornecido. Uma possível causa são conflitos de configuração.	Verifique a configuração para Limite Pasv na janela Controles.
Autoteste falhou	<i>Alta prioridade.</i> O autoteste falhou durante a inicialização. O botão Iniciar Ventilação está esmaecido. Note que se este erro ocorrer quando o dispositivo está a reiniciar de uma falta de energia total, o dispositivo entrará no modo Ambient.	Reinicie o dispositivo. Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica. Se o dispositivo entrar no modo Ambient, forneça ventilação alternativa e mande o respirador para a assistência técnica.
Baixa Fração Insp. Oxigênio	<i>Alta prioridade.</i> Concentração de oxigênio medida está mais de - 5% abaixo do nível de oxigênio selecionado pelo operador.	Verifique o paciente. Verifique o suprimento de oxigênio e conecte outra fonte de oxigênio, se necessário. Calibre o sensor de oxigênio. Coloque um sensor de oxigênio novo.
Baixa Frequência Respiratória	<i>Prioridade média.</i> fTotal medida inferior ao limite do alarme.	Verifique o paciente. Ajuste o limite do alarme de fTotal baixa. Se o respirador estiver no modo ASV, verifique as configurações de %VolMin e Altura Pac. Aplique sucção se necessário, verifique se o tubo ET está dobrado e se o paciente apresenta asma aguda.
Baixa Pressão	<i>Alta prioridade.</i> A pressão programada para a inspiração não foi atingida.	Verifique o paciente. Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o paciente e o sensor fluxo ou outros vazamentos grandes (p.ex. do tubo endotraqueal ou uma fístula broncopleural).

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Baixo Volume Minuto	<i>Alta prioridade.</i> VolMinExp medido < ao limite de alarme definido.	Verifique o paciente. Verifique o circuito de respiração. Verifique e ajuste as configurações do respirador, incluindo os alarmes. Se o respirador estiver no modo ASV, verifique as configurações de %VolMin e Altura Pac. Aplique sucção se necessário, verifique se o tubo ET está dobrado e se o paciente apresenta asma aguda.
Bateria 1, 2: Alta Temperatura	<i>Alta prioridade.</i> A temperatura da bateria está acima do esperado.	Mantenha o respirador ao abrigo da luz solar e longe de outras fontes de calor. Troque as baterias.
Bateria 1, 2: Bateria Errada	<i>Baixa prioridade.</i> A bateria usada não está uma HAMILTON-MR1 bateria de íon de lítio.	Troque as baterias.
Bateria 1, 2: Calibração Requerida	<i>Baixa prioridade.</i> Uma ou ambas as baterias necessitam de ser calibradas. Você pode continuar utilizando o respirador.	Mande o respirador para a assistência técnica para calibrar a bateria.
Bateria 1, 2: Defeituosa	<i>Alta prioridade.</i> Bateria defeituosa.	Troque as baterias.
Bateria 1, 2: Substituição requerida	<i>Baixa prioridade.</i> A capacidade da bateria é insuficiente para garantir uma operação confiável e deve ser substituída de imediato.	Troque as baterias.
<p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>As informações sobre a vida útil da bateria são aproximadas, pois a durabilidade da bateria depende das configurações do respirador, da idade e da quantidade de carga na bateria. Para maximizar a vida útil da bateria, mantenha-a carregada e reduza o número de descargas completas.</p>		

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Bateria totalmente descarregada	<i>Alta prioridade.</i> O nível de carga da bateria é inferior a 5%. O respirador passará para o modo Ambient.	Conecte o dispositivo à fonte de energia principal e recarregue ou troque as baterias. Ventile o paciente de outra maneira. Mande o respirador para a assistência técnica.
Calibração Circuito necessária	<i>Prioridade média; Baixa após silêncio.</i> O respirador não tem os dados de calibração corretos. Aplica-se apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC.	Calibrar o circuito (Seção 6.2.5.3)
Calibrar Sensor Fluxo	<i>Alta prioridade.</i> O respirador não tem os dados de calibração corretos ou a recalibração automática do sensor fluxo é impossível.	Calibre o sensor fluxo.
Calibrar Sensor O2	<i>Baixa prioridade.</i> A calibração do sensor de oxigênio está fora do intervalo esperado ou o sensor é novo e precisa ser calibrado.	Calibre o sensor de oxigênio.
Checar Ajustes	<i>Baixa prioridade.</i> Uma alteração em um parâmetro de controle ou alarme não foi guardada.	Checar ajustes.
Checar Tubos Sensor Fluxo	<i>Alta prioridade.</i> Os tubos de medição do sensor fluxo estão desconectados ou entupidos. O respirador passará para o modo PCV+ e exibirá a pressão de ventilação (Pvent) em vez da Paw. Quando as medições voltarem ao intervalo esperado, o respirador retornará automaticamente ao modo anterior.	Verifique o sensor fluxo e os tubos de medição dos sensores. Tente calibrar o sensor fluxo. Coloque um sensor fluxo novo.
Cigarra Defeituosa	<i>Alta prioridade.</i> Foi detectada uma falha na cigarra. As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará.	Reinicie o dispositivo. Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Código desconhecido	<i>Alta prioridade.</i> Código de uma peça no respirador é desconhecido.	Mande o respirador para a assistência técnica.

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Desconexão lado Paciente	<i>Alta prioridade.</i> VcorExp < 1/8 do Vcorrlns fornecido e Vcorrlns fornecido > 50 ml. Não se aplica nos modos nCPAP.	Verifique o paciente. Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o paciente e o sensor fluxo ou outros vazamentos grandes (p.ex. do tubo endotraqueal ou uma fistula broncopleurá).
Desconexão lado Ventilador	<i>Alta prioridade.</i> Vcorrlns medido nas vias aéreas < 1/2 do Vcorrlns fornecido e Vcorrlns fornecido > 50 ml. Não se aplica nos modos nCPAP.	Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o respirador e o sensor fluxo ou outros vazamentos grandes (p.ex. no circuito de respiração). Reconecte e calibre o sensor fluxo.
Desempenho limitado pela altitude elevada	<i>Prioridade média; Baixa após silêncio.</i> Não é possível atingir a pressão nas vias aéreas à altitude atual. Enquanto o dispositivo estiver acima do limite de altitude, não é possível atingir a pressão e o alarme está ativo.	Verifique o paciente. Forneça ventilação alternativa, se necessário.
Erro de Comunicação da Bateria	<i>Alta prioridade.</i> Os dados da bateria estão indisponíveis. A ventilação continuará.	Poderá haver um problema com os conectores ou a instalação da bateria. Mande o respirador para a assistência técnica.
Erro Técnico: xxxxxx	<i>Prioridade baixa, média ou alta.</i> Detectado problema de hardware ou de software. As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará.	Mande o respirador para a assistência técnica.
Evento Técnico: xxxxxx	<i>Prioridade baixa, média ou alta.</i> Detectado problema de hardware ou de software. As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará.	Mande o respirador para a assistência técnica.

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Exalação Obstruída	<p><i>Alta prioridade.</i> A pressão ao final da expiração é demasiado alta O fluxo ao final da expiração é demasiado baixo</p> <p>Note que deve utilizar um filtro inspiratório para prevenir a contaminação. O respirador pode ser contaminado se não for utilizado um filtro inspiratório.</p>	<p>Verifique o paciente. Verifique se a alça expiratória está ocluída. Verifique a membrana da válvula expiratória e a tampa. Verifique se os tubos do sensor fluxo estão entupidos. Ajuste os controles do tempo do ciclo respiratório para aumentar o tempo expiratório. Mande o respirador para a assistência técnica.</p>
Examinar Sensor Fluxo	<p><i>Alta prioridade.</i> As medições do sensor fluxo estão fora do intervalo esperado. O respirador passará para o modo PCV+ e exibirá a pressão de ventilação (Pvent) em vez da Paw. Quando as medições voltarem ao intervalo esperado, o respirador retornará automaticamente ao modo anterior.</p>	<p>Verifique o sensor fluxo e os tubos dos sensores. Tente calibrar o sensor fluxo. Coloque um sensor fluxo novo.</p>
Falha da Turbina	<p><i>Alta prioridade.</i> Foi detectada uma falha na turbina. As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. O respirador passará para o modo Ambient.</p>	<p>Ventile o paciente de outra maneira. Mande o respirador para a assistência técnica.</p>
Falha estado técnico	<p><i>Alta prioridade.</i> Falha estado técnico durante a inicialização.</p>	<p>Mande o respirador para a assistência técnica.</p>
Falha Fonte de Oxigênio	<p><i>Alta prioridade.</i> O fluxo de oxigênio da fonte é inferior ao esperado.</p>	<p>Verifique o paciente. Verifique o suprimento de oxigênio e conecte outra fonte de oxigênio, se necessário.</p>
Falha Relógio Tempo Real	<p><i>Prioridade média.</i> A data e a hora não foram ajustadas.</p>	<p>Ajuste a data e a hora.</p>

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Falha Técnica: xxxxxx	<i>Falha técnica.</i> Detectado problema de hardware ou de software. O respirador passará para o modo Ambient.	Ventile o paciente de outra maneira. Mande o respirador para a assistência técnica.
<p style="text-align: center;">ADVERTÊNCIA</p> <p>Para evitar lesões ao paciente devido a problemas no dispositivo, a Hamilton Medical recomenda não utilizar respiradores com falhas técnicas. Em caso de falha técnica, anote o código da falha técnica e mande o respirador para a assistência técnica.</p>		
Falha Ventoinha	<i>Prioridade média.</i> Há um problema com a ventoinha de resfriamento.	Desconecte o respirador do paciente. Mande o respirador para a assistência técnica.
<p style="text-align: center;">ADVERTÊNCIA</p> <p>Se a ventoinha do respirador falhar, a concentração de oxigênio dentro do respirador pode aumentar, trazendo risco de incêndio.</p>		
Fim Ventilação de Apnéia	<i>Baixa prioridade.</i> O modo de suporte foi reiniciado e o HAMILTON-MR1 voltou a ventilar no modo de suporte original (pré-apnéia).	Nenhuma medida necessária.
Inverter o Sensor Fluxo	<i>Prioridade média.</i> As conexões do sensor fluxo estão invertidas. A ventilação continuará, mas o respirador corrigirá o sinal invertido.	Inverta as conexões do sensor fluxo. A linha azul do sensor fica próxima ao paciente e deve ser ligada ao conector azul. A linha transparente do sensor fica próxima ao respirador e deve ser ligada ao conector branco.
Limitação Pressão	<i>Prioridade média; Baixa após silêncio.</i> A pressão inspiratória (incluindo PEEP/CPAP) é 10 cmH ₂ O inferior a Pressão. O respirador limita a pressão aplicada e a pressão ou volume desejados não são atingidos.	Verifique se a ventilação do paciente é adequada. Verifique as configurações do respirador e os limites de alarme.

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Limite Pressão foi Alterado	<i>Baixa prioridade.</i> Aplicável no ASV. O Limite Pasv foi alterado. Assim que tiver sido alterado, o dispositivo ajusta automaticamente o limite superior do alarme Pressão para 10 cmH ₂ O acima da configuração especificada para Limite Pasv.	Verifique se o limite de pressão é alto o bastante para aplicar pressão suficiente para respiração adequada.
Manobra de Sucção	<i>Baixa prioridade.</i> A supressão de ventilação está ativa e as configurações do respirador estão sendo mantidas, embora o respirador não esteja fornecendo ciclos.	Reiniciar a ventilação quando desejado, conectando primeiro novamente o paciente.
Manutenção Preventiva Requerida	<i>Baixa prioridade.</i> O respirador necessita de manutenção preventiva conforme o número de horas trabalhadas.	Mande o respirador para a assistência técnica.
Nível Baixo da Bateria	<p>O alarme de nível baixo de bateria tem diferentes níveis de prioridade, dependendo do nível de carga restante e da fonte de energia usada.</p> <p>Note que quando a carga da bateria chega aos 20%, o respirador pode normalmente continuar a trabalhar por um máximo de 10 minutos, dependendo da bateria e das condições de funcionamento.</p> <p><i>Alta prioridade.</i> O respirador está sendo executado com energia da bateria e a carga total da bateria é inferior a 20%.</p> <p><i>Prioridade média.</i> O respirador está sendo executado com energia da bateria e a carga total da bateria é inferior a 25%.</p> <p><i>Baixa prioridade.</i> O respirador está sendo executado com energia CA e a carga total da bateria é inferior a 20%.</p>	<p>Conecte o respirador à sua fonte de energia principal; isso também carrega as baterias.</p> <p>Troque as baterias.</p>

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Obstrução	<i>Alta prioridade.</i> Pressão ao final da expiração > (PEEP/CPAP definido + 5) ou Fluxo < 1 l/min Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC.	<p>Verifique o paciente.</p> <p>Verifique se a alça expiratória está ocluída.</p> <p>Verifique a membrana da válvula expiratória e a tampa.</p> <p>Verifique as linhas de pressão quanto a oclusão.</p> <p>Ajuste os controles do tempo do ciclo respiratório para aumentar o tempo expiratório.</p> <p>Mande o respirador para a assistência técnica.</p>
Opções não encontradas	<i>Alta prioridade.</i> As opções não foram encontradas durante a inicialização.	<p>Reinicie o dispositivo.</p> <p>Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.</p>
Perda da Energia Central	<i>Baixa prioridade.</i> O HAMILTON-MR1 está funcionando com energia da bateria porque foi desconectado da fonte de energia principal.	<p>Silencie o alarme.</p> <p>Verifique se a conexão com a fonte de energia principal está intacta.</p> <p>Verifique a bateria. Se necessário, troque as baterias (se houver uma bateria sobressalente).</p> <p>Prepare-se para a possibilidade de falta de energia e providencie outro método de ventilação.</p>
Perda de PEEP	<i>Prioridade média.</i> Pressão durante a exalação < (PEEP/CPAP definido – 3 cmH ₂ O) por mais de 10 segundos.	<p>Verifique o paciente.</p> <p>Verifique se há vazamentos no circuito de respiração. Se necessário, troque o circuito de respiração.</p>
Perda Energia Bateria	<i>Alta prioridade.</i> Bateria ausente.	<p>Insira duas baterias.</p>
Pressão não Liberada	<i>Alta prioridade.</i> A pressão nas vias aéreas superou o limite Pressão e não foi liberada pela válvula respiratória depois de 5 s. O respirador entrará no modo Ambient.	<p>Ventile o paciente de outra maneira.</p> <p>Verifique a válvula expiratória e o circuito de respiração.</p> <p>Mande o respirador para a assistência técnica.</p>

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Resp. cancelada, limite Vcorr alto	<i>Prioridade média.</i> O Vcorr administrado é 1,5 vez > o limite do alarme Vcorr Alto. A pressão é reduzida para o nível de PEEP. Os controles de APV reduzem a pressão para o ciclo respiratório seguinte em 3 cmH ₂ O. Desabilitado em modos não invasivos.	Reduza a configuração de Psuporte e ajuste o limite do alarme Vcorr Alto.
Sensor Fluxo Externo Falhou	<i>Alta prioridade.</i> O sensor de fluxo externo não funciona corretamente.	Verifique os tubos do sensor fluxo. Troque o sensor de fluxo.
Sensor Fluxo incorreto	<i>Alta prioridade.</i> O tipo de sensor fluxo conectado não corresponde ao grupo de pacientes selecionado (Adulto/Ped. ou Neonatal).	Conecte um sensor fluxo apropriado. Calibre novamente.
Sensor O2 Ausente	<i>Baixa prioridade.</i> O sinal do sensor de oxigênio não foi detectado.	Coloque um sensor de oxigênio ou utilize um monitor externo O2, conforme a norma ISO 80601-2-55.
<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">ADVERTÊNCIA</div> <p>Para garantir que a monitoração de oxigênio funcione corretamente, deve-se trocar, assim que possível, qualquer sensor de oxigênio gasto ou não instalado, ou utilizar monitores externos O2 compatíveis com ISO 80601-2-55.</p>		
<hr/> <p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>Para evitar vazamentos dentro do respirador, mantenha um sensor de oxigênio sempre instalado, mesmo que use um monitor externo O2, ou não utilize a monitoração de oxigênio.</p> <hr/>		

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Sensor O2 Defeituoso	<i>Baixa prioridade.</i> O sensor de oxigênio está com defeito.	Coloque um sensor de oxigênio novo.
	<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; text-align: center;">ADVERTÊNCIA</div> <p>Para garantir que a monitoração de oxigênio funcione corretamente, deve-se trocar, assim que possível, qualquer sensor de oxigênio gasto ou não instalado, ou utilizar monitores externos O2 compatíveis com ISO 80601-2-55.</p>	
Sensor O2 não Compatível	<i>Baixa prioridade.</i> O sensor de oxigênio instalada é do tipo incorreto.	Assegure que o sensor O2 está conectado e que é usado um sensor O2 da Hamilton Medical (PN 396200).
Serviço necessário na turbina	<i>Baixa prioridade.</i> A turbina atingiu o fim da vida útil.	Mande o respirador para a assistência técnica.
Substituir filtro HEPA	<i>Baixa prioridade.</i> O filtro HEPA na entrada de ar apresenta resistência elevada.	Troque o filtro HEPA.
Substituir sensor O2	<i>Alta prioridade.</i> Erro de comunicação, sensor O2 defeituoso	Substituir sensor O2.
Tecla de função não operacional	<i>Prioridade média.</i> Tecla de função defeituosa.	Mande o respirador para a assistência técnica.
Temp. Dispositivo Muito Alta	<i>Alta prioridade.</i> A temperatura interna do respirador está acima do esperado.	Mantenha o respirador ao abrigo da luz solar e longe de outras fontes de calor. Verifique a ventoinha de refrigeração e o filtro da ventoinha. Mande o respirador para a assistência técnica.
Toque não funcional	<i>Baixa prioridade.</i> Tela de toque defeituosa.	Mande o respirador para a assistência técnica.

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
<p>Válvula Expiratória incorreta</p>	<p><i>Prioridade média; Baixa após silêncio.</i> O tipo de válvula expiratória instalada não corresponde ao grupo de pacientes selecionado (Adulto/ Ped. ou Neonatal).</p> <p>Além da mensagem de alarme, depois de tentar iniciar a ventilação, o dispositivo exibe uma caixa de diálogo descrevendo os riscos de continuar com a válvula incorreta.</p> <p>Note que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A utilização de uma válvula expiratória adulto com um paciente neonatal pode afetar o desempenho da ventilação e pode causar oscilações de pressão. • A utilização de uma válvula expiratória neonatal com um paciente adulto ou pediátrico pode afetar o desempenho da ventilação e pode causar o aumento da resistência expiratória e do trabalho respiratório. <p>O alarme é registrado no Diário de eventos e permanece na área memória de alarme.</p>	<p>Instale a válvula expiratória apropriada.</p> <p>Para começar a ventilar o paciente, você tem que confirmar que está ciente do problema selecionando Aceitar ou Rejeitar na caixa de diálogo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ao selecionar Aceitar, você aceita os riscos associados à utilização da válvula incorreta para o paciente selecionado. A ventilação inicia depois de tocar em Aceitar. A opção deverá ser usada apenas em casos de emergência, em que não esteja disponível a válvula expiratória apropriada para o grupo de pacientes e seja necessária ventilação mecânica. • Ao selecionar Rejeitar, a caixa de diálogo fecha e você fica em standby. <p>A seleção que fizer (Aceitar ou Rejeitar) é registrada com o alarme no Diário de eventos.</p>
<p>Vcorr Alto</p>	<p><i>Prioridade média.</i> O VcorExp medido > ao limite definido durante 2 ciclos consecutivos.</p> <p>Se o volume corrente for superior a 1,5 vez o limite do Vcorr Alto (Vcorr 1,5 vez > ao limite do Vcorr Alto), é gerado o alarme Resp. cancelada, limite Vcorr alto.</p>	<p>Reduza Psuporte.</p> <p>Verifique e ajuste as configurações do respirador, incluindo os limites dos alarmes.</p>

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Vcorr Baixo	<i>Prioridade média.</i> O VcorExp medido é inferior ao limite definido durante 2 ciclos consecutivos.	Verifique o paciente. Verifique e ajuste as configurações do respirador, incluindo os limites dos alarmes. Verifique se há vazamento ou desconexão. Se o respirador estiver no modo ASV, aplique sucção se necessário, verifique se o tubo ET está dobrado e se o paciente apresenta asma aguda.
Ventilação cancelada	<i>Falha técnica.</i> Detectado problema de hardware ou de software. O respirador passará para o modo Ambient.	Ventile o paciente de outra maneira. Mande o respirador para a assistência técnica.
Ventilação Segurança: xxxxxx	<i>Falha técnica.</i> Detectado problema de hardware ou de software. O respirador passará para o modo Safety.	Ventile o paciente de outra maneira. Mande o respirador para a assistência técnica.
<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">ADVERTÊNCIA</div> Para evitar lesões ao paciente devido a problemas no dispositivo, a Hamilton Medical recomenda não utilizar respiradores com falhas técnicas. Em caso de falha técnica, anote o código da falha técnica e mande o respirador para a assistência técnica.		
VRI	<i>Baixa prioridade.</i> A Relação I:E escolhida é superior a 1:1, e o paciente está sendo ventilado no modo VRI. Não se aplica no APRV.	Verifique os tempos respiratórios selecionados.

10 Funções especiais

10.1	Introdução	10-2
10.2	Standby	10-3
10.3	Silenciador alarme	10-6
10.4	Enriquecimento de O2	10-7
10.5	Dispositivo de sucção	10-8
10.6	Respiração manual/pausa inspiratória	10-9
10.7	Nebulizador	10-10
10.8	Imprime tela	10-11
10.9	Bloqueio e desbloqueio da tela	10-12
10.10	Dia/Noite	10-13

10.1 Introdução

As teclas na parte frontal do respirador dão acesso a funções importantes, incluindo ao modo Standby e ao silenciamento de um alarme.

Quando uma função selecionada está ativa, a luz do indicador junto à tecla acende.

Este capítulo descreve todas as funções em detalhe.

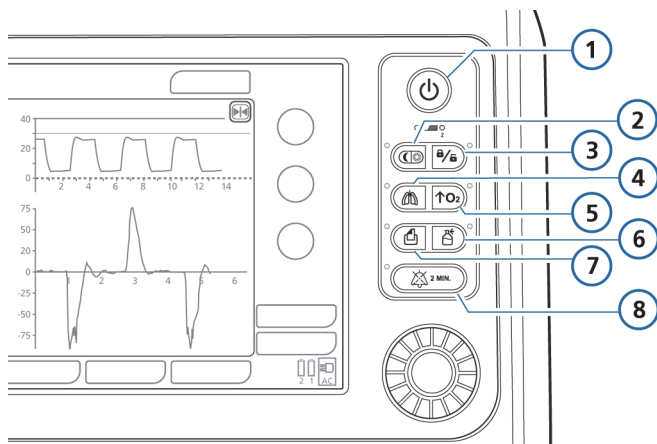


Figura 10-1. Teclas de função especiais

1	Energia/Standby	5	Enriquecimento de O2 para sucção
2	Dia/Noite	6	Liga/desliga nebulizador
3	Bloqueio e desbloqueio da tela	7	Imprime tela
4	Respiração manual/pausa inspiratória	8	Silenciador alarme

10.2 Standby

AVISO

Para evitar lesões causadas por falta de suporte ventilatório, ventile o paciente de outra forma antes de colocar o respirador no modo Standby. Antes de entrar no modo Standby, é preciso confirmar que não há nenhum paciente conectado ao respirador.

OBSERVAÇÃO:

- Para manter a bateria carregada, verifique se o respirador está conectado à energia CA enquanto estiver no modo Standby.
 - No modo Standby, o respirador não tentará reiniciar automaticamente a ventilação quando o paciente for reconectado. A ventilação precisará ser reiniciada manualmente.
 - No modo Standby, os alarmes do paciente ficam desligados.
 - Os alarmes sonoros de paciente permanecem desligados 1 minuto quando o respirador sai do modo Standby e inicia a ventilação.
-

O standby é um modo de espera que permite preservar as configurações do respirador enquanto não houver nenhuma função ventilatória sendo realizada.

Para colocar o respirador em standby



1. Pressione brevemente a tecla Energia/Standby enquanto o respirador estiver ligado.

A janela Ativar Standby se abrirá.

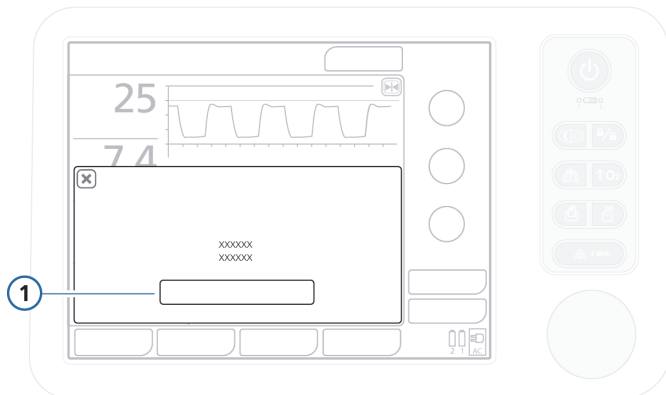


Figura 10-2. Janela Ativar Standby (1)

2. Toque em **Ativar Standby**.

A janela Standby se abrirá. Consulte a Figura 10-3.

Durante o standby, a janela mostra o tempo decorrido desde o início do standby.

Para iniciar a ventilação (encerrar o standby)

Opte por uma das seguintes ações:

- Na janela Standby, toque no botão **Iniciar Ventilação**.
- Pressione brevemente a tecla Energia/Standby.



A ventilação continuará com as configurações anteriores.

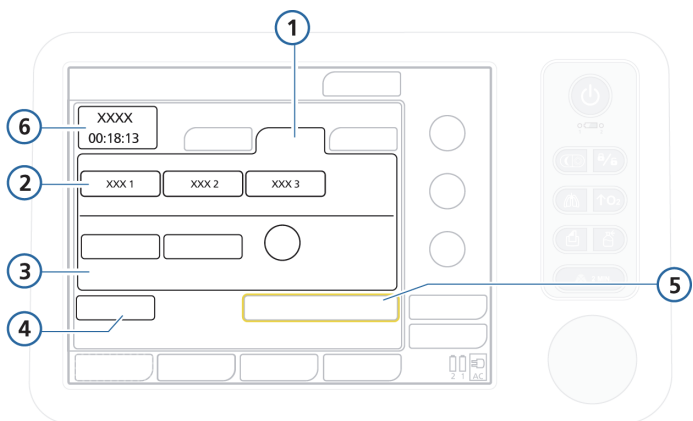


Figura 10-3. Janela Standby (adulto/pediátrico)

- | | | | |
|----------|--------------------------------|----------|----------------------------|
| 1 | Grupo de pacientes Adulto/Ped. | 4 | Aj. Anterior |
| 2 | Botões de configuração rápida | 5 | Iniciar Ventilação |
| 3 | Sexo, Altura e IBW | 6 | Tempo decorrido em standby |

Para a janela Standby Neonatal, consulte a Figura 6-2 no Capítulo 6.

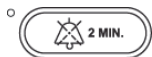
10.3 Silenciador alarme

OBSERVAÇÃO:

O alarme Alta Pressão não pode ser silenciado.

Para obter informações detalhadas sobre os alarmes do respirador, consulte o Capítulo 9.

Para silenciar um alarme



- ▶ Pressione a tecla **Silenciador alarme**.

O alarme sonoro do respirador é silenciado por 2 minutos. Para reativar o alarme, pressione a tecla novamente.

A luz do indicador vermelha junto à tecla piscará se o alarme estiver ativo e não silenciado. Acenderá continuamente se o alarme estiver silenciado.

A tela indica também que o silenciador alarme está ativado (Figura 9-1):



- O timer da contagem regressiva na tela principal mostra o tempo restante do silêncio.
- O ícone vermelho de silenciador alarme está aceso.

Se o tempo de silêncio expirar e o problema não tiver sido resolvido, o alarme volta a soar.

10.4 Enriquecimento de O2

OBSERVAÇÃO:

Os alarmes de oxigênio permanecem desligados enquanto a função de enriquecimento de O2 estiver ativada.

O enriquecimento de oxigênio pode ser usado para aumentar a oxigenação antes da sucção traqueal ou para outras aplicações clínicas. A função de enriquecimento de O2 dura 2 minutos, exceto se interrompida.

O enriquecimento de O2 funciona do seguinte modo, com base no grupo de pacientes selecionado:

Adulto/Ped.	O enriquecimento de O2 fornece oxigênio a 100% durante dois minutos.
Neonatal	A concentração de oxigênio aplicada durante manobras de enriquecimento é 25% maior que o último nível programado. Por exemplo, se o último nível de oxigênio programado = 40%, a concentração de oxigênio resultante durante a manobra de enriquecimento de O2 será de 50%.

Para iniciar o enriquecimento de oxigênio

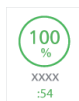


- ▶ Pressione a tecla **Enriquecimento de O2**.

Logo em seguida (o tempo necessário para a concentração de oxigênio aumentar), o HAMILTON-MR1 começará a fornecer oxigênio a 100% (em pacientes adultos ou pediátricos) ou a concentração de oxigênio em uso aumenta 25% (infantil/neonato).

O indicador verde junto à tecla está aceso e o controle de Oxigênio fica verde. É visualizado um timer da contagem regressiva, fazendo a contagem regressiva de 2 min, indicando o tempo restante para a purificação com O2.

Quando terminar, o respirador retornará à concentração escolhida anteriormente pelo operador.



Para parar manualmente o enriquecimento de O2

- ▶ Opte por uma das seguintes ações:
 - Pressione a tecla **Enriquecimento de O2** novamente.
O enriquecimento para e a ventilação é retomada no valor previamente definido.
 - Toque o controle de Oxigênio e ajuste conforme necessário; em seguida, confirma a alteração.
O enriquecimento para e a ventilação é retomada no valor recentemente definido.

10.5 Dispositivo de sucção

OBSERVAÇÃO:



- A ferramenta de sucção está inativa nos modos VNI e VNI-ST.
- A ferramenta de sucção não é suportada na ventilação neonatal.
- Os tempos de oxigenação antes e após a sucção aparecem no controle de O2 verde e no cronômetro (máx. 120 segundos).
- A sucção pode afetar os valores medidos.

A sucção permite retirar o excesso de secreções na traquéia e/ou nos brônquios nas vias aéreas do paciente enquanto protege o usuário de possível contaminação, bem como garante a segurança do paciente durante a sucção.

Quando ativa, o indicador verde junto à tecla acende.

Para executar a sucção



1. Pressione a tecla **Enriquecimento de O2** para a pré-oxigenação.
2. Desconecte o paciente.

A desconexão do paciente para a ventilação para interromper o fluxo de gases nos tubos. Todos os alarmes permanecem desligados por 60 segundos.

3. Utilize uma ferramenta de sucção (não incluída) para remover por sucção todas as secreções nas vias aéreas do paciente.

4. Conecte novamente o paciente ao respirador.

A pós-oxigenação inicia e todos os alarmes sonoros permanecem desligados por mais 60 segundos. A mensagem de alarme e a lâmpada permanecem ativas.

Para encerrar prematuramente as manobras de pré e pós-oxigenação, pressione novamente a tecla Enriquecimento de O₂.

10.6 Respiração manual/pausa inspiratória

Esta função inicia um ciclo respiratório manualmente ou realiza uma pausa inspiratória.

Quando ativa, o indicador verde junto à tecla acende.

Para iniciar apenas uma respiração manual



► Pressione e solte a tecla **Respiração manual** (Figura 10-1) durante a expiração.

No modo nCPAP, você pode iniciar uma respiração manual a qualquer momento.

Não pressione a tecla várias vezes seguidas rapidamente. A respiração manual utiliza as configurações respiratórias obrigatórias (padrão ou definidas pelo operador).

Os respirações manuais não podem ser iniciados durante o início da inspiração ou em fases muito precoces da expiração. Isso não se aplica no modo nCPAP.

Para efetuar uma pausa inspiratória

► Mantenha pressionada a tecla **Respiração manual** durante qualquer fase do ciclo respiratório.

Se o respirador estiver na expiração, é iniciado um ciclo obrigatório, seguido de uma manobra de pausa que continua até a tecla ser liberada, por no máximo 15 segundos além do tempo inspiratório programado.

Se o respirador estiver na fase inspiratória, ele realizará uma manobra inspiratória ao final da expiração, que continua até a tecla ser liberada, por no máximo 15 segundos.

10.7 Nebulizador

ADVERTÊNCIA

- **Não utilize filtros expiratórios ou HMEF/HME no circuito de respiração do paciente durante a nebulização. A nebulização pode entupir o filtro expiratório lateral, aumentando significativamente a resistência ao fluxo e prejudicando a ventilação.**
- **Para evitar que a válvula expiratória grude devido a medicamentos nebulizados, utilize somente medicamentos aprovados para nebulização e verifique regularmente a válvula expiratória e mantenha-a limpa.**

OBSERVAÇÃO:



- A ventilação é compensada para a utilização do nebulizador interno, de modo a administrar a pressão e o volume esperados.
- A nebulização pneumática está desabilitada durante a ventilação neonatal.

A função de nebulização pneumática do HAMILTON-MR1 aciona um nebulizador comum para administração de medicamentos em aerossol pelo circuito do respirador. Quando a nebulização é ativada, o fluxo do nebulizador é sincronizado com a fase inspiratória dos ciclos durante os primeiros 30 minutos. A nebulização pode ser ativada em todos os modos de ventilação.

Quando ativa, o indicador verde junto à tecla acende.

Para iniciar a nebulização



- ▶ Pressione a tecla **Nebulizador**.

Para parar a nebulização

- ▶ Pressione novamente a tecla **Nebulizador**.

Para garantir uma nebulização eficaz, utilize um copo de nebulizador pneumático (ver Apêndice F). A Seção 2.3 contém instruções breves sobre como instalar o nebulizador.

10.8 Imprime tela

OBSERVAÇÃO:

Toque no HAMILTON-MR1 antes de utilizar a porta USB.

A função Captura de tela salva a tela atual do respirador em um arquivo no formato JPG em uma unidade de memória USB.

Para criar uma captura de tela



1. Insira uma unidade de memória USB na porta USB.
2. Pressione a tecla **Captura** de tela enquanto a tela desejada está sendo exibida.

O dispositivo salva a imagem para a unidade de memória. O indicador verde junto à tecla está aceso enquanto o dispositivo salva a imagem.

O nome do arquivo terá o seguinte formato:

screenshot_AAAAMMDD_hhmmss.jpg

onde:

AAAA é o ano

MM é o mês

DD é a data

hh é a hora (formato 24 horas)

mm são os minutos

ss são os segundos

10.9 Bloqueio e desbloqueio da tela

A função Bloqueio e desbloqueio da tela evita que a tela de toque e o dispositivo sejam ativados acidentalmente. Ao tocar na tela bloqueada será emitido um bipe acústico e exibida a mensagem *Bloqueio de tela ativo*.

Quando ativa, o indicador verde junto à tecla acende.

Quando o bloqueio de tela está ativo, alguns controles do dispositivo permanecem disponíveis, outros são desabilitados:

- | | |
|-----------------|---|
| Ativos | <ul style="list-style-type: none">• Tecla Silenciador alarme• Tecla Respiração manual• Tecla Enriquecimento de O2• Tecla Dia/Noite• Tecla Nebulizador |
| Inativos | <ul style="list-style-type: none">• Tela de toque• Tecla Energia/Standby• Tecla Captura de tela• Botão P&G |

Para bloquear ou desbloquear a tela



- Pressione a tecla **Bloqueio e desbloqueio da tela**.

10.10 Dia/Noite

A tecla Dia/Noite¹ permite-lhe alternar rapidamente entre a tela de configurações de Dia e Noite. O dispositivo usa as configurações de brilho especificadas na janela Sistema (Seção 4.3.4).

Quando o parâmetro Noite está ativo, o indicador verde junto à tecla acende.

Para mudar o brilho da tela para a configuração predefinida de Dia ou Noite



► Pressione a tecla **Dia/Noite**.

O dispositivo muda o brilho da tela da seguinte forma.

Tabela 10-1. Ações da tecla Dia/Noite

O brilho (na janela Sistema) está atualmente configurado para...	Quando a tecla Dia/Noite é pressionada, o dispositivo muda para a configuração padrão para...
Dia	Noite Quando o parâmetro Noite está ativo, a luz verde junto à tecla Dia/Noite acende.
Noite	Dia
Automático	Noite Quando o dispositivo é reiniciado, o brilho da tela é redefinido para o parâmetro Dia.

1. Indisponível no Japão.

11 Manutenção

11.1	Introdução	11-2
11.2	Limpeza, desinfecção e esterilização	11-2
11.2.1	Instruções gerais para limpeza	11-5
11.2.2	Instruções gerais para desinfecção	11-6
11.2.3	Instruções gerais para o reprocessamento	11-9
11.3	Manutenção preventiva	11-12
11.3.1	Manutenção dos filtros de entrada de ar e filtro da ventoinha	11-14
11.3.2	Trabalhando com as baterias	11-16
11.3.3	Substituição do sensor de oxigênio	11-18
11.4	Armazenamento	11-19
11.5	Embalagem e transporte	11-19
11.6	Reprocessamento da válvula expiratória autoclavável	11-20

11.1 Introdução

AVISO

Não são permitidas modificações a este equipamento. A manutenção deve ser efetuada pela equipe autorizada da Hamilton Medical com base nas instruções fornecidas no Manual de manutenção.

Você deve seguir estes procedimentos de manutenção para garantir a segurança e a confiabilidade do HAMILTON-MR1. Todos os procedimentos neste manual devem ser executados pelo operador. Para obter requisitos adicionais de manutenção, entre em contato com o seu representante Hamilton Medical.

11.2 Limpeza, desinfecção e esterilização

AVISO

- **Desconecte sempre o dispositivo da energia elétrica antes de limpar e desinfetar para reduzir o risco de choque elétrico.**
- **NÃO reutilize filtros de bactérias de uso único, sensores de fluxo e outros acessórios. Descarte-os após o uso. Siga seus procedimentos hospitalares quanto ao descarte.**
- **A reutilização, desmontagem, limpeza, desinfecção e esterilização da peça de uso único pode comprometer a sua função e o desempenho do sistema, criando riscos para o operador ou para o paciente.**
- **O desempenho não poderá ser garantido se um item descartável for reutilizado.**
- **A reutilização de um produto de uso único anula a garantia.**
- **Tenha sempre cautela quando manusear filtros de bactérias para minimizar o risco de contaminação bacteriana ou danos físicos. Descarte os filtros usados logo após o uso. Siga seus procedimentos hospitalares quanto ao descarte.**

-
- Para evitar que o paciente seja exposto aos agentes esterilizadores e evitar desgaste prematuro das peças, utilize sempre as técnicas recomendadas nesta seção para esterilizar componentes.

ADVERTÊNCIA

- **NÃO tente esterilizar os componentes internos do respirador. NÃO tente esterilizar o dispositivo inteiro com gás ETO.**
- **A exposição a agentes esterilizadores pode reduzir a vida útil de algumas peças, e a utilização de mais de uma técnica de esterilização em uma peça pode danificá-la.**
- **A penetração de fluidos, ou a imersão de peças em fluidos, irá danificar o dispositivo.**
- **Não derrame fluidos nas superfícies do dispositivo.**
- **Não use materiais abrasivos (por exemplo, palha de aço ou limpa pratas) nas superfícies.**
- **Você pode usar agentes de branqueamento de acordo com as recomendações do fabricante e as instruções fornecidas na declaração *Compatibilidade de agentes de limpeza / desinfetantes com respiradores Hamilton Medical*.**
- **Se as concentrações ou os tempos de permanência dos agentes de esterilização forem incorretos, pode ocorrer resistência bacteriana.**

OBSERVAÇÃO:

- Como os métodos de assepsia variam de instituição para instituição, a Hamilton Medical não pode especificar condutas que atenderão a todas as necessidades ou assumir responsabilidade pela eficácia da esterilização.
 - Este manual fornece apenas linhas gerais e métodos de limpeza, desinfecção e esterilização. O operador é responsável por garantir a validade e a eficácia dos métodos utilizados.
 - Para obter informações específicas sobre a limpeza, desinfecção e esterilização de acessórios e componentes autoclaváveis (reutilizáveis), consulte o respectivo *Guia de reprocessamento e Instruções de uso* anexados a cada peça.
-

As seções seguintes fornecem recomendações gerais sobre a limpeza, desinfecção e esterilização de peças. A Tabela 11-4 dá uma visão geral sobre como reprocessar cada peça. As peças que não forem fornecidas pela Hamilton Medical devem atender às recomendações dos respectivos fabricantes.

NÃO utilize procedimentos de descontaminação que não tenham sido especificados pela Hamilton Medical ou pelo fabricante original.

Se quiser colocar alguma questão sobre a utilização de um determinado agente de limpeza ou desinfecção, contate o fabricante do agente.

Se não estiver seguro de como limpar e descontaminar uma determinada peça, contate o responsável pela higiene de seu hospital. Isso é especialmente importante para evitar a propagação de hepatite e VIH. Certifique-se de que cumpre os procedimentos de controle de infecção hospitalares, bem como todos os regulamentos locais, estaduais e federais.

Após limpar e descontaminar as peças, realize quaisquer testes e calibrações necessários, conforme descrito no Capítulo 4.

As seções seguintes dão uma visão geral sobre como limpar e desinfetar peças associadas ao respirador. A Tabela 11-3 fornece informações adicionais sobre cada peça.

11.2.1 Instruções gerais para limpeza

ADVERTÊNCIA

- Para evitar que o respirador e seus componentes sejam danificados, NÃO limpe-os com escovas duras, instrumentos pontiagudos ou materiais ásperos.
- Os resíduos dos agentes de limpeza e desinfecção podem causar manchas ou pequenas rachaduras, especialmente em peças expostas a altas temperaturas durante a esterilização.
- Se as concentrações ou os tempos de permanência dos agentes de esterilização forem incorretos, pode ocorrer resistência bacteriana.
- O uso de um agente de limpeza reduz a vida útil do produto.

A Tabela 11-3 fornece informações adicionais sobre a limpeza de cada peça.

Para limpar as peças do dispositivo

1. Desmonte as peças. Todas as peças do circuito de respiração devem ser desmontadas.
2. Lave as peças em água morna e sabão ou com uma solução detergente leve adequada.

A tabela seguinte apresenta os agentes de limpeza compatíveis. Consulte a documentação fornecida com a peça, quando disponível, para obter mais detalhes sobre os agentes de limpeza compatíveis.

Tabela 11-1. Agentes de limpeza compatíveis

Agente de limpeza	Descrição
Tensioativo	Alconox®
À base de amônia	Solução de amônia a < 3% Limpa-vidros
À base de álcool	Solução de isopropanol a 70% Solução de etanol a 70% Limpa-vidros

3. Enxágue bem as peças com água morna e limpa.
4. Seque com ar.
5. Inspeccione todas as peças e troque as que estiverem danificadas.
6. As peças que forem ser esterilizadas ou desinfetadas devem passar pelo procedimento de esterilização ou desinfecção apropriado tal como descrito na documentação do produto.

Remonte e reinstale (se necessário) a peça que não for ser esterilizada ou desinfetada e realize os testes necessários.

11.2.2 Instruções gerais para desinfecção

ADVERTÊNCIA

A Tabela 11-4 lista os materiais usados para as peças do HAMILTON-MR1. Para evitar deterioração prematura das peças, verifique se o desinfetante utilizado é compatível com o material da peça. Verifique as recomendações do fabricante.

A Tabela 11-3 fornece informações adicionais sobre a desinfecção de cada peça.

Para desinfetar as peças do dispositivo

1. Limpe, mas NÃO remonte.
2. Desinfete com uma solução química bactericida suave adequada.

Entre os produtos químicos aceitáveis estão:

- Schülke & Mayr Lysetola AF e Gigasepta FF
- Henkel-Ecolab Incidura
- Sekusepta PLUS
- CIDEX

Estes agentes foram testados de acordo com as diretrizes dos fabricantes, e outras marcas com ingredientes ativos semelhantes também podem ser adequadas.

A tabela seguinte, Tabela 11-2, apresenta as concentrações adequadas de álcool e aldeído, caso opte por estes agentes.

Tabela 11-2. Agentes de desinfeção adicionais

Agente de desinfeção	Descrição
Álcool	Solução de etanol a $\leq 70\%$ Solução de 1-propanol e 2-propanol a $\leq 70\%$
Aldeído	Solução de glutaraldeído a $\leq 3,6\%$

3. Remonte e reinstale as peças, e realize os testes necessários antes as reutilizar.

A tabela seguinte sumariza as instruções para limpeza e desinfeção dos componentes principais do sistema.

Tabela 11-3. Métodos para a limpeza e desinfecção de peças

Peça (material)	Como limpar e desinfetar	Comentários
<p>Parte externa do respirador, incluindo caixa, cesta, bandeja, mangueiras de gases, cabo de energia, módulos (Não se aplica à tela de toque.)</p>	<p>Limpe com um agente bactericida apropriado após utilizar em cada paciente. Tenha muito cuidado com os pacientes com doenças infecciosas, e siga os procedimentos de controle de infecção hospitalares.</p>	<p>Use qualquer uma das opções seguintes. Umedeça um pano sem fiapos com qualquer um dos produtos seguintes.</p> <p>Para ver exemplos e obter informações sobre as concentrações, consulte as Tabelas 11-1 e 11-2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Água morna (máximo 40 °C) e sabão. • Um agente diluído e não ácido • Um tensoativo • Um agente de limpeza à base de amônia ou álcool <p>Não use solventes fortes como a acetona ou o tricloroetileno.</p> <p>NÃO limpe o respirador por dentro, ou as partes internas podem ser danificadas.</p> <p>Certifique-se de que limpa apenas em redor das portas de conexão e não o seu interior.</p>
<p>Tela de toque</p>	<p>Limpe a tela com um pano macio umedecido com qualquer um dos seguintes produtos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um agente de limpeza antibacteriano • Agentes de limpeza recomendados por seu hospital 	<p>Bloqueie a tela antes de limpar. Consulte a Seção 10.9. manuseie a tela de toque com cuidado.</p> <p>NÃO use soluções à base de vinagre.</p> <p>Evite usar panos sujos.</p> <p>Não derrame fluidos na tela durante a limpeza.</p>

Tabela 11-3. Métodos para a limpeza e desinfecção de peças (continuação)

Peça (material)	Como limpar e desinfetar	Comentários
Módulo de controle Aeroneb Cabo de módulo de controle Adaptador de energia	Limpe com um pano umedecido. Verifique se há fiação exposta, conectores danificados ou outros defeitos e substitua se algum desses estiver visível.	NÃO autoclavar.
Barra de suporte Aeroneb	Limpe com um pano umedecido, um detergente líquido suave e um agente de limpeza antibacteriano.	NÃO use ferramentas abrasivas ou pontiagudas.

11.2.3 Instruções gerais para o reprocessamento

O reprocessamento (descontaminação) pode incluir um ou mais de um dos seguintes processos:

- Desinfecção química
- Esterilização por ETO
- Autoclave a vapor

A Tabela 11-4 fornece informações adicionais sobre o reprocessamento de peças individuais.

Para obter informações detalhadas sobre o reprocessamento da válvula expiratória autoclavável, consulte a Seção 11.6.

Para reprocessar as peças do dispositivo

1. Limpe/desinfete.
2. Remonte.
3. Inspecione.
4. Autoclave.
5. Realize os testes necessários.

A tabela seguinte fornece informações adicionais sobre o reprocessamento (descontaminação) de peças individuais.

Tabela 11-4. Métodos para o reprocessamento de peças

Peça (material)	Recomendações para o reprocessamento	Comentários
<p>Tubos de respiração, reutilizáveis, autoclaváveis (borracha de silicone)</p>	<p>Autoclave a vapor, desinfete quimicamente ou esterilize com ETO</p>	<p>Enrole os tubos em grandes rolos. NÃO gire, dobre ou cruze tubos ao esterilizá-los. O lúmen do tubo não deve ter vapor ou umidade antes de ser embalado para autoclave.</p> <p>Evite expor os tubos de respiração de borracha de silicone a graxa, óleo, lubrificantes à base de silicone, solventes orgânicos (benzeno, éter, cetona e hidrocarbonetos clorados), ácidos, produtos de limpeza alcalina concentrados, fenóis e derivados.</p>
<p>Máscara, reutilizável, autoclavável (borracha de silicone)</p>	<p>Autoclave a vapor, desinfete quimicamente ou esterilize com ETO</p>	<p>Evite expor as máscaras de borracha de silicone a graxa, óleo, lubrificantes à base de silicone, solventes orgânicos (benzeno, éter, cetona e hidrocarbonetos clorados), ácidos, produtos de limpeza alcalina concentrados, fenóis e derivados.</p> <p>Desinfe o ar antes de colocar em autoclave a vapor, a fim de evitar a possibilidade de explosão.</p>
<p>Sensor fluxo, reutilizável, autoclavável</p>	<p>Autoclave a vapor, desinfete quimicamente ou esterilize com ETO</p>	<p>NÃO use escovas duras, instrumentos pontiagudos ou materiais ásperos. Esses podem danificar a membrana do sensor fluxo.</p>

Tabela 11-4. Métodos para o reprocessamento de peças (continuação)

Peça (material)	Recomendações para o reprocessamento	Comentários
<p><i>Para obter informações específicas sobre a limpeza, desinfecção e esterilização de acessórios e componentes autoclaváveis (reutilizáveis), consulte o respectivo Guia de reprocessamento e Instruções de uso anexados a cada peça.</i></p>		
Filtro inspiratório, reutilizável e autoclavável	Autoclave a vapor	Após o reprocessamento sempre inspecione o meio do filtro quanto a rachaduras ou material estranho; substitua, se necessário.
Copo de nebulizador, reutilizável (polissulfona)	Autoclave a vapor ou desinfete quimicamente	
<p>Tampa da válvula expiratória (polissulfona) Membrana da válvula expiratória Peça em "Y" Retentor de água Adaptadores Conectores (polissulfona) Invólucro de sonda de temperatura (polissulfona e borracha de silicone)</p>	<p>Autoclave a vapor, desinfete quimicamente ou esterilize com ETO Para obter informações detalhadas sobre o reprocessamento da válvula expiratória autoclavável, consulte a Seção 11.6.</p>	<p>NÃO autoclave se medicamentos contendo hidrocarbonetos clorados ou aromáticos forem usados. Soluções como Medizyme, Pyroneg, Control 3, Solution 2 e CIDEX® foram testadas de acordo com as diretrizes dos fabricantes, e outras marcas com ingredientes ativos semelhantes também podem ser adequadas.</p>
Adaptador Aereoneb	Autoclave as peças embaladas usando o ciclo pré-vácuo de esterilização a vapor, um mínimo de 134 °C por 20 minutos com o ciclo de secagem (às vezes referido como um "ciclo Prion").	NÃO remonte as peças antes de autoclavar.

11.3 Manutenção preventiva

OBSERVAÇÃO:

- As peças retiradas do equipamento deverão ser descartadas conforme os protocolos da instituição. Todos os regulamentos locais, estaduais e federais sobre proteção ambiental deverão ser observados, em especial ao descartar o dispositivo eletrônico ou partes dele (p. ex., a célula de oxigênio ou as baterias).
- Qualquer tentativa de modificar o hardware ou o software do respirador sem aprovação prévia por escrito da Hamilton Medical anulará automaticamente todas as garantias e isentará a Hamilton Medical de responsabilidade.
- A Hamilton Medical recomenda que todos os procedimentos de manutenção sejam documentados.
- Não é permitido proceder à manutenção do dispositivo quando um paciente está conectado.

A manutenção preventiva do HAMILTON-MR1 deve ser realizada de acordo com a agenda mostrada na Tabela 11-5. Você pode ver as horas de operação do respirador na janela Sistema -> Informação. As subseções a seguir apresentam detalhes sobre alguns dos procedimentos de manutenção preventiva.

Tabela 11-5. Agenda de manutenção preventiva

Intervalo	Peça ou acessório	Procedimento
Ao trocar de paciente e de acordo com a política do hospital	Circuito de respiração (incluindo máscara, filtro inspiratório, sensor fluxo, copo do nebulizador, a tampa e a membrana da válvula expiratória)	Troque por peças esterilizadas ou novas (se descartáveis). Realize o teste de vazamento e a calibração adequada (Capítulo 4).
	Respirador inteiro	Realize as verificações pré-utilização (Seção 4.2).

Tabela 11-5. Agenda de manutenção preventiva (continuação)

Intervalo	Peça ou acessório	Procedimento
A cada 2 dias ou conforme a política do hospital	Circuito de respiração	Retire a água dos tubos e retentores de água do circuito. Verifique se há peças danificadas. Troque conforme necessário.
Todos os meses (ou com mais frequência, se necessário)	AVISO Para reduzir o risco de contaminação cruzada do paciente através do filtro da ventoinha, sempre realize a manutenção no intervalo prescrito.	
	Filtro da ventoinha (painel traseiro)	Verifique se há poeira ou fiapos. Troque ou limpe se necessário.
A cada 6 meses	Baterias	Para recarregar as baterias, ligue o respirador a uma fonte de energia principal por pelo menos 4 horas.
Anualmente ou a cada 5.000 horas (o que vier primeiro) ou conforme necessário	Sensor de oxigênio	Troque se desgastado.
	OBSERVAÇÃO: As especificações do sensor de oxigênio são aproximadas, e sua vida útil depende das condições em que é utilizado. A utilização em temperaturas elevadas ou sob altas concentrações de oxigênio diminui a vida útil do sensor.	
	Filtro HEPA da entrada de ar	Trocar.
	Respirador	Realizar manutenção preventiva adequada à utilização. ¹
Monitoração dinâmica da vida útil Normalmente 8 anos	Turbina	Troque se indicado ¹

1. Deve ser efetuada pela equipe de manutenção autorizada da Hamilton Medical e de acordo com as instruções no *Manual de manutenção*.

11.3.1 Manutenção dos filtros de entrada de ar e filtro da ventoinha

Para proceder à manutenção dos filtros de entrada de ar e filtro da ventoinha

1. Retire o filtro da ventoinha.

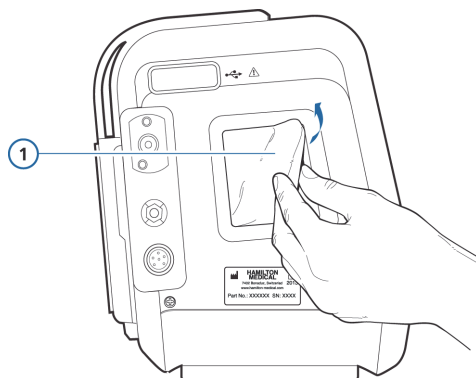


Figura 11-1. Retirada do filtro da ventoinha (1)

2. Retire o filtro de poeira da entrada de ar.

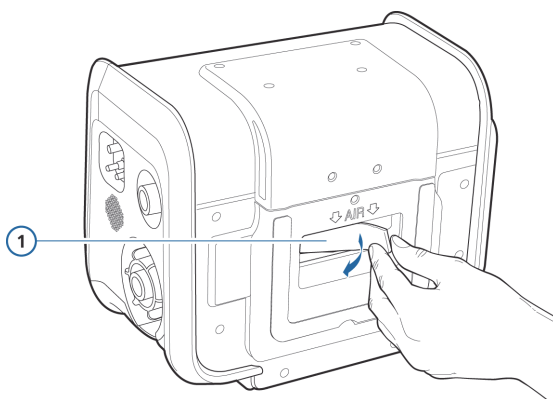


Figura 11-2. Retirada do filtro da entrada de ar (1)

3. Retire a tampa do filtro.

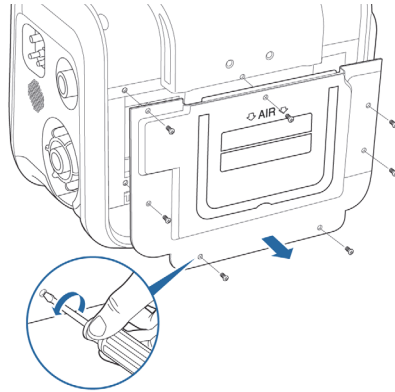


Figura 11-3. Retirada da tampa

4. Puxe o clipe retentor para cima e retire o filtro HEPA.

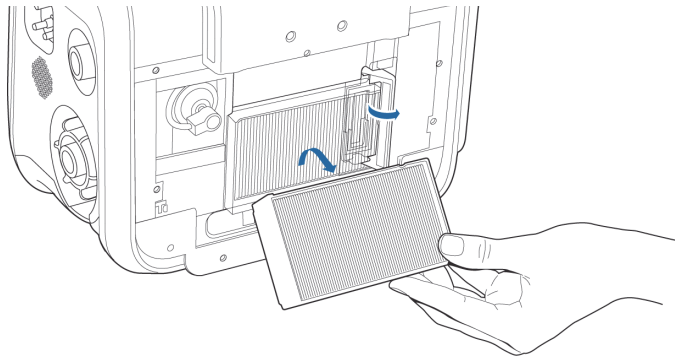


Figura 11-4. Retirada do filtro HEPA

5. Coloque um novo filtro HEPA se necessário e novos filtros de poeira.
6. Instale um novo filtro da ventoinha (Figura 11-1) ou lave o filtro instalado com uma solução de sabão neutro e depois enxágue, seque e recoloque.
7. Instale um novo filtro de poeira da entrada de ar (Figura 11-2) ou lave o filtro instalado com uma solução de sabão neutro e depois enxágue, seque e recoloque.
8. Volte a colocar a tampa do filtro.

11.3.2 Trabalhando com as baterias

OBSERVAÇÃO:

As baterias não podem ser substituídas durante a ventilação.

O HAMILTON-MR1 possui duas baterias internas, ambas necessárias para o funcionamento do respirador.

Para especificações e detalhes, consulte a Seção 2.7 e A.4.

11.3.2.1 Carga e calibração das baterias

As baterias são recarregadas com energia CA conectada. As baterias também podem ser carregadas com um carregador Hamilton Medical (PN 369104). Para carregar e calibrar as baterias, siga as instruções do carregador/calibrador.

11.3.2.2 Retirada e substituição das baterias

O painel traseiro do respirador assegura o acesso às baterias.

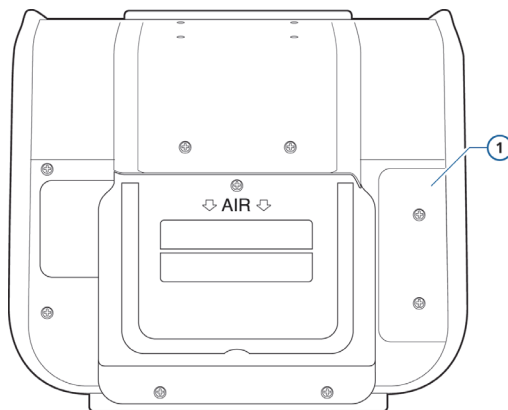


Figura 11-5. Painel traseiro (1)

Para retirar as baterias

1. Remova os sete (7) parafusos indicados abaixo, no painel traseiro do dispositivo, para o remover. Consulte a Figura 11-3.
2. Puxe a tira branca na extremidade de cada bateria para puxar a bateria para fora do compartimento.

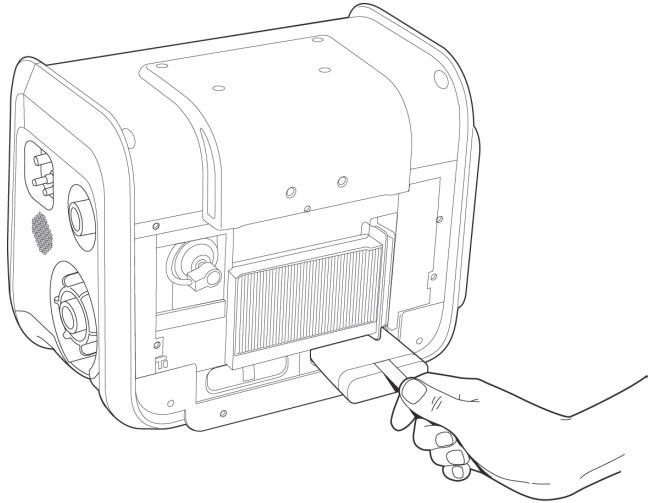


Figura 11-6. Retirar as baterias

Para trocar as baterias

1. Com a tampa traseira removida (consulte a página 11-16), deslize cada bateria para o compartimento vazio, com o logótipo da Hamilton Medical virado para cima e a tira branca em sua mão. Veja em baixo.
2. Volte a colocar a tampa e insira e aperte os parafusos.

11.3.3 Substituição do sensor de oxigênio

OBSERVAÇÃO:

- Ao trocar o sensor de oxigênio, use somente peças Hamilton Medical autênticas, ou a medição de oxigênio não funcionará corretamente.
 - Para evitar vazamentos dentro do respirador, mantenha um sensor de oxigênio sempre instalado, mesmo que use um monitor externo ou não utilize a monitoração de oxigênio.
 - Para evitar que o alarme toque continuamente, use apenas sensores de oxigênio Hamilton Medical especiais.
-

Para substituir o sensor de oxigênio, retire a tampa, desconecte o sensor e retire-o (Figura 11-7). Instale e reconecte o novo sensor; depois substitua a tampa.

Execute a calibração do sensor de oxigênio (ver Capítulo 4).

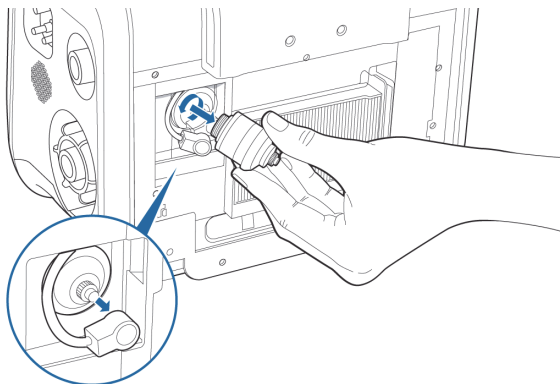


Figura 11-7. Substituição do sensor de oxigênio

11.4 Armazenamento

Para manter as baterias carregadas e garantir sua durabilidade, o respirador deve ser mantido conectado à fonte de energia principal. As baterias devem ser recarregadas a cada 6 meses, dependendo das condições de armazenagem (ver especificações no Apêndice A).

11.5 Embalagem e transporte

ADVERTÊNCIA

Informe a Hamilton Medical se estiver transportando um dispositivo contaminado (não esterilizado nem desinfetado) para manutenção.

Se for necessário transportar o respirador, utilize a embalagem original. Se ela não estiver mais disponível, entre em contato com o seu representante Hamilton Medical e solicite materiais de reposição.

11.6 Reprocessamento da válvula expiratória autoclavável

Esta recomendação é válida para os seguintes produtos do programa de acessórios e consumíveis Hamilton Medical.

A válvula expiratória autoclavável é composta pelos seguintes materiais.

Kit da válvula expiratória, reutilizável, PN	Limitação Pressão	Materiais
161175 (adulto / pediátrico)	Corpo	Policarbonato
161188 (neonatal)	Anel de bloqueio	Poliamida 12
	Membrana	Borracha de silicone
	Tampa na membrana	Aço inoxidável
Membrana e cobertura da válvula expiratória, reutilizável, PN	Limitação Pressão	Materiais
161390 (embalagem de 5)	Membrana	Borracha de silicone
	Tampa na membrana	Aço inoxidável

Todos os materiais utilizados são resistentes ao calor até 140 °C.

AVISO

- **Limpar, desinfetar e esterilizar a válvula expiratória imediatamente após a utilização.**
- **A Hamilton Medical não pode ser responsabilizada pelo correto funcionamento das válvulas expiratórias que não estejam reprocessadas e que não sejam utilizadas de acordo com estas instruções.**
- **Assegurar que apenas são utilizados processos que foram especificamente validados para o produto ou dispositivo e que os parâmetros validados são utilizados com cada ciclo.**

-
- **Uma válvula expiratória usada tem ser manuseada como estando contaminada. Siga todos os regulamentos locais, estaduais e federais sobre proteção ambiental ao descartar válvulas expiratórias usadas.**
 - **Siga os procedimentos de controle de infecção hospitalares, bem como as leis e regulamentos locais. Isto se aplica em particular aos vários regulamentos relativos a uma desativação efetiva de Prions.**
-

ADVERTÊNCIA

- **A válvula expiratória autoclavável tem uma vida útil limitada. A válvula expiratória pode ser danificada devido ao uso de escovas duras, agentes de lavagem ou pelo uso de demasiada força.**
 - **O uso de abrillantador irá reduzir a vida útil da válvula expiratória, já que pode provocar uma falha prematura e rachaduras no corpo da válvula expiratória de plástico.**
 - **A válvula expiratória não deve ser autoclavada se tiverem sido aplicados medicamentos contendo hidrocarbonetos clorados ou aromáticos através de um nebulizador. Descarte a válvula.**
-

Certifique-se que o reprocessamento não danifica o anel de aço e a membrana.

O anel de aço serve para reforçar a membrana e melhorar a estanqueidade. Certifique-se que o anel não é dobrado.

11.6.1 Visão geral do reprocessamento da válvula expiratória

A válvula expiratória deve ser limpa, desinfetada e esterilizada antes de cada utilização.

O reprocessamento inclui as seguintes etapas:

1. Limpeza e desinfecção das válvulas.
2. Inspeção visual das válvulas após a desinfecção.
3. Embalamento das válvulas.

4. Esterilização das válvulas embaladas.

Estas etapas para o reprocessamento mecânico e manual das válvulas estão descritas nesta seção.

Após cada ciclo de reprocessamento, o invólucro da válvula expiratória deve ser inspecionado quanto a danos. Se forem visíveis quaisquer alterações, a válvula deve ser descartada. Proceda a um teste de vazamento após cada ciclo de reprocessamento. Se o teste falhar, ele poderá ser repetido uma vez. A válvula expiratória deve ser substituída se o teste de vazamento falhar duas vezes seguidas.

Os abrilhantadores irão causar danos prematuros e reduzir a vida útil do produto, pelo que não deverão ser usados. A Hamilton Medical não garante a vida útil da válvula expiratória se forem utilizados abrilhantadores.

11.6.2 Preparação e reprocessamento da válvula expiratória após o uso

A válvula expiratória deve ser manuseada de acordo com todos os regulamentos locais, estaduais e federais. Reprocesse a válvula expiratória imediatamente após a utilização. O ciclo de reprocessamento inclui limpeza, desinfecção e esterilização.

Remova impurezas macroscópicas da válvula expiratória lavando ou umedecendo. Pode adicionar um agente de desinfecção sem aldeído na água de lavagem. Não deve utilizar ferramentas duras ou escovas duras para remover impurezas resilientes.

Antes da esterilização, a válvula expiratória deve ser limpa e desinfetada.

11.6.3 Limpeza e desinfecção da válvula expiratória

A válvula expiratória pode ser mecânica ou manualmente desinfetada.

OBSERVAÇÃO:

Uma vez que a desinfecção mecânica é mais eficiente e consistente, a limpeza e desinfecção manuais somente são permitidas quando o processo mecânico não está disponível.

Siga as concentrações químicas e tempos de enxaguamento como referido nas respectivas instruções do fabricante. Utilize somente soluções frescas. A solução de desinfecção não deve fazer espuma.

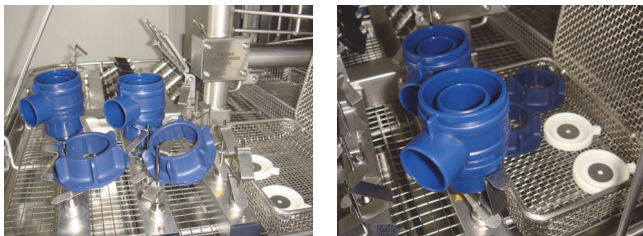
Utilize somente água esterilizada ou água com baixa contagem de microrganismos para os passos de limpeza. Certifique-se que a concentração de partículas na água é baixa.

Ao selecionar os agentes de limpeza e desinfecção, verifique se os agentes em questão são adequados para a válvula expiratória. Certifique-se que os efeitos do agente de desinfecção estão comprovados e os químicos são compatíveis com os materiais da válvula expiratória. Adicionalmente, devem estar disponíveis instruções para a limpeza com os agentes selecionados.

Em caso de dúvida, contatar o fabricante do agente de limpeza ou desinfecção.

11.6.3.1 Limpeza e desinfecção mecânicas da válvula expiratória

A válvula expiratória deve ser reprocessada de modo que possa ser assegurada uma reutilização higiênica e segura. A limpeza / desinfecção somente devem ser efetuadas em um dispositivo de limpeza e desinfecção de acordo com ISO 15883 e que seja comprovadamente eficiente. Coloque a válvula expiratória de modo que seja fácil de limpar e que a eficácia da limpeza e desinfecção não seja prejudicada.



Para assegurar uma limpeza segura, a válvula expiratória tem que ser conectada aos respectivos receptores. A válvula expiratória não deve ser desconectada do receptor durante o reprocessamento.

Válvulas expiratórias que são desconectadas durante o reprocessamento têm que ser novamente processadas. Após o processo de limpeza concluído, verificar se a válvula expiratória está completamente seca e sem danos. Válvulas expiratórias danificadas têm que ser descartadas.

Os seguintes parâmetros do programa devem ser cumpridos para uma limpeza mecânica bem-sucedida:

Pré-lavagem:	um ciclo utilizando água fria durante 1 minuto
Limpeza:	um ciclo a 55 °C durante 5 minutos
Neutralização opcional:	um ciclo utilizando água fria durante 1 minuto
Enxaguamento:	um ciclo utilizando água fria durante 1 minuto
Desinfecção térmica:	um ciclo a 83 °C durante 10 minutos
Secagem:	100 °C durante 10 minutos e 95 °C durante 30 minutos

11.6.3.2 Equipamento recomendado para o reprocessamento mecânico

ADVERTÊNCIA

O uso de um abrillantador irá causar danos prematuros e reduzir a vida útil do produto.

A Hamilton Medical recomenda o programa Anestesia DES-VAR-TD, entre outros, no aparelho de desinfecção PG8536 da Miele, juntamente com o carro do injetor E436/3.

Agentes de limpeza adequados:

Fabricante	Produto	Concentração
Dr. Weigert	Neodisher Mediclean forte®	1,00%

Neutralizador adequado:

Fabricante	Produto	Concentração
Dr. Weigert	Neodisher Z®	0,10%

11.6.3.3 Limpeza manual da válvula expiratória

1. Desmonte a válvula expiratória.
2. Submerja a válvula expiratória na solução de limpeza (por exemplo, Neodisher Mediclean forte®) e deixe no banho durante o tempo definido pelo fabricante do agente de limpeza ou desinfecção. Certifique-se que todas as peças da válvula expiratória estão completamente submersas na solução.
3. Enxágue todas as peças no início e no fim do tempo de imersão pelo menos cinco vezes com o agente de limpeza.
4. Remova as substâncias e impurezas exteriores maiores esfregando cuidadosamente a válvula expiratória com uma escova ou uma toalha suave.

5. Enxágue a válvula expiratória pelo menos cinco vezes intensamente, ou de acordo com o plano de limpeza validado, em água recentemente destilada ou desionizada.
6. Repita o processo de limpeza se a última solução de limpeza não for transparente ou se ainda existirem impurezas visíveis na válvula expiratória.

11.6.3.4 Desinfecção manual da válvula expiratória

1. Desmonte a válvula expiratória e submerja-a na solução de desinfecção, e deixe no banho durante o tempo definido pelo fabricante do agente de desinfecção (por exemplo, CIDEX[®] OPA). Certifique-se que todas as peças da válvula expiratória estão completamente submersas na solução.
2. Enxágue a válvula expiratória no início e no fim do tempo de imersão com a solução de desinfecção, pelo menos cinco vezes, ou de acordo com o plano de desinfecção validado.
3. Enxágue a válvula expiratória em água recentemente destilada ou desionizada, pelo menos cinco vezes intensamente, ou de acordo com o plano de limpeza validado.
4. Repita o processo de limpeza se a última solução de limpeza não for transparente ou se ainda existirem impurezas visíveis na válvula expiratória.
5. Seque a válvula expiratória com ar comprimido sem óleo, filtrado.
6. Embale imediatamente a válvula expiratória utilizando material de embalagem apropriado.

11.6.4 Teste visual

Após cada ciclo de limpeza e desinfecção, a válvula expiratória tem que ser limpa macroscopicamente, ou seja, livre de substâncias residuais visíveis ou outras impurezas. Se tal não for efetuado, todo o processo de limpeza e desinfecção tem que ser repetido.

Checar visualmente quando a danos externos, como rachaduras, peças partidas ou deformadas ou descoloração.

11.6.5 Embalamento

Certifique-se que a válvula expiratória não está úmida durante o embalamento.

O embalamento deve estar em conformidade com ISO 11607 e ser adequado para esterilização a vapor (resistência ao calor até 141,0 °C) e ser suficientemente permeável ao vapor.

Usar somente embalagens adequadas para esterilização.

11.6.6 Esterilização

Esterilize a válvula expiratória após a limpeza e desinfecção antes do uso. Utilize um dos seguintes métodos:

- 134,0 °C com ou sem pré-vácuo, com um tempo de exposição mínimo de 3 minutos e máximo de 18 minutos
- 121,0 °C com ou sem pré-vácuo, com um tempo de exposição mínimo de 30 minutos

Posicione as peças da válvula expiratória horizontalmente no esterilizador; não as empilhar. Note que a Hamilton Medical não é responsável pela eficácia de nenhum método de esterilização, incluindo, mas não estando limitado a, ar quente, óxido de etileno, formaldeído, radiação e esterilização por plasma a baixa temperatura.

11.6.7 Testes antes do uso

AVISO

Válvulas expiratórias defeituosas ou válvulas expiratórias que falharem o teste de vazamento não devem ser utilizadas.

Realize uma inspeção visual e um teste de vazamento, conforme descrito no manual do operador do respirador. Substitua as válvulas expiratórias defeituosas.

11.6.8 Vida útil da válvula expiratória

A válvula expiratória pode ser limpa, desinfetada e autoclavada, pelo menos, 40 vezes. Se a válvula expiratória passar no teste de vazamento durante a verificação pré-utilização, esta pode ser utilizada. Têm que ser realizados testes e calibrações conforme descrito no manual do operador do respirador. É da responsabilidade do usuário validar os processos utilizados, se os procedimentos de reprocessamento utilizados forem diferentes dos enunciados neste guia.

11.6.9 Válvula expiratória autoclavada e embalada: vida útil e condições de armazenagem

A vida útil de uma válvula expiratória autoclavada e embalada depende do tempo que a embalagem permite manter a válvula expiratória esterilizada. Siga as especificações do fabricante da embalagem. No mínimo, a válvula expiratória tem que ser autoclavada todos os dois anos. A armazenagem está sujeita às mesmas diretrizes do respirador Hamilton Medical, como especificado no manual do operador do respirador.

11.6.10 Descarte

Uma válvula expiratória usada tem ser manuseada como estando contaminada. Siga todos os regulamentos locais, estaduais e federais sobre proteção ambiental ao descartar válvulas expiratórias usadas.

A Especificações

A.1	Características físicas	A-2
A.2	Especificações ambientais	A-3
A.3	Especificações pneumáticas	A-4
A.4	Especificações elétricas	A-5
A.5	Especificações e precisão do campo magnético	A-6
A.6	Configurações de controle	A-7
A.7	Parâmetros monitorados	A-13
A.8	Alarmes	A-18
A.9	Especificações das configurações	A-21
A.10	Especificações do sistema ventilatório do respirador	A-23
A.11	Dados técnicos de desempenho	A-23
	A.11.1 Verificação da precisão	A-25
	A.11.2 Desempenho essencial	A-26
A.12	Padrões e aprovações	A-27
A.13	Declarações de compatibilidade eletromagnética (IEC 60601-1-2)	A-28
A.14	Garantia	A-33
A.15	Disposições adicionais	A-34

A.1 Características físicas

Tabela A-1. Características físicas

Peso	6,8 kg 21 kg com o carrinho O carrinho suporta uma carga de segurança máxima de 44 kg. ¹
Dimensões	Ver Figura A-1

1. A carga de segurança máxima aplica-se a um carrinho estacionário equilibrado corretamente.

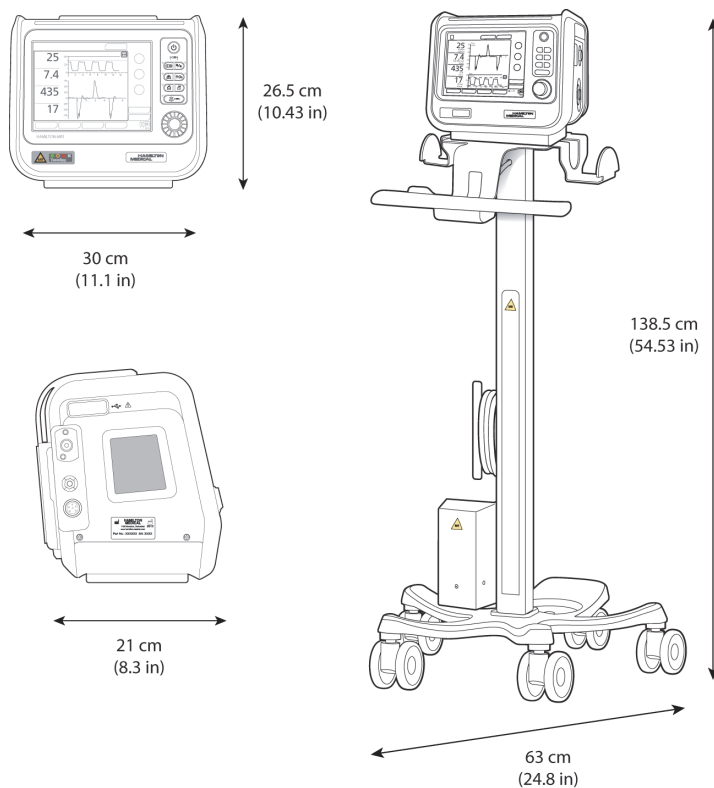


Figura A-1. HAMILTON-MR1 dimensões

A.2 Especificações ambientais

ADVERTÊNCIA

Temperatura ambiente < 0 °C: A concentração de oxigênio exibida pode não ser precisa. Desabilite a monitoração de O2. Certifique-se de que existe e está habilitado um outro meio de monitoração de oxigênio.

Tabela A-2. Especificações ambientais

Temperatura	Operação: 5 °C a 40 °C Armazenamento: -20 °C a 60 °C, na embalagem original Caso contrário, -15 °C a 60 °C
Altitude	-650 a 3 000 m acima do nível do mar
Pressão atmosférica	Pressão operacional: 700 a 1100 hPa Pressão de armazenamento: 600 a 1100 hPa
Umidade relativa	Em operação ou armazenamento: 10% a 95%, umidade relativa, não-condensada
Proteção da água	IP 21

A.3 Especificações pneumáticas

Tabela A-3. Especificações pneumáticas

Entrada de oxigênio de alta pressão	Pressão: 2,8 a 6 bar/280 a 600 kPa/41 a 87 psi Fluxo: Máximo de 200 l/min Conector: DISS (CGA 1240) ou NIST
Fonte de ar	Turbina integrada
Sistema de mistura de gases	Fluxo: <ul style="list-style-type: none"> • 260 l/min $\pm 10\%$ face à pressão ambiente (ao nível do mar) • 120 l/min a 30 cmH₂O • 0 a 200 l/min com O₂ a 100% • Limitação do fluxo em modos neonatais: 40 l/min • Precisão do fluxo (para sensor fluxo calibrado) Adulto/Ped.: $\pm 10\%$ ou ± 300 ml/min (o que for superior) Neonatal: ± 2 ml/s ou $\pm 10\%$ (o que for superior) Pressão fornecida: Adulto: 0 a 60 cmH ₂ O Neonatal: 0 a 45 cmH ₂ O
Saída inspiratória (saída de ar para o paciente)	Conector: ISO fêmea de 15 mm/macho cônico de 22 mm
Saída expiratória (recebe ar do paciente)	Conector (na válvula expiratória): ISO fêmea de 15 mm/macho cônico de 22 mm

A.4 Especificações elétricas

Tabela A-4. Especificações elétricas

Energia de alimentação	100 a 240 V CA -15% /+10%, 50/60 Hz
Consumo de energia	50 W (típico) a 120 W (máximo)
Bateria	<p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>As informações sobre a vida útil da bateria são aproximadas, pois a durabilidade da bateria depende das configurações do respirador, da idade e da quantidade de carga na bateria. Para maximizar a vida útil da bateria, mantenha-a carregada e reduza o número de descargas completas.</p> <hr/> <p>A Hamilton Medical fornece duas baterias de alta capacidade¹. Especificações elétricas: 10,8 V CC, 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W típico, 150 W máximo</p> <p>Tipo: Íon de lítio, fornecida exclusivamente pela Hamilton Medical</p> <p>Tempo de operação: Os tempos de operação são medidos com duas baterias completamente carregadas, a turbina utilizada, e com as seguintes configurações: Modo = PCV+, Frequência = 10 r/min, Pcontrol = 10 cmH2O, Relação I:E = 1:4, PEEP = 5 cmH2O, Disparo i-F = 5 l/min, FiO2 = 40%.</p> <p>Os tempos de operação aproximados sob estas condições são os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Brilho do mostrador = 80%: 8 h (configuração de brilho padrão)• Brilho do mostrador = 20%: 9,2 h <p>Este tempo de operação é válido para baterias de íon de lítio novas, completamente recarregadas e que não foram expostas a temperaturas extremas. O tempo real de operação depende da idade da bateria e do modo como ela foi usada e recarregada.</p> <p>Tempo de recarga: Se o respirador estiver conectado à fonte de energia principal, são necessárias aproximadamente 3,25 horas para recarregar completamente uma bateria e aproximadamente 6,25 horas para recarregar completamente duas baterias.</p>

Tabela A-4. Especificações elétricas (continuação)

Bateria (continuação)	Armazenamento: <ul style="list-style-type: none"> • Recomendado: -20 °C a 40 °C, ≤ 70% de umidade relativa • Armazenamento a longo prazo (> 3 meses): -20 °C a 20 °C, ≤ 70% de umidade relativa • Mínimo e máximo: -20 °C a 60 °C, ≤ 85% de umidade relativa • Note que uma exposição prolongada a temperaturas superiores às recomendadas poderá prejudicar o desempenho e a vida útil da bateria O local de armazenamento deverá ser livre de vibração, poeira, luz solar direta, umidade e gases corrosivos.
--------------------------	--

1. PN 369108, revisão 4 e posterior

A.5 Especificações e precisão do campo magnético

O HAMILTON-MR1 está classificado para ser utilizado nos seguintes ambientes.

Tabela A-5. Especificações do campo magnético

Campo magnético estático	≤ 50 mT Corresponde a aproximadamente 1 m de distância da frente de um scanner de IRM 3,0 T.
--------------------------	---

Durante os testes não clínicos, o dispositivo foi considerado seguro para trabalhar em uma faixa magnética de 50 mT (ou inferior).

As leituras do campo magnético do navegador TeslaSpy apresentam uma precisão de ±10%. A precisão é mantida através de uma autocalibração efetuada pelo dispositivo.

Para mais informações, consulte o Capítulo 3.

A.6 Configurações de controle

OBSERVAÇÃO:

- Alguns modos são disponibilizados como opção e podem não estar disponíveis em todos os países ou dispositivos.
- Algumas configurações padrão são configuráveis.
- Os parâmetros seguintes baseiam-se no peso corporal ideal (IBW): Vcorr, Freqüência, T alta, T baixa e Tinsp
- Os parâmetros seguintes são configurados com base no peso corporal (neonatal): Vcorr, Freqüência, T baixa, T alta, Tinsp e Ti máx



A Tabela A-6 fornece os intervalos de parâmetro de controle, configurações padrão e precisão das medições. As definições das configurações de controle estão disponíveis na Tabela 5-2.

Tabela A-6. Configurações de controle, intervalos e precisão



Parâmetro ou Configuração (unidades)	Intervalo		Configurações padrão		Precisão ¹
	Adulto/Ped.	Neonatal 	Adulto/Ped.	Neonatal 	
Altura Pac. (cm)	30 a 250	--	174	--	
(pol.)	12 a 98		70		
Altura	<i>Ver Altura Pac.</i>				
Disparo i-F ² (l/min)	(S)CMV+, PCV+: 1 a 20, Desligado <i>Outros modos:</i> 1 a 20	(S)CMV+, PCV+: 0,1 a 5,0, Desligado <i>Outros modos:</i> 0,1 a 5,0	5	0,5	±10%

Tabela A-6. Configurações de controle, intervalos e precisão (continuação)



Parâmetro ou Configuração (unidades)	Intervalo		Configurações padrão		Precisão ¹
	Adulto/ Ped.	Neonatal 	Adulto/ Ped.	Neonatal 	
ETS ³ (%)	5 a 80	5 a 80	25 <i>Em modos não invasivos:</i> 35	25 <i>Em modos não invasivos:</i> 35	
Frequência ¹³ (r/min)	(S)CMV+, PCV+: 4 a 80 PSIMV+, VNI-ST: 5 a 80 <i>Outros modos:</i> 1 a 80	(S)CMV+, PCV+, PSIMV+, VNI-ST: 15 a 80 PSIMV (não Intellisync): 5 a 80 nCPAP-PC: 10 a 80 <i>Outros modos:</i> 1 a 80	3,0 a 5,8 IBW: 38 5,9 a 8,0 IBW: 32 8,1 a 20,0 IBW: 25 20,1 a 29,9 IBW: 19 30 a 39 IBW: 17 40 a 59 IBW: 15 60 a 200 IBW: 12	0,2 a 1,25 kg: 60 1,26 a 3,0 kg: 45 3,1 a 5,9 kg: 35 6,0 a 8,9 kg: 30 9,0 a 20,5 kg: 25 21 a 30 kg: 20	±1 r/min
IBW	Ver a Tabela A-8				
Limite Pasv ¹⁵ (cmH ₂ O)	5 a 60	--	30	--	
Modo	(S)CMV+, PCV+, SIMV+, PSIMV+, ESPONT, ASV, VNI, VNI-ST, DuoPAP, APRV	(S)CMV+, PCV+, SIMV+, PSIMV+, ESPONT, nCPAP-PC, nCPAP, VNI, VNI-ST, DuoPAP, APRV	ASV	PSIMV+	
Oxigênio (%)	21 a 100	21 a 100	50	40	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% nível de gás)

Tabela A-6. Configurações de controle, intervalos e precisão (continuação)



Parâmetro ou Configuração (unidades)	Intervalo		Configurações padrão		Precisão ¹
	Adulto/ Ped.	Neonatal 	Adulto/Ped.	Neonatal 	
P alta (cmH ₂ O) <i>no APRV</i>	0 a 60 <i>pressão absoluta</i>	0 a 45 <i>pressão absoluta</i>	20 <i>configuração inicial = PEEP+15</i>	20 <i>configuração inicial = PEEP+15</i>	±5% ou ±1 cmH ₂ O, o que for superior <i>Neonatal:</i> ±5% ou ±0,5 cmH ₂ O, o que for superior
P alta (cmH ₂ O) <i>no DuoPAP</i>	0 a 60 <i>pressão absoluta</i>	3 a 45 <i>pressão absoluta</i>	20	20	±5% ou ±1 cmH ₂ O, o que for superior <i>Neonatal:</i> ±5% ou ±0,5 cmH ₂ O, o que for superior
P baixa (cmH ₂ O) <i>no APRV</i>	0 a 35	0 a 25	5	5	±5% ou ±1 cmH ₂ O, o que for superior <i>Neonatal:</i> ±5% ou ±0,5 cmH ₂ O, o que for superior
Pcontrol ⁴ (cmH ₂ O)	5 a 60	<i>nCPAP-PC:</i> 0 a 45 <i>Outros modos:</i> 3 a 45	15	15	±5% ou ±1 cmH ₂ O, o que for superior <i>Neonatal:</i> ±5% ou ±0,5 cmH ₂ O, o que for superior
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	0 a 35	3 a 25	5	5	±5% ou ±1 cmH ₂ O, o que for superior <i>Neonatal:</i> ±5% ou ±0,5 cmH ₂ O, o que for superior
Peso ⁵ (kg)	--	0,2 a 30,0	--	2,0	

Tabela A-6. Configurações de controle, intervalos e precisão (continuação)





Parâmetro ou Configuração (unidades)	Intervalo		Configurações padrão		Precisão ¹
	Adulto/ Ped.	Neonatal 	Adulto/ Ped.	Neonatal 	
P _{insp} ⁶ (cmH ₂ O)	3 a 60	3 a 45	15	15	±5% ou ±1 cmH ₂ O, o que for superior <i>Neonatal:</i> ±5% ou ±0,5 cmH ₂ O, o que for superior
Prampa ⁷ (ms)	0 a 2000 <i>ASV, VNI, VNI-ST, ESPONT:</i> máx = 200	0 a 600 <i>VNI, VNI-ST, ESPONT, nCPAP-PC:</i> máx = 200	100	50	±10 ms
P _{suporte} ⁸ (cmH ₂ O)	0 a 60	0 a 45	15	15	±5% ou ±1 cmH ₂ O, o que for superior <i>Neonatal:</i> ±5% ou ±0,5 cmH ₂ O, o que for superior
Rel I:E ¹²	1:9 a 4:1	1:9 a 4:1	1:4	1:3	
Sexo	Masculino, Feminino	não aparece	Masculino		
Suporte à apnéia	Liga, Desliga	Liga, Desliga	Liga	Liga	
Suspiro ⁹	Liga, Desliga		Desliga		
T _{alta} ¹³ (s) <i>no APRV</i>	0,1 a 40	0,1 a 40	5,4 <i>baseado no IBW</i>	1,4 <i>baseado no Peso</i>	±0,01
T _{alta} ¹³ (s) <i>no DuoPAP</i>	0,1 a 40	0,1 a 40	<i>na frequência selecionada (IBW) e Relação I:E = 1:4</i>	<i>na frequência selecionada (Peso) e Relação I:E = 1:3</i>	±0,01

Tabela A-6. Configurações de controle, intervalos e precisão (continuação)

Parâmetro ou Configuração (unidades)	Intervalo		Configurações padrão		Precisão ¹
	Adulto/ Ped.	Neonatal 	Adulto/Ped.	Neonatal 	
T baixa (s) <i>no APRV</i>	0,2 a 40	0,2 a 40	0,6 <i>baseado no IBW</i>	0,2 <i>baseado no Peso</i>	± 0,01
Ti máx ¹⁰ (s)	1 a 3	0,25 a 3,0	1,5	1,0 ≤ 10 kg 1,5 > 10 kg	±0,1
T _{insp} ^{11,12,13} (s)	0,1 a 12	0,1 a 12	<i>na frequência selecionada (IBW) e Relação I:E = 1:4</i>	<i>na frequência selecionada (Peso) e Relação I:E = 1:3</i>	±0,01
Vcorr ¹³ (ml)	20 a 2000	2 a 300	560	10 <i>baseado em um peso corporal de 2 kg</i>	Adulto: ±10% ou ±10 ml, o que for superior Neonatal: ±10% ou ±2 ml, o que for superior
Vcorr/kg ¹⁴ (ml/kg)	5 a 12	5 a 12	8	5	
% VolMin ¹⁵ (%)	25 a 350	--	100	--	

1. A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição. Consulte a Seção A.11.1 para obter detalhes.
2. O Disparo i-F é compensado para vazamento.
3. Limiar de ativação respiratória, em % do pico de fluxo inspiratório.
4. Pressão de controle, adicionada ao PEEP/CPAP.
5. Peso corporal real, usado apenas para neonatos. Para pacientes adultos e pediátricos é calculado o peso corporal ideal (IBW).
6. Pressão inspiratória, adicionada ao PEEP/CPAP.
7. A Prampa está limitada por 1/3 do T_{insp}. O ajuste do T_{insp} pode substituir a configuração da Prampa.
8. Suporte pressórico, adicionado ao PEEP/CPAP.
9. O Suspiro está desativado no DuoPAP, APRV e para neonatos.
10. Tempo inspiratório máximo para os ciclos espontâneos durante a ventilação não invasiva.
11. Tempo inspiratório; usado com Frequência para definir o tempo de ciclo de respiração.
12. Nos modos PCV+ e (S)CMV+, o tempo do ciclo respiratório obrigatório pode ser controlado através de uma combinação de tempo inspiratório (T_{insp}) e frequência ou pela Relação I:E; defina o método em Configuração. Os restantes modos são controlados através de uma combinação de tempo inspiratório (T_{insp}) e frequência.
13. Configuração inicial derivada da configuração do peso corporal (neonatos), IBW (adultos/pediátricos).
14. Definido na configuração.
15. Apenas no modo ASV.

Tabela A-7. Controles ativos em modos de ventilação do HAMILTON-MR1

Tipo de modo	De ciclo fechado	Obrigatório		SIMV				DuoPAP/APRV		Suporte pressórico		Neonatal	
		PCV+	(S)CMV+	PSIMV+ Intellisync	PSIMV+	SIMV+	VNI-ST	DuoPAP	APRV	ESPONT	VNI	nCPAP	nCPAP-PC
Modo	ASV												
	--	Frequência						T baixa	--				Frequência
Tempo	--	Rel I:E		T _{insp}				T alta	--				T _{insp}
	--	Pcontrol	Vcorr	P _{insp}	Pcontrol	Vcorr	P _{insp}	P alta	--				Pcontrol
Ciclos obrigatórios	--							Psuporte	--	Psuporte			
	ETS	--		ETS					--	ETS			
Ciclos espontâneos	--							Ti máx	--				
Pressão basal	PEEP/CPAP									P baixa	PEEP/CPAP		PEEP/CPAP
Geral	Disparo I-F												
	Prampa												
	Oxigênio												
	Sexo												
	Altura Pac.												
Específico p/ASV	%Vol/Min	--											
	Limite Pasv	--											


A.7 Parâmetros monitorados

A Tabela A-8 fornece os intervalos dos parâmetros monitorados, configurações padrão e precisão das medições. As definições dos parâmetros estão disponíveis na Tabela 7-2.

A Tabela A-9 lista os intervalos das curvas e alças em tempo real. As medições de pressão, fluxo e volume baseiam-se em leituras do sensor fluxo e são expressas para condições BTPS (temperatura e pressão corporal e saturação).

A evolução dos parâmetros monitorados pode ser mostrada para períodos de 1, 6, 12, 24 ou 72 horas¹.

Tabela A-8. Parâmetros monitorados, intervalos e precisão

Parâmetro (unidades)	Intervalo		Precisão ¹
	Adulto/Ped.	Neonatal 	
Pressão			
PEEP/CPAP (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	± (2% do intervalo da escala + 4% da leitura atual)
Pinsp ² (cmH2O)	0 a 80	--	± (2% do intervalo da escala + 4% da leitura atual)
Pmédia (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	± (2% do intervalo da escala + 4% da leitura atual)
Ppico (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	± (2% do intervalo da escala + 4% da leitura atual)
Pplatô (cmH2O) ³	0 a 80	0 a 80	± (2% do intervalo da escala + 4% da leitura atual)
AutoPEEP ³ (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	

1. A evolução para períodos de 72 horas não está disponível em todos os mercados.

Tabela A-8. Parâmetros monitorados, intervalos e precisão (continuação)



Parâmetro (unidades)	Intervalo		Precisão ¹
	Adulto/Ped.	Neonatal 	
Fluxo			
Fluxo Ins, pico (l/min)	0 a 260	0 a 260	<i>Adulto:</i> ±10% ou 20 ml/s, o que for superior <i>Neonatal:</i> ±10% ou ±2 ml, o que for maior
Fluxo Exp, pico (l/min) ³	0 a 260	0 a 260	<i>Adulto:</i> ±10% ou 20 ml/s, o que for superior <i>Neonatal:</i> ±10% ou ±2 ml, o que for maior
Fluxo ^{4,5} (l/min)	--	0 a 30	±10% ou 20 ml/s, o que for superior
Volume			
VolMinExp ^{3,6} ou VolMin VNI ^{3,7} (l/min)	0 a 99,9	0 a 99,9	±10% ou 0,3 l/min, o que for superior
VMEspont ^{3,6} ou VMEspont VNI ^{3,7} (l/min)	0 a 99,9	0 a 99,9	±10% ou 0,3 l/min, o que for superior
VcorExp ^{3,6} ou VcorEx VNI ^{3,7} (ml)	0 a 9000	0 a 9000	<i>Adulto:</i> ±10% ou ±10 ml, o que for maior <i>Neonatal:</i> ±10% ou ±2 ml, o que for maior
Vcorrins ³ (ml)	0 a 9000	0 a 9000	<i>Adulto:</i> ±10% ou ±10 ml, o que for maior <i>Neonatal:</i> ±10% ou ±2 ml, o que for maior

Tabela A-8. Parâmetros monitorados, intervalos e precisão (continuação)

Parâmetro (unidades)	Intervalo		Precisão ¹
	Adulto/Ped.	Neonatal 	
Vvazam ³ (%)	0 a 100	0 a 100	±10% (para volumes de vazamento entre 100 e 2000 ml)
VMVazam ³ (l/min)	0 a 99,9	0 a 99,9	±10% ou 0,3 l/min, o que for superior


Tempo

Relação I:E	9,9:1 a 1:99	9,9:1 a 1:99	--
fControl (r/min)	0 a 999	0 a 999	±1
fEspont ³ (r/min)	0 a 999	0 a 999	±1
fTotal (r/min)	0 a 999	0 a 999	±1
Tinsp (s)	0 a 60	0 a 60	±100 ms
Texp (s)	0 a 60	0 a 60	±100 ms

Outros parâmetros calculados e exibidos


Cestât ³ (ml/cmH2O)	0 a 200	0 a 200	--
IBW ⁸ (kg)	3 a 139 <i>padrão: 70</i>	--	--
PO,1 ³ (cmH2O)	-99 a 0	-99 a 0	--
PTP ³ (cmH2O * s)	0 a 100	0 a 100	--
RCexp ³ (s)	0,0 a 99,9	0,0 a 99,9	--
Rinsp ³ (cmH2O / l/s)	0 a 999	0 a 999	--
Disparo	Não ou Sim	Não ou Sim	
VTEEspont ³ (ml)	0 a 9000	0 a 9000	±10% ou ±10 ml, o que for maior
Peso ⁸ (kg)	--	0,2 a 30 kg	

Tabela A-8. Parâmetros monitorados, intervalos e precisão (continuação)

Parâmetro (unidades)	Intervalo		Precisão ¹
	Adulto/Ped.	Neonatal 	
Oxigênio			
Oxigênio ⁹ (%)	3 a 105	3 a 105	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% do valor aferido)
Consumo de O ₂ ¹⁰ (l/min)	0 a 300	0 a 300	±10% ou 0,3 l/min, o que for superior,

1. A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição. Consulte a Seção A.11.1 para obter detalhes.
2. Pressão inspiratória alvo no modo ASV.
3. Não aplicável aos modos nCPAP e nCPAP-PC.
4. Apenas aplicável aos modos nCPAP e nCPAP-PC.
5. Não foi possível gerar um gráfico de tendência através do parâmetro Fluxo.
6. Usado apenas com modos invasivos.
7. O parâmetro VNI é usado com modos não invasivos.
8. O IBW é calculado com base na altura e sexo, e é usado para pacientes adultos e pediátricos. O peso corporal real é usado para neonatos.
9. A configuração superior de 105 não está disponível em todos os mercados; nestes casos, o limite máximo é 103.
10. Exibido após os primeiros 2,5 min de ventilação.

Tabela A-9. Formatos de onda e alças em tempo real


Parâmetro	Intervalo		Escala
	Adulto/Ped.	Neonatal 	

Formatos de onda em tempo real

Todos os formatos de onda exibem o Tempo no eixo x. Para pacientes adultos/pediátricos, a escala de tempo é 15 s; para neonatos, 6 s.

Volume ^{1,2} (V) (ml) / tempo (s)	0 a 3200	0 a 300	0 a 5, 0 a 10, 0 a 25, 0 a 50 (padrão Neonatal), 0 a 100, 0 a 200, 0 a 400, 0 a 800 (padrão Adulto), 0 a 1600, 0 a 3200
Fluxo ^{1,2} (l/min) / tempo (s)	-300 a 300	-30 a 30	±2,5, ±5, ±10 (padrão Neonatal), ±15, ±25, ±45, ±75 (padrão Adulto), ±150, ±300

Tabela A-9. Formatos de onda e alças em tempo real (continuação)

Parâmetro	Intervalo		Escala
	Adulto/Ped.	Neonatal 	
Pressão das vias aéreas (Paw) (cmH ₂ O) / tempo (s)	-10 a 80	-10 a 80	10/20, -10/40 (padrão), -10/80

Gráficos ASV

Gráficos de alvo de ASV: Volume corrente (Vcorr) (ml) / tempo (s)	0 a 3200	--	0 a 5, 0 a 10, 0 a 25, 0 a 50, 0 a 100, 0 a 200, 0 a 400, 0 a 800 (padrão), 0 a 1600, 0 a 3200
Gráficos de alvo de ASV: Volume corrente (Vcorr) (ml) / / frequência (r/min)	0 a 60	--	0 a 60

Alças¹

Pressão/volume <i>eixo x: ml</i> <i>eixo y: cmH₂O</i>	x: 0 a 3200	x: 0 a 300	
	y: -10 a 80	y: -10 a 80	
Volume/fluxo <i>eixo x: ml</i> <i>eixo y: l/min</i>	x: 0 a 3200	x: 0 a 300	
	y: -300 a 300	y: -30 a 30	
Pressão/fluxo <i>eixo x: l/min</i> <i>eixo y: cmH₂O</i>	x: -300 a 300	x: -30 a 30	
	y: -10 a 80	y: -10 a 80	

1. Não aplicável aos modos nCPAP e nCPAP-PC.

2. Automaticamente dimensionado. Não é compensado para vazamento.

A.8 Alarmes

A Tabela A-10 fornece detalhes sobre os alarmes ajustáveis, incluindo a prioridade, intervalo do limite superior e inferior, configurações padrão e resolução. Para mais informações sobre as configurações dos alarmes e solução de problemas, consulte a Tabela 9-2 no Capítulo 9.

Para mais detalhes sobre os alarmes, veja o Capítulo 5 e o Capítulo 9.

Tabela A-10. Alarme ajustável: prioridade, intervalo, configurações padrão e resolução



Alarme (unidades)	Prioridade	Intervalo		Configuração padrão		Resolução
		Adulto/Ped.	Neo-natal 	Adulto/Ped.	Neo-natal 	
Fluxo (alto) ¹ (l/min)	Média; Baixa após silêncio	--	8 a 30	--	15	1
fTotal, alta ⁶ (r/min)	Média	0 a 99	2 a 210	40	70	1
fTotal, baixa ⁶ (r/min)	Média	0 a 99	0 a 200	0	0	1
Limitação Pressão (cmH ₂ O)	Média; Baixa após silêncio	5 a 60	nCPAP; nCPAP-PC; Pmax outros modos: 5 a 60	Pmax - 10	Pmax - 10	1
Oxigênio, alto ^{3,4} (%)	Alta	18 a 105 ²	18 a 105 ²	55	55	1
Oxigênio, baixo ^{3,4} (%)	Alta	18 a 97	18 a 97	45	45	1

Tabela A-10. Alarme ajustável: prioridade, intervalo, configurações padrão e resolução (continuação)





Alarme (unidades)	Prioridade	Intervalo		Configuração padrão		Resolução
		Adulto/Ped.	Neo-natal 	Adulto/Ped.	Neo-natal 	
Pressão, alta (Pmax) (cmH2O)	Alta	15 a 70	nCPAP nCPAP-PC: 10 a 55 outros modos: 15 a 55	40	40 nCPAP: 15 nCPAP-PC: Pcontrol + PEEP + 5	1
Pressão, baixa (cmH2O)	Alta	4 a 60	nCPAP nCPAP-PC: 2 a 55 outros modos: 4 a 55	PEEP	PEEP nCPAP: 3 nCPAP-PC: PEEP durante inicialização	1
T Apnéia ⁶ (s)	Adulto: Alta Neonatal: Média	15 a 60	5 a 60/ DESLIGADO	20 ⁵	15 ⁵	Adulto: 5 s Neonatal: 1 < 15 s 5 ≥ 15
Vcorr, alta ^{6,7} (ml)	Média	10 a 3000/DESLIGADO ⁶	0,1 a 300/DESLIGADO ⁶	850 1,5 * Vcorr	15 1,5 * Vcorr	Adulto: DESLIGADO 5 < 100 ml 10 ≥ 100 e < 500 50 ≥ 500 Neonatal: DESLIGADO 0,1 < 10 1 ≥ 10 e < 100 5 ≥ 100

Tabela A-10. Alarme ajustável: prioridade, intervalo, configurações padrão e resolução (continuação)

Alarme (unidades)	Prioridade	Intervalo		Configuração padrão		Resolução
		Adulto/Ped.	Neo-natal 	Adulto/Ped.	Neo-natal 	
Vcorr, baixo ^{7,6} (ml)	Média	DESLIGADO ⁸ / 10 a 3000	DESLI- GADO ^{8,6} /0,1 a 300	280 <i>0,5 * Vcorr</i>	5 <i>0,5 * Vcorr</i>	Adulto: DESLIGADO 5 < 100 ml 10 ≥ 100 e < 500 50 ≥ 500 Neonatal: DESLIGADO 0,1 < 10 1 ≥ 10 e < 100 5 ≥ 100
VolMinExp, alto ^{9,6} (l/min)	Alta	<i>em VNI, VNI-ST:</i> 0,1 a 50/DESLI- GADO <i>outros modos:</i> 0,1 a 50	0,03 a 10/DESLI- LIGADO	10 <i>1,5 x Frequência x Vcorr</i>	0,67 <i>1,5 x Frequência x Vcorr</i>	Adulto: 0,1 < 1 l/min 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 Neonatal: 0,01 < 1 0,1 ≥ 1
VolMinExp, baixo ^{9,6} (l/min)	Alta	<i>em VNI, VNI-ST:</i> DESLIGADO/ 0,1 a 50/DESLI- GADO <i>outros modos:</i> 0,1 a 50	DESLI- GADO/ 0,01 a 10	4 <i>0,6 x Frequência x Vcorr</i>	0,27 <i>0,6 x Frequência x Vcorr</i>	Adulto: 0,1 < 1 l/min 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 Neonatal: 0,01 < 1 0,1 ≥ 1

1. Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC.
2. A configuração superior de 105 não está disponível em todos os mercados; nestes casos, o limite máximo é 103.
3. Somente ativo quando a monitoração de O2 (sensor O2) está habilitada.
4. Os limites de alarme de oxigênio alto e baixo são automaticamente ajustados em relação ao nível de oxigênio atual da seguinte forma: Nível de O2 + 5 (limite superior de oxigênio) e nível de O2 - 5 (limite inferior de oxigênio).
Por exemplo, se o nível de oxigênio for de 70%, o limite superior de oxigênio é definido para 75 e o limite inferior para 65.
5. A configuração padrão é ajustável.
6. Não aplicável aos modos nCPAP e nCPAP-PC.
7. No modo ASV, este alarme aplica-se apenas a ciclos espontâneos.
8. DESLIGADO disponível em VNI, VNI-ST e modos neonatal (que não seja nCPAP/nCPAP-PC).
9. Configuração inicial derivada da configuração do peso corporal (neonatos), IBW (adultos/pediátricos).

A.9 Especificações das configurações

A tabela seguinte lista os parâmetros e configurações que podem ser especificados nas janelas Configuração. Para mais detalhes, consulte o Apêndice G.

Tabela A-11. Especificações das configurações

Parâmetro	Intervalo de configuração	Configuração padrão
Geral		
Linguagem	Inglês, Chinês, Croata, Checo, Dinamarquês, Neerlandês, Finlandês, Francês, Alemão, Grego, Húngaro, Indonésio, Italiano, Japonês, Coreano, Norueguês, Polaco, Português, Romeno, Russo, Sérvio, Eslovaco, Espanhol, Sueco, Turco	Inglês
Unidades	Pressão: hPa, mbar, cmH2O Comprimento: cm, polegadas	cmH2O cm
Mais	Sonoridade de alarme mínima	1
Modos		
Filosofia	PCV+ / SIMV+: Relação I:E, Tinsp Identificação do modo: (S)CMV+ / SIMV+, APVcmv / APVsimv	Rel I:E (S)CMV+ / SIMV+
Gráficos		
MMP ¹	MMP 1 a 4: Pmédia, PEEP/CPAP, Ppico, VolMinExp, VcorrIns, VcorExp, Vvazam, fTotal, fEspont, Oxigênio, Cestát, Rinsp, Rel I:E, Tinsp, Texp, VMespont, AutoPEEP, P0,1, PTP, RCexp, Pplatô, VTEEspont	Ppico ² , VolMinExp, VcorExp, fTotal
Ajustes	Para todas as configurações de modo, controle e alarme, consulte as respectivas tabelas neste apêndice.	
Ajustes	As configurações apresentadas nesta tabela aplicam-se aos ajustes padrão para adultos. Você também pode especificar as configurações padrão para pacientes neonatais.	

Tabela A-11. Especificações das configurações (continuação)

Parâmetro	Intervalo de configuração	Configuração padrão
Modo CTR		
	Vcor/lBW: 6 a 12 ml/kg	Adulto: 8 ml/kg Neonatal: 5 ml/kg
Status Vent.		
Oxigênio ³ (%)	22 a 80	40
PEEP ⁴ (cmH ₂ O)	1 a 20	8
P _{insp} (cmH ₂ O)	1 a 50	10
%VolMin alto (%)	100 a 250	150
%VolMin baixo (%)	25 a 99	50
RSB <i>alto</i> (1/(l*min))	50 a 150	100
RSB <i>baixo</i> (1/(l*min))	0 a 49	10
%fEspon ⁵ (%)	0 a 99	75

1. Quando a opção Neonatal está instalada, estão disponíveis parâmetros adicionais.

2. A configuração padrão é ajustável.

3. O limiar de oxigênio baixo é sempre 21%.

4. O limiar de PEEP baixo é sempre 0 cmH₂O.

5. O limiar de %fEspon alto é sempre 100%.

A.10 Especificações do sistema ventilatório do respirador

A seguinte tabela lista as especificações do sistema ventilatório do respirador HAMILTON-MR1.

Tabela A-12. Especificações do sistema ventilatório, Adulto/Ped

Parâmetro	Especificações
Resistência	Circuito coaxial, 3,0 e 4,8 m: < 0,2 kPa a 30 l*min ⁻¹ (taxa de fluxo nominal)
Complacência	Circuito coaxial, 3,0 e 4,8 m: < 10 ml/*kPa-1 por metro de comprimento do tubo
Volume	Circuito coaxial, 3,0 m: Cerca de 2,0 l Circuito coaxial, 4,8 m: Cerca de 3,2 l Sensor fluxo: 9 ml (descartável) ou 11 ml (reutilizável)
Filtro de bactérias	Tamanho das partículas: > 99,99% eficaz em capturar partículas de até 0,3 µm (micron) Resistência: < 2 mbar a 60 l/min
Espaço morto do sensor fluxo	< 9 ml (descartável) e < 11 ml (reutilizável)

A.11 Dados técnicos de desempenho

A Tabela A-13 lista os dados técnicos de desempenho do respirador.

Tabela A-13. Dados técnicos de desempenho


Descrição	Especificação
Peso ideal do paciente (IBW, determinado a partir do parâmetro Altura Pac.)	3 a 139 kg ¹
Peso (usado para pacientes neonatais) 	0,2 a 30 kg
Pressão inspiratória	0 a 60 cmH2O
Limite máximo de pressão	60 cmH2O

Tabela A-13. Dados técnicos de desempenho (continuação)

Descrição	Especificação
Pressão de trabalho máxima	Adultos/ped: 0 a 60 cmH ₂ O (a soma de PEEP/CPAP e P _{insp}). Mantido pela limitação de pressão. Neonatal: Limitação dependendo da frequência, a um máximo de 45 cmH ₂ O a uma frequência de 80
Fluxo inspiratório máximo	260 l/min (120 l/min com O ₂ a 100%)
Volume corrente/volume corrente programado	Adultos/ped: 20 a 2000 ml Neonatal: 2 a 300 ml
Capacidade de volume minuto	Até 60 l/min
Tempo inspiratório (incursões espontâneas)	0,2 a 3 s
Tempo expiratório mínimo	20% do tempo do ciclo; 0,2 a 0,8 s
Fluxo base expiratório automático	Adultos/ped: fixado em 3 l/min Neonatal: fixado em 4 l/min
Inicialização da inspiração	Fluxo (configuração de controle do disparo i-F)
Precisão do misturador de oxigênio	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% do valor aferido)
Medidores	Medição contínua do oxigênio Medição: Concentração de oxigênio (intervalo): 18% a 105% Tempo de resposta: < 45 s para atingir 90% da concentração final de oxigênio Tempo de inicialização (tempo entre a ativação do dispositivo e o funcionamento normal): < 40 s Flutuação: ≤ 2,5% em oxigênio a 60% em 6 h
Testes e funções especiais	Teste de vazamento, calibração do sensor fluxo/circuito/sensor O ₂ , enriquecimento de O ₂ , respiração manual, pausa inspiratória, nebulização (30 min, 8 l/min), compensação de vazamento, interface de comunicação, compensação da resistência e complacência do circuito de respiração.
Dispositivo de exibição	Exibição de configurações, alarmes e dados monitorados: Tipo: Tela de toque colorida Tamanho: 640 × 480 pixels, diagonal de 8,4 polegadas (134 mm)

Tabela A-13. Dados técnicos de desempenho (continuação)

Descrição	Especificação
Configuração Brilho para tela	O intervalo de brilho é de 10% a 100%. Por padrão, Dia está programado para 80%; Noite está programada para 40%.
Volume do alarme (Sonoridade ²)	O intervalo é de 1 a 10. O padrão para adultos é 5, para neonatos 3.
Nível de potência sonora ³	50 dB(A) \pm 3 dB(A)
Nível de pressão sonora ³	42 dB(A) \pm 3 dB(A)

1. O peso total do paciente pode ser muito maior (como 300 kg)
2. Volume a uma distância de 1 m do respirador. Uma configuração de 1 = 60 dB(A), 5 = 70 dB(A) e 10 = 83 dB(A), com precisão de \pm 3 dB(A).
3. Por ISO 80601-2-12

A.11.1 Verificação da precisão

A precisão da medição e parâmetro do respirador é testada através de um IMT FlowAnalyser™. Os intervalos de tolerância para os dados gerados pelo FlowAnalyser são especificados em baixo, e estão incluídos na informação sobre precisão fornecida neste manual.

Tabela A-14. Intervalos de tolerância para verificação da precisão

Tipo de parâmetro	Intervalo de tolerância da medição
Volume	\leq 50 ml: \pm 1% > 50 ml: \pm 1,75%
Pressão	\pm 0,75% ou \pm 0,1 cmH ₂ O, o que for superior
Fluxo	\pm 1,75% ou \pm 0,5 l/min, o que for superior
O ₂	\pm 1%

O equipamento de teste que se destina a testar a função de uma sonda do oxímetro de pulso ou de um monitor do oxímetro de pulso não pode ser usado para avaliar a sua precisão.

A.11.2 Desempenho essencial

Tabela A-15. Desempenho essencial

Componente	Requisito
Falha no fornecimento de gases	A falha no fornecimento de gases tem que ser detectada e o operador tem que ser informado.
Condição do alarme do nível de oxigênio	Se o O ₂ for superior ou inferior aos limites programados dos alarmes, esse desvio tem que ser detectado e o operador informado através de um alarme.
Pressão	É necessário monitorar a pressão das vias aéreas. Se for superior ou inferior aos limites programados dos alarmes, esse desvio tem que ser detectado e o operador informado através de um alarme.
Volume	É necessário monitorar os volumes aplicados e expirados. Se forem superiores ou inferiores aos limites programados dos alarmes, esse desvio tem que ser detectado e o operador informado através de um alarme.
Falha na conexão à fonte de energia elétrica	Uma falha na conexão à fonte de energia elétrica tem que ser detectada e o operador tem que ser informado.
A fonte de energia elétrica interna está quase esgotada	A restante capacidade da bateria tem que ser monitorada e qualitativamente indicada. Pelo menos 5 min antes do esvaziamento é necessário gerar um alarme.
RM condicional	Nenhum efeito sobre a funcionalidade do respirador ou outro desempenho essencial mencionado acima, de um scanner 1.5T e 3T de IRM, quando o respirador é posicionado em uma linha gradiente do campo magnético inferior a 50 mT.

A.12 Padrões e aprovações

O HAMILTON-MR1 foi desenvolvido de acordo com normas internacionais cabíveis.

A fabricação do respirador atende a um sistema de qualidade certificado por EN ISO 13485 e EN ISO 9001, Diretiva 93/42/CEE do Conselho da Europa (Artigo 3 do Anexo II).

O respirador atende aos Requisitos Essenciais da Diretiva 93/42/CEE do Conselho da Europa, Anexo I.

O respirador atende aos itens cabíveis das seguintes normas, entre outras:

- **IEC 60601-1:** Equipamento eletromédico - Parte 1: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial. O dispositivo é classificado como classe I e tipo B (peça aplicada ao corpo) (sistema ventilatório do respirador), operação contínua
- **IEC 60601-1-2:** Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Requisitos e ensaio
- **IEC 60601-2-33:** Define níveis aceitáveis de aquecimento RF durante varredura clínica
- **ISO 80601-2-12:** Equipamento eletromédico - Parte 2-12: Requisitos particulares para a segurança de base e desempenho essencial dos respiradores de terapia intensiva
- **CAN/CSA-C22.2 No. 601.1:** Ventiladores pulmonares - Parte 1: Exigências específicas para respiradores de terapia intensiva
- **UL 60601-1:** Equipamento eletromédico: Requisitos gerais de segurança
- **ASTM F2503-8:** Prática padrão para a marcação de dispositivos médicos e outros elementos para a segurança em ambientes de ressonância magnética
- **EN ISO 5356-1:** Equipamento respiratório e anestésico - Conectores cônicos - Parte 1: Conexões macho e fêmea
- **MIL-STD-461F:** Controle da interferência eletromagnética
- **ISO 80601-2-55:** Equipamento eletromédico - Parte 2-55: Requisitos particulares para a segurança de base e os requisitos essenciais dos monitores de gás respiratório
- **EN ISO 5359:** Mangueiras de baixa pressão para utilização com gás medicinal

A.13 Declarações de compatibilidade eletromagnética (IEC 60601-1-2)

O respirador HAMILTON-MR1 é projetado para uso no ambiente eletromagnético especificado nas Tabelas A-16 e A-17. É responsabilidade do cliente ou usuário do respirador HAMILTON-MR1 garantir que ele seja utilizado em um ambiente apropriado.

O HAMILTON-MR1 foi projetado para uso em ambientes eletromagnéticos com interferências de RF controladas. Para ajudar a evitar tais interferências, o cliente ou usuário do HAMILTON-MR1 pode manter uma distância mínima entre o HAMILTON-MR1 e equipamentos de comunicação por RF móveis portáteis (transmissores), conforme recomendado na Tabela A-16, conforme a potência emissora máxima do equipamento.

O HAMILTON-MR1 foi completamente testado para assegurar que não interfere, de modo algum, com o scanner de RM no ambiente de IRM, quando o respirador é utilizado conforme especificado.

OBSERVAÇÃO:

- U_T é a voltagem da fonte CA antes da aplicação do nível de teste.
 - A 80 MHz e 800 MHz aplica-se a frequência mais alta.
 - Estas diretrizes podem não ser válidas em todas as situações. A propagação eletromagnética é influenciada por absorção e reflexão em estruturas, objetos e pessoas.
-

Tabela A-16. Orientação e declarações do fabricante sobre emissões eletromagnéticas (IEC 60601-1-2)

Teste de emissão	Conformidade	Orientação sobre ambiente eletromagnético
Emissões RF CISPR 11	Grupo 1	O respirador HAMILTON-MR1 utiliza energia RF somente para seu funcionamento interno; portanto, seus níveis de emissão de RF são baixos e pouco propensos a interferir em equipamentos eletrônicos adjacentes.
Emissões RF CISPR 11, conduzida	Classe B	O respirador HAMILTON-MR1 é apropriado para utilização em todos os estabelecimentos, incluindo estabelecimentos domésticos e estabelecimentos que estão conectados diretamente à rede elétrica pública de baixa voltagem, que abastece prédios para fins domésticos. O HAMILTON-MR1 não foi concebido para uso doméstico.
Emissões RF CISPR 11, irradiada	Classe B	
Emissões de harmônicos IEC 61000-3-2	Classe A	
Flutuações de voltagem e emissão durante flutuações IEC 61000-3-3	Compatível	


Tabela A-17. Orientação e declarações do fabricante sobre imunidade eletromagnética (IEC 60601-1-2)

Teste de imunidade	Nível de teste da IEC 60601	Nível de conformidade	Orientação orientação sobre ambiente
Descarga eletrostática (DES) IEC 61000-4-2	±6 kV em contato ±8 kV no ar	±8 kV em contato ±15 kV no ar	O assoalho deve ser revestido de madeira, concreto ou ladrilhos cerâmicos. Se o assoalho for coberto de material sintético, a umidade relativa deve ser de pelo menos 30%.
Transiente rápido/rajada IEC 61000-4-4	±2 kV para linhas da rede elétrica ±1 kV para linhas de entrada e saída	±2 kV para linhas da rede elétrica ±1 kV para linhas de entrada e saída	A qualidade do suprimento da rede elétrica deve ser compatível com um ambiente comercial ou hospitalar típico.
Pico IEC 61000-4-5	±1 kV linha-linha ±2 kV linha-terra	±1 kV linha-linha ±2 kV linha-terra	A qualidade do suprimento da rede elétrica deve ser compatível com um ambiente comercial ou hospitalar típico.

Tabela A-17. Orientação e declarações do fabricante sobre imunidade eletromagnética (IEC 60601-1-2) (continuação)

Teste de imunidade	Nível de teste da IEC 60601	Nível de conformidade	Orientação orientação sobre ambiente
Quedas, interrupções breves e variações da voltagem da rede elétrica segundo IEC 61000-4-11	<p><5% da U_T (>queda de 95% da U_T) por 0,5 ciclo</p> <p>40% da U_T (queda de 60% da U_T) por 5 ciclos</p> <p>70% da U_T (queda de 30% da U_T) por 25 ciclos</p> <p><5% da U_T (>queda de 95% da U_T) por 5 s</p>	<p><5% da U_T (>queda de 95% da U_T) por 0,5 ciclo</p> <p>40% da U_T (queda de 60% da U_T) por 5 ciclos</p> <p>70% da U_T (queda de 30% da U_T) por 25 ciclos</p> <p><5% da U_T (>queda de 95% da U_T) por 5 s</p>	<p>A qualidade do suprimento da rede elétrica deve ser compatível com um ambiente comercial ou hospitalar típico.</p> <p>Se para a utilização do respirador HAMILTON-MR1 for necessária operação contínua durante interrupções da rede elétrica, é recomendado que o respirador HAMILTON-MR1 seja alimentado através de uma fonte de alimentação ininterrupta ou uma bateria.</p>
Campo magnético na frequência da rede (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Os níveis de energia do campo magnético na frequência da rede devem ser compatíveis com uma localização típica em um ambiente comercial ou hospitalar típico.
RF conduzida IEC 61000-4-6	<p>3 Vrms 150 kHz a 80 MHz fora das bandas ISM¹</p> <p>10 Vrms 150 kHz a 80 MHz nas bandas ISM¹</p>	<p>10 V</p> <p>10 V</p>	<p>Deve-se evitar utilizar equipamentos portáteis de comunicação por RF na proximidade do respirador HAMILTON-MR1, incluindo os cabos do respirador. A distância de separação recomendada deve ser calculada pela equação apropriada para a frequência do transmissor.</p> <p>Distância de separação recomendada:</p> <p>$d = 0.35 \sqrt{P}$</p> <p>$d = 1.2 \sqrt{P}$</p>

Tabela A-17. Orientação e declarações do fabricante sobre imunidade eletromagnética (IEC 60601-1-2) (continuação)

Teste de imunidade	Nível de teste da IEC 60601	Nível de conformidade	Orientação orientação sobre ambiente
RF irradiada IEC 61000-4-3	10 V/m 80 MHz a 2,5 GHz	10 V/m	<p>80 MHz a 800 MHz</p> $d = 1.2\sqrt{P}$ <p>800 MHz a 2,5 GHz</p> $d = 2.3\sqrt{P}$ <p>onde P é a potência máxima do transmissor em watts (W) indicada pelo fabricante do transmissor e d é a distância de separação recomendada em metros (m).²</p> <p>As intensidades dos campos produzidos por emissores de RF fixos, determinadas por análise do campo magnético³, devem ser inferiores ao nível indicado pela norma de compatibilidade em todos os níveis de frequência⁴. Pode haver interferência na proximidade de equipamentos com o símbolo </p>

1. As bandas ISM (industrial, scientific and medical) entre 150 kHz e 80 MHz são as seguintes: 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.
2. Os níveis de conformidade das bandas de frequência ISM entre 150 kHz e 80 MHz e 80 MHz a 2,5 GHz têm o objetivo de diminuir a possibilidade de que equipamentos de comunicação móveis ou portáteis causem interferência se trazidos inadvertidamente até as áreas onde se encontram os pacientes. Por este motivo, um fator de 10/3 foi adicionado às fórmulas usadas ao calcular a distância de separação recomendada para transmissores nestes intervalos de frequência.
3. As intensidades de campos produzidos por transmissores fixos (p. ex., estações de base de telefones sem fio, rádios terrestres móveis, radioamadores, radiodifusão AM ou FM e teledifusão) não podem ser previstos teoricamente com exatidão. Para avaliar o ambiente eletromagnético produzido por transmissores de RF fixos, deve-se analisar a possibilidade de fazer uma análise de campo magnético. Se a intensidade do campo medida no local de instalação do respirador HAMILTON-MR1 for maior que o nível de compatibilidade RF indicado acima, observe o respirador HAMILTON-MR1 para verificar se ele funciona normalmente. Se o respirador HAMILTON-MR1 não funcionar corretamente, podem ser necessárias outras medidas, como mudá-lo de posição ou de lugar.
4. No intervalo de frequência de 150 kHz a 80 MHz, a intensidade do campo deve ser inferior a 10 Vrms.

Tabela A-18. Distância recomendada entre equipamentos de comunicação por RF móveis ou portáteis e o respirador HAMILTON-MR1

Potência nominal máxima do transmissor (W)	Distância recomendada (m) conforme a potência do transmissor			
	RF conduzida		RF irradiada	
	150 kHz a 80 MHz Fora das bandas ISM $d = 0.35 \sqrt{P}$	150 kHz a 80 MHz nas bandas ISM $d = 1.2 \sqrt{P}$	80 MHz a 800 MHz $d = 1.2 \sqrt{P}$	800 MHz a 2,5 GHz $d = 2.3 \sqrt{P}$
0,01	0,035	0,12	0,12	0,23
0,1	0,11	0,38	0,38	0,73
1	0,35	1,2	1,2	2,3
10	1,11	3,79	3,79	7,27
100	3,5	12	12	23

OBSERVAÇÕES:

- Estas diretrizes podem não ser válidas em todas as situações. A propagação eletromagnética é influenciada por absorção e reflexão em estruturas, objetos e pessoas.
- Se a potência máxima do transmissor não for listada abaixo, a distância de separação recomendada (d , em metros) pode ser determinada pela equação apropriada para a frequência do transmissor, onde P é a potência máxima de saída do transmissor em watts (W) indicada pelo fabricante do transmissor.
- Entre 80 MHz e 800 MHz, utilize a distância apropriada para a frequência mais alta.
- As bandas ISM (industrial, scientific and medical) entre 150 kHz e 80 MHz são as seguintes: 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.
- Um fator de 10/3 foi adicionado nas fórmulas usadas ao se calcular a distância recomendada entre transmissores nas bandas de frequência ISM entre 150 kHz e 80 MHz e no intervalo de 80 MHz a 2,5 GHz para diminuir as chances de aparelhos de comunicação móveis portáteis causarem interferência se trazidos inadvertidamente para os locais onde estão os pacientes.

A.14 Garantia

GARANTIA LIMITADA

A GARANTIA ESPECIFICADA NESTE CONTRATO SUPERA QUAISQUER OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE UTILIDADE COMERCIAL OU ADEQUAÇÃO A UM PROPÓSITO ESPECÍFICO. ENTRETANTO, AS GARANTIAS IMPLÍCITAS NÃO SERÃO ANULADAS DURANTE O PERÍODO DE VIGÊNCIA DESTA GARANTIA LIMITADA.

A Hamilton Medical garante que seus produtos estarão livres de defeitos em materiais ou de fabricação no momento em que forem enviados. A garantia não cobre itens descartáveis. Os itens descartáveis e produtos consumíveis são considerados itens de uso único ou de uso limitado e devem ser trocados regularmente, conforme necessário para operação correta do produto, conforme descrito no manual do operador.

A Hamilton Medical e o fabricante não assumirão compromissos ou responsabilidades relacionadas com o produto além das especificadas aqui, incluindo, entre outras, obrigações ou responsabilidade por alegações de negligência ou responsabilidade exclusiva pelo produto. A empresa não assumirá, em nenhuma situação, responsabilidade por danos incidentais ou consequenciais, diretos ou contingentes.

Esta Garantia Limitada será nula e não se aplicará nas seguintes situações:

1. se o produto não for instalado e conectado por um representante local autorizado da Hamilton Medical de acordo com as instruções da Hamilton Medical e por um representante da Hamilton Medical.
2. se reparos ou trocas de peças tiverem sido realizadas por pessoas que não foram autorizadas ou adequadamente treinadas;
3. se não forem apresentadas evidências de que o dano ou o reparo ocorreu no período da garantia.
4. se o número de série tiver sido adulterado, apagado ou retirado e não houver faturas comerciais ou outras evidências que permitam verificar a data de compra do produto.
5. em caso de defeitos causados por uso incorreto, negligência ou acidentes causados por reparos, ajustes, modificações ou trocas de componentes realizados fora das fábricas da Hamilton Medical ou por outros indivíduos que não um serviço de assistência técnica autorizado ou um representante do mesmo.

6. se o produto for modificado ou tiver sua natureza alterada sem consentimento prévio por escrito da Hamilton Medical.
7. se a manutenção anual não for realizada.
8. se o produto for ou tiver sido usado de uma forma não especificada em "Uso pretendido" (ver "Advertências gerais e observações").
9. se o produto tiver sido usado por pessoas não adequadamente treinadas sob a supervisão de um médico.

A realização de trocas de componentes e/ou reparos nos termos desta Garantia Limitada não implicam em uma nova garantia e serão seguidos somente pela porção ainda não vencida da Garantia Limitada inicial. A garantia dos componentes reparados e/ou trocados não deverá superar a Garantia Limitada do dispositivo.

Para obter assistência nos termos desta Garantia Limitada, o solicitante deverá notificar oportunamente o representante de vendas da Hamilton Medical e informar a natureza do problema, o número de série e a data de compra do produto.

Exceto conforme indicado acima, a Hamilton Medical não assumirá nenhuma responsabilidade em caso de danos, reivindicações ou culpa, incluindo, entre outros, lesões corporais ou danos incidentais, consequenciais ou específicos. A Hamilton Medical não assumirá igualmente qualquer responsabilidade em caso de danos, reivindicações ou culpa, incluindo, entre outros, lesões corporais ou danos incidentais, consequenciais ou específicos resultantes do uso indevido do dispositivo ou falha em cumprir qualquer uma das disposições deste manual.

A.15 Disposições adicionais

Os termos e condições da Hamilton Medical estarão em vigor. Este contrato será regido e interpretado de acordo com as leis da Suíça e poderá ser invocado por qualquer uma das partes sob o foro do tribunal de Chur, na Suíça.

B Modos de ventilação

B.1	Introdução	B-2
B.2	O conceito de ventilação bifásica	B-6
B.3	Modos obrigatórios	B-9
B.3.1	Modo (S)CMV+ (APVcmv)	B-9
B.3.2	Modo PCV+	B-11
B.4	Modos espontâneos (ESPONT e VNI)	B-13
B.5	Modos SIMV	B-17
B.5.1	Modo SIMV+ (APVsimv)	B-18
B.5.2	Modo PSIMV+	B-21
B.5.3	Modo VNI-ST	B-25
B.6	Modo DuoPAP (pressão positiva bifásica nas vias aéreas)	B-28
B.6.1	Características do modo DuoPAP	B-29
B.6.2	Suporte pressórico em ciclos DuoPAP	B-29
B.6.3	Sincronização	B-30
B.6.4	Controles do DuoPAP	B-31
B.7	Modo APRV (ventilação por liberação de pressão das vias aéreas)	B-33
B.7.1	Iniciação do modo APRV	B-34
B.7.2	Manobras de alta pressão prolongadas para recrutamento	B-35
B.7.3	Controles do APRV	B-36
B.8	Modo Safety e modo Ambient	B-37

B.1 Introdução

OBSERVAÇÃO:

- Para obter informações detalhadas sobre os modos apenas neonatais, nCPAP e nCPAP-PC, consulte o Capítulo 6.
 - Alguns modos usam parâmetros diferentes para o grupo de pacientes Neonatal. Estas diferenças são exibidas, se existentes.
 - A configuração Suspiro destina-se somente para pacientes adultos/pediátricos. Não se aplica a pacientes neonatais.
-

Esta seção apresenta os princípios de funcionamento dos modos de ventilação do HAMILTON-MR1, incluindo o conceito bifásico, que é a base do projeto do sistema pneumático e é essencial para se compreender os modos de ventilação do HAMILTON-MR1.

O HAMILTON-MR1 tem um sistema completo de modos de ventilação, capazes de fornecer suporte parcial ou completo. A Tabela B-1 apresenta a classificação dos modos segundo um esquema elaborado por Branson et al¹. Os modos são classificados de acordo com o principal tipo de ciclo respiratório e características dos modos obrigatórios no modo em questão. A Tabela A-7 mostra os controles ativos em cada modo.

Os modos de volume do HAMILTON-MR1 são administrados por um controlador de volume adaptativo, que combina as vantagens dos modos de ventilação de pressão controlada e de volume alvo, garantindo assim que o volume corrente alvo seja administrado sem pressão excessiva, mesmo diante de mudanças nas características dos pulmões. O funcionamento do controlador de volume adaptativo é descrito na Seção B.3.1, que descreve o modo (S)CMV+.

1. Branson RD, Hess DR, Chatburn RL. Respiratory Care Equipment. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Publishers, 1999;359-93.

Os modos do HAMILTON-MR1 apresentam as seguintes características:

- **Ciclos obrigatórios.** A Tabela B-1 contém informações sobre ciclos obrigatórios e sua utilização pelos diversos modos de ventilação. A tabela não inclui os ciclos obrigatórios (manuais) iniciados pelo operador, que são de pressão e tempo controlados. Os ciclos obrigatórios têm formato de onda decrescente.
- **Ciclos espontâneos.** Os ciclos espontâneos são permitidos em todos os modos e a qualquer momento. Além disso, nos modos PSIMV+, ESPONT, SIMV+, VNI, VNI-ST e DuoPAP, os ciclos respiratórios espontâneos recebem suporte pressórico e têm intervalos especificados quando os limiares de disparos i-F selecionados pelo usuário são atingidos. Nos modos (S)CMV+ e PCV+, um ciclo de pressão e tempo controlados é iniciado se o esforço respiratório do paciente ultrapassar o limiar de fluxo.
- **Acionamento.** O paciente pode iniciar ciclos respiratórios (por fluxo) a qualquer momento em todos os modos, exceto no nCPAP e nCPAP-PC, conforme determinado pela sensibilidade escolhida pelo operador. O operador pode iniciar respirações manuais em qualquer modo de ventilação.
- **Pressão.** A pressão basal positiva (PEEP/CPAP) pode ser utilizada em todos os modos.
- **Tempo de aumento da pressão.** O tempo de aumento da pressão (Prampa) selecionado pelo operador define o tempo necessário para que a pressão inspiratória atinja o valor programado.
- **FiO2.** A FiO2 pode ser programada em todos os modos, exceto quando o oxigênio é fornecido por uma fonte de baixa pressão.

Tabela B-1. Classificação dos modos de ventilação do HAMILTON-MR1

Modo	Padrão respiratório ¹	Ciclos obrigatórios			
		Tipo de controle ²	Acionamento ³	Limite ⁴	Ciclo ⁵
PCV+	PC-CMV	Setpoint	F, T	P	T
	Funcionamento: Todos os ciclos respiratórios são obrigatórios e de pressão controlada.				
PSIMV+	PC-IMV	Setpoint	F, T	P	T, F
	Funcionamento: Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada.				
ESPONT	PC-CSV	Setpoint	F	P	F
	Funcionamento: Todos os ciclos respiratórios são espontâneos.				
(S)CMV+ (APV _{cmv})	PC-CMV	Adaptativo	F, T	V, P	T
	Funcionamento: Todos os ciclos respiratórios são obrigatórios e de volume controlado.				
SIMV+ (APV-simv)	PC-IMV	Adaptativo	F, T	V, P	T
	Funcionamento: Os ciclos obrigatórios são de volume controlado.				
VNI	PC-CSV	Setpoint	F	P	F
	Funcionamento: Todos os ciclos respiratórios são espontâneos. Os vazamentos são compensados.				
VNI-ST	PC-IMV	Setpoint	F, T	P	T, F
	Funcionamento: Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada. Os vazamentos são compensados.				
DuoPAP	PC-IMV	Setpoint	F, T	P	F, T
	Funcionamento: Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada. Os vazamentos são compensados.				
APRV	PC-APRV	Setpoint	T	P	T
	Funcionamento: Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada. Os vazamentos são compensados.				
nCPAP	PC-IMV	---	---	Pressão	Tempo
nCPAP-PC	PC-IMV	Setpoint ou adaptativo	Tempo	Pressão	Tempo

-
1. Uma designação que combina o nome da principal variável de controle (PC significa controle de pressão) durante os ciclos obrigatórios (ou durante os ciclos espontâneos no modo CSV) com a sequência respiratória. CMV significa ventilação obrigatória contínua, um modo em que todos os ciclos são obrigatórios; IMV indica ventilação obrigatória intermitente e permite alguns ciclos espontâneos entre os ciclos obrigatórios e CSV é a ventilação espontânea contínua, em que todos os ciclos são espontâneos. A variável de controle é a variável independente controlada pelo respirador para iniciar a inspiração.
 2. Modo de controle da pressão e do volume durante e entre os ciclos. Setpoint significa que o resultado do respirador corresponde a um valor constante programado pelo operador (como a produção de uma pressão inspiratória ou de um volume corrente constante em todos os ciclos). Otimização é um sistema de controle em que os setpoints são ajustados automaticamente para otimizar outras variáveis à medida que a mecânica respiratória se modifica. Controle adaptativo significa que um setpoint ventilatório (p. ex., o limite de pressão) é ajustado automaticamente ao longo de vários ciclos de acordo com outro setpoint (p. ex., o alvo de volume corrente) à medida que a mecânica do respiratória do paciente se modifica.
 3. Variável de acionamento que define o início da inspiração.
 4. Valor limite que a variável pode atingir e manter um nível predefinido antes do final da inspiração, mas sem encerrar a inspiração.
 5. As variáveis de ciclo são parâmetros medidos para definir o final da inspiração.

B.2 O conceito de ventilação bifásica

A ideia de que a respiração espontânea precoce é benéfica para pacientes em ventilação mecânica é amplamente aceita, com a condição de que o respirador permita ao paciente inspirar e exalar sempre que os músculos respiratórios se contraírem e relaxarem, ou seja, deve-se sincronizar o respirador com as contrações musculares do paciente, quaisquer que sejam os parâmetros ventilatórios selecionados.

Para implementar este conceito, o sistema pneumático do HAMILTON-MR1 foi projetado para permitir que o paciente respire livre e espontaneamente. O respirador nunca obriga o paciente a respirar de acordo com um padrão predefinido, mas cede quando o paciente tenta respirar sozinho devido a um sistema de válvulas de controle especial, que não depende de mecanismos de acionamento. Este conceito é denominado bifásico porque o gás pode entrar ou sair do paciente a qualquer momento e é utilizado em todos os modos de ventilação do HAMILTON-MR1.

A implementação do conceito bifásico torna a respiração do paciente mais confortável¹, pois estimula a respiração espontânea², requer menos sedação, mesmo quando a fase inspiratória é prolongada³ e mantém o fluxo de gás para o paciente sempre livre. O formato de onda durante a inspiração é decrescente, o que melhora a distribuição de gases, propicia mais oxigenação e reduz as pressões de pico^{2,3,4,5,6}.

-
1. 1996 Mar;153(3):1025-33
 2. Kuhlen R, Putensen C, Editorial: Maintaining spontaneous breathing efforts during mechanical ventilatory support, *Int Care Med* 1999;25:1203-5
 3. Sydow M, Burchardi H, Ephraim E, Zielmann S, Crozier TA, Long-term effects of two different ventilatory modes on oxygenation in acute lung injury. Comparison of airway pressure release ventilation and volume-controlled inverse ratio ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994 Jun;149(6):1550-6
 4. Al-Saady N, Bennett ED, Decelerating inspiratory flow waveform improves lung mechanics and gas exchange in patients on intermittent positive pressure ventilation. *Int Care Med* 1985;11(2):68-75
 5. Tharatt R St, Allen RP, Albertson TE, Pressure controlled inverse ratio ventilation in severe adult respiratory failure, *Chest* 1988 Oct;94(4):755-62
 6. Davis K Jr, Branson RD, Campbell RS, Porembka DT, Comparison of volume and pressure control ventilation: is flow waveform the difference? *J Trauma* 1996 Nov;41(5):808-14

As Figuras B-1 a B-3 ilustram este conceito, e a Figura B-1 mostra o padrão respiratório de um paciente passivo ventilado por pressão controlada. O gás entra no paciente quando a pressão sobe e sai quando a pressão inspiratória cai.

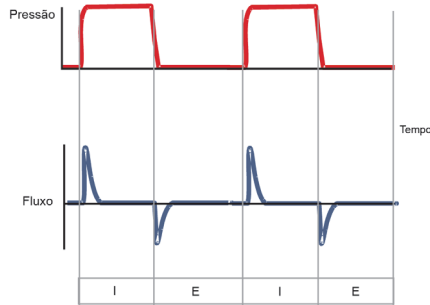


Figura B-1. Ventilação de pressão controlada convencional em um paciente passivo. O fluxo entra no paciente durante a inspiração (I) e sai durante a expiração (E).

A Figura B-2 mostra o padrão respiratório de um paciente parcialmente ativo sob ventilação convencional com pressão controlada e a detecção de fluxo desativada. Se houver atividade respiratória durante a fase inspiratória iniciada pelo respirador, o gás flui somente na direção do paciente e não pode sair porque a válvula expiratória está fechada, como se vê no gráfico de fluxo.

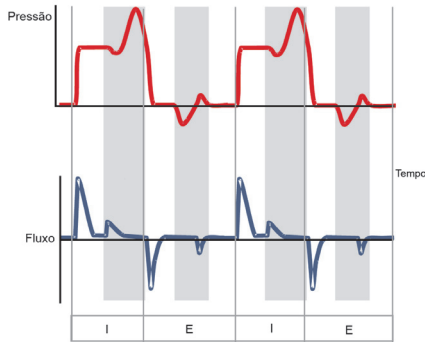


Figura B-2. Ventilação de pressão controlada convencional em um paciente ativo com detecção de fluxo desligada. A pressão aumenta quando o paciente tenta exalar (E) e diminui quando ele tenta inspirar (I), pois as válvulas estão fechadas.

Durante a fase inspiratória iniciada pelo respirador, o gás flui somente para fora do paciente e não pode entrar porque a válvula unidirecional está fechada (ver gráfico de fluxo).

A Figura B-3 mostra um paciente com alguma atividade respiratória conectado ao HAMILTON-MR1 no modo PCV+ bifásico. O paciente pode inspirar ou exalar a qualquer momento, permitindo o melhor acoplamento possível entre o paciente e o respirador. O PCV+ age como uma atmosfera artificial em que a pressão nas vias aéreas varia de forma a garantir uma ventilação mínima e o paciente respira o quanto puder.

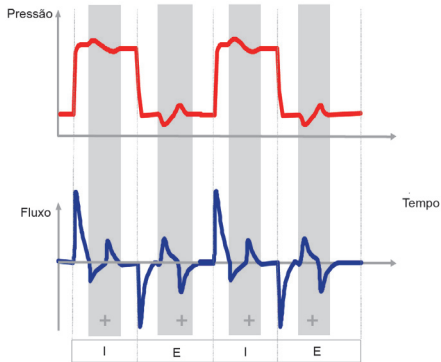


Figura B-3. PCV+ bifásico em um paciente com acionamento desligado. O paciente pode inspirar e expalar normalmente durante qualquer fase da ventilação (+).

B.3 Modos obrigatórios

Os modos de ventilação obrigatória, o (S)CMV+ (ou APVcmv) e PCV+, fornecem ciclos respiratórios obrigatórios com tempo fixo.

B.3.1 Modo (S)CMV+ (APVcmv)

O modo (S)CMV+ (synchronized controlled mandatory ventilation) utiliza um controlador de volume adaptativo para iniciar ciclos obrigatórios conforme o volume minuto. O controlador de volume adaptativo emprega a menor pressão possível para fornecer o volume programado (V_{corr}), adaptando-se às condições dos pulmões.

As configurações de controle do modo (S)CMV+ são mostrados nas Figuras B-4 e B-5.

- O volume corrente (V_{corr}) selecionado define o volume administrado.
- As configurações de controle Frequência e Relação I:E determinam os momentos em que os ciclos são iniciados.

Os ciclos podem ser iniciados pelo respirador, pelo paciente ou pelo operador do respirador.

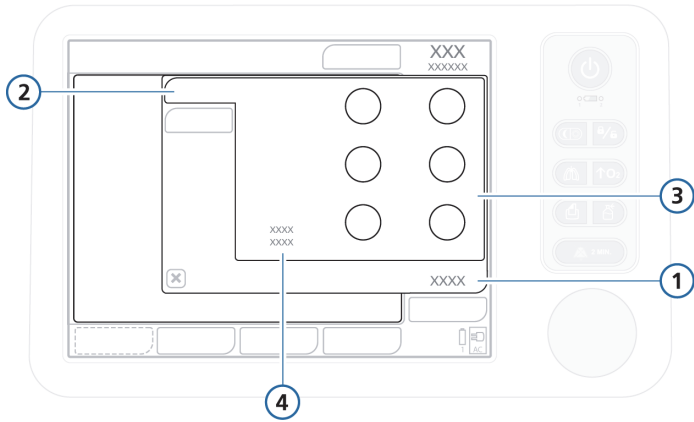


Figura B-4. Controles básicos do modo (S)CMV+

- | | |
|--------------------|---|
| 1 Controles | 3 Controles do modo:
Frequência, Vcorr, Relação I:E,
PEEP, Disparo i-F, Oxigênio |
| 2 Básico | 4 Tinsp, Texp |

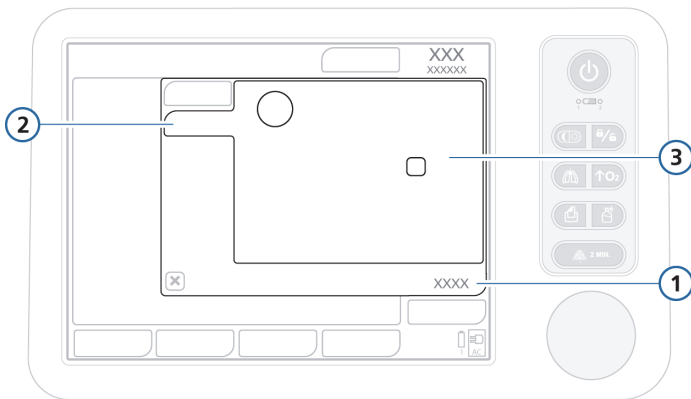



Figura B-5. Outros controles do modo (S)CMV+

- | | |
|--------------------|--|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: Prampa, Suspiro* |
| 2 Mais |  *A configuração Suspiro destina-se somente para pacientes adultos/pediátricos e não neonatais. |

O controlador de volume adaptativo compara o volume corrente selecionado pelo operador com os volumes médios aplicados e da expiração e, em seguida, ajusta a pressão inspiratória aplicada durante o próximo ciclo para obter o volume corrente. A pressão inspiratória é ajustada gradativamente até atingir 2 cmH₂O por ciclo respiratório. O controlador ajusta a pressão total aplicada durante a inspiração (incluindo o PEEP) para um nível entre (PEEP + 3 cmH₂O) e (Pressão - 10 cmH₂O), até no máximo 60 cmH₂O (Figura B-6).

O respirador recalcula a pressão inspiratória mínima para atingir o alvo de volume à medida que as características dos pulmões mudam. A reavaliação constante da dinâmica pulmonar do paciente ajuda a garantir a ventilação necessária e a evitar hipoventilação ou barotrauma.

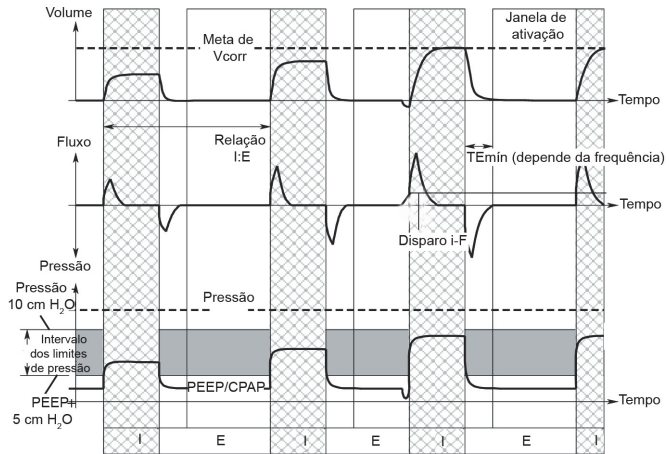


Figura B-6. Controle dos ciclos por um controlador de volume adaptativo

B.3.2 Modo PCV+

O modo PCV+ (ventilação de pressão controlada) inicia ciclos obrigatórios de pressão controlada. Por ser bifásico, o modo PCV+ permite ao paciente respirar livremente quando a pressão está nos níveis de PEEP ou de Pcontrol.

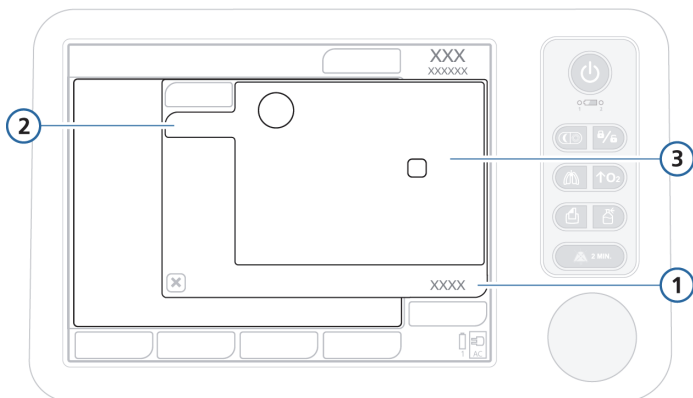



Figura B-8. Outros controles do modo PCV+

- | | |
|--|--|
| <p>1 Controles</p> <p>2 Mais</p> | <p>3 Controles do modo: Prampa, Suspiro*</p> <p> *A configuração Suspiro destina-se somente para pacientes adultos/ pediátricos e não neonatais.</p> |
|--|--|

B.4 Modos espontâneos (ESPONT e VNI)

Os modos ESPONT e VNI (ventilação não invasiva) são modos espontâneos ou de suporte pressórico, que produzem ciclos espontâneos e manuais iniciados pelo operador (obrigatórios). O modo ESPONT foi criado para pacientes entubados, e o modo VNI para pacientes com máscara ou outra interface não invasiva. O Apêndice D apresenta mais informações sobre modos não invasivos. Nos modos ESPONT e VNI, o respirador funciona atendendo a demanda de fluxo. O esforço respiratório espontâneo do paciente também pode ser suportado por uma pressão predefinida. Se a pressão de suporte for zero, o respirador funcionará como um sistema comum de CPAP.

As Figuras B-9 a B-12 mostram as configurações de controle do modo ESPONT. As Figuras B-13 a B-15 mostram as configurações de controle do modo VNI.

- O suporte pressórico (Psuporte) define a pressão aplicada.
- O paciente determina o momento de início dos ciclos respiratórios.

Os ciclos podem ser iniciados pelo paciente ou pelo operador do respirador.

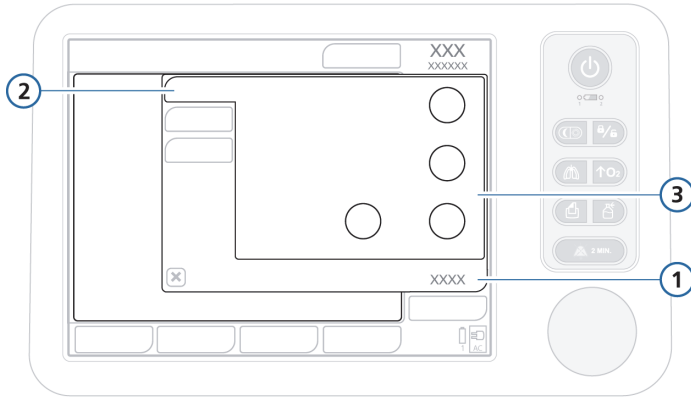


Figura B-9. Controles básicos do modo ESPONT

- | | |
|--------------------|---------------------------------------|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: Psuporte, |
| 2 Básico | PEEP, Disparo i-F, Oxigênio |

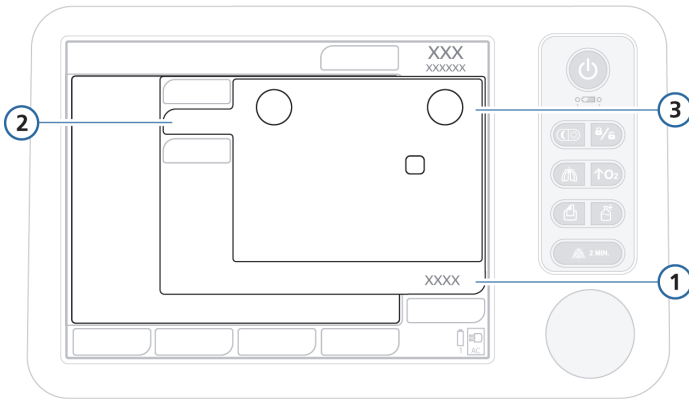


Figura B-10. Outros controles do modo ESPONT (adulto/ pediátrico)

- | | |
|--------------------|--|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: Prampa, ETS, |
| 2 Mais | Suspiro |

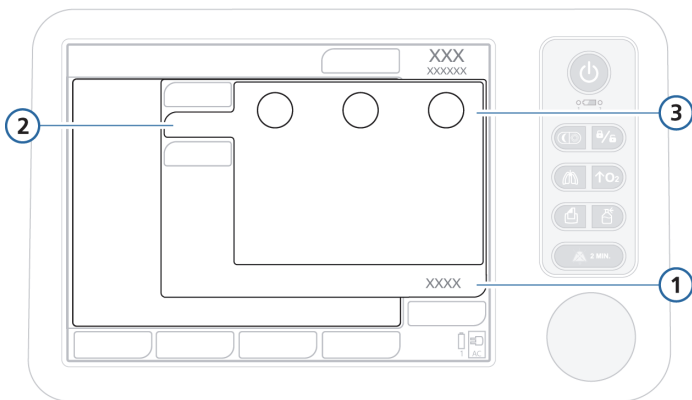


Figura B-11. Outros controles do modo ESPONT (neonatal)

- | | | | |
|----------|-----------|----------|--|
| 1 | Controles | 3 | Controles do modo: Prampa, Ti máx, ETS |
| 2 | Mais | | |

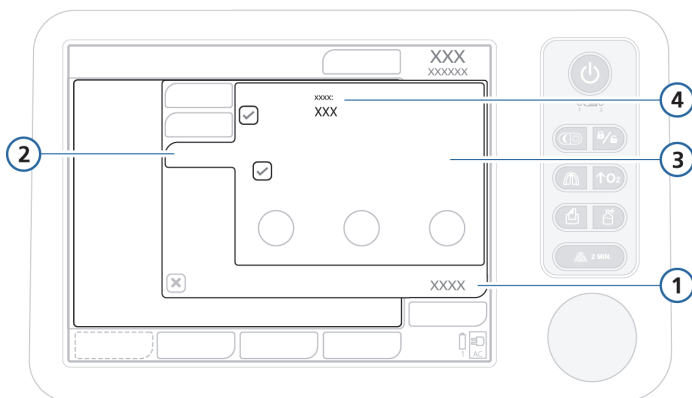


Figura B-12. Controles de apnéia do modo ESPONT

- | | | | |
|----------|-----------|----------|--|
| 1 | Controles | 3 | Controles do modo: V Reserva, Automático |
| 2 | Apnéia | 4 | Vreserva |

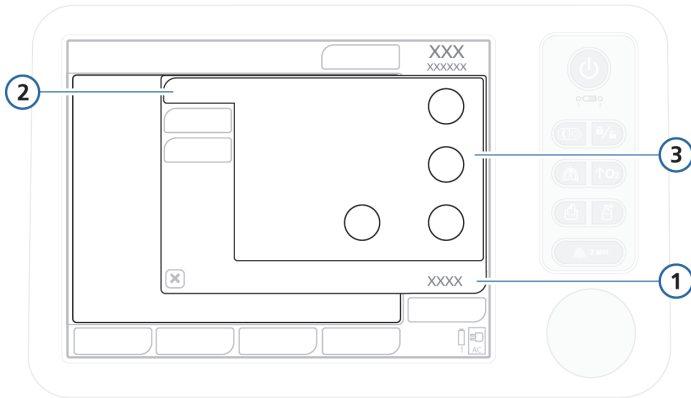


Figura B-13. Controles básicos do modo VNI

- | | |
|--------------------|---|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: Psuporte, PEEP, |
| 2 Básico | Disparo i-F, Oxigênio |

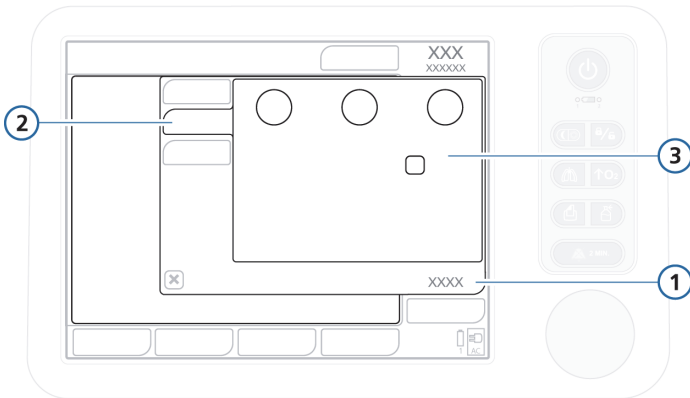


Figura B-14. Outros controles do modo VNI

- | | |
|--------------------|--|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: Prampa, Ti máx, ETS, |
| 2 Mais | Suspiro* |



*A configuração Suspiro destina-se *somente* para pacientes adultos/ pediátricos e não neonatais.

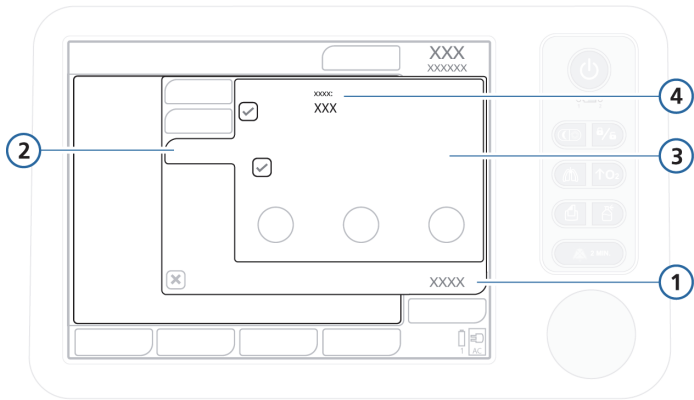


Figura B-15. Controles de apnéia do modo VNI

- | | |
|--------------------|---|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: V Reserva, Automático |
| 2 Apnéia | 4 Vreserva |

B.5 Modos SIMV

Os modos SIMV (ventilação sincronizada obrigatória intermitente), SIMV+ (APVsimv), PSIMV+ e VNI-ST garantem a frequência inspiratória definida pelo operador. Nos modos SIMV, pode haver tanto ciclos obrigatórios como espontâneos. Como os modos SIMV são mistos e têm parâmetros para ciclos obrigatórios e para ciclos espontâneos, você pode selecionar parâmetros específicos para cada tipo de ciclo.

Cada intervalo respiratório no modo SIMV inclui partes de tempo obrigatório (**Tobrig**) e tempo espontâneo (**Tespont**) (Figura B-16). Durante **Tobrig** o respirador aguarda que o paciente inicie um ciclo. Se o paciente iniciar um ciclo, o respirador fornecerá imediatamente um ciclo respiratório obrigatório. Se o paciente não iniciar um ciclo, o respirador iniciará automaticamente um ciclo obrigatório ao final de **Tobrig**. Após o fornecimento da respiração obrigatória, o paciente poderá realizar qualquer número de respirações espontâneas pelo restante do intervalo de respiração de SIMV.

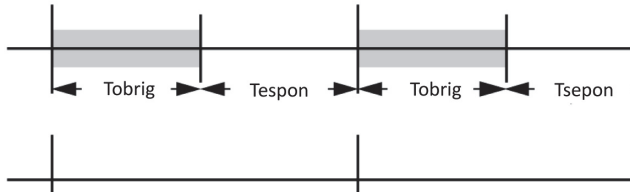


Figura B-16. Fornecimento de respiração em modos SIMV

B.5.1 Modo SIMV+ (APVsimv)

O modo SIMV+ combina características dos modos (S)CMV+ e ESPONT, produzindo ciclos a intervalos especificados e com os volumes programados e dando suporte pressórico durante os ciclos espontâneos. Assim como no modo (S)CMV+, o modo SIMV+ garante que o volume programado é administrado durante os ciclos obrigatórios.

Cada intervalo respiratório no SIMV+, t_{mv} , possui uma janela de ativação, $t_{ativação}$, durante a qual o respirador aguarda que o paciente inicie um ciclo (Figura B-17). Se o paciente iniciar um ciclo durante este período, o respirador começará imediatamente um ciclo obrigatório com o volume programado. Caso contrário, o respirador iniciará automaticamente um ciclo obrigatório ao final do $t_{ativação}$. Após a conclusão do ciclo obrigatório, o paciente pode respirar espontaneamente durante o restante do t_{mv} .

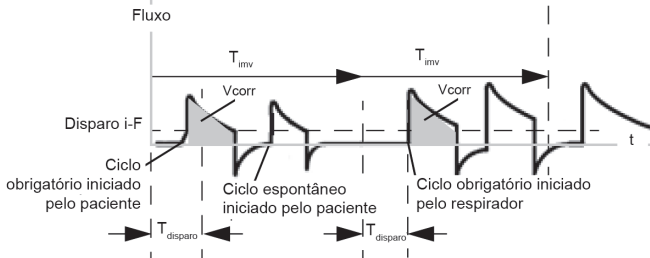


Figura B-17. Tempo de ciclo respiratório no modo SIMV+

As Figuras B-18 a B-20 mostram as configurações de controle do modo SIMV+. No modo SIMV+, os parâmetros dos ciclos obrigatórios e espontâneos precisam ser configurados.

- Nos ciclos (S)CMV+, o parâmetro de volume corrente (V_{corr}) define o volume dos ciclos obrigatórios.
- As configurações de controle Frequência e T_{insp} definem o tempo de ciclo respiratório.
- Em ciclos espontâneos, o limiar de ativação respiratória (ETS) define a porcentagem do fluxo de pico que faz o respirador iniciar a expiração.

Os ciclos podem ser iniciados pelo respirador, pelo paciente ou pelo operador do respirador.

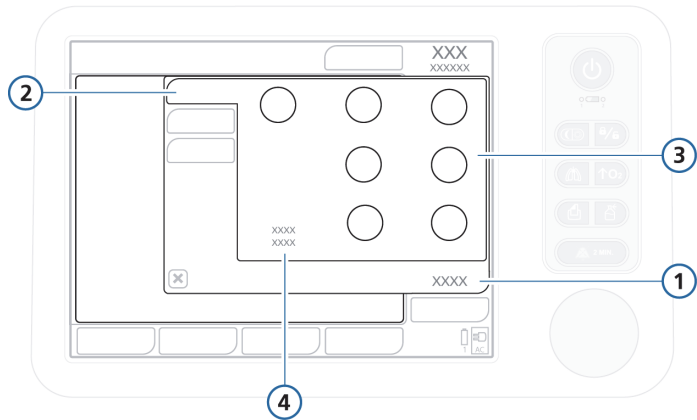


Figura B-18. Controles básicos do modo SIMV+/APVsimv

- | | |
|--------------------|--|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: P-suporte, Frequência, V_{corr} , T_{insp} , PEEP, Disparo i-F, Oxigênio |
| 2 Básico | 4 Relação I:E, T_{exp} |

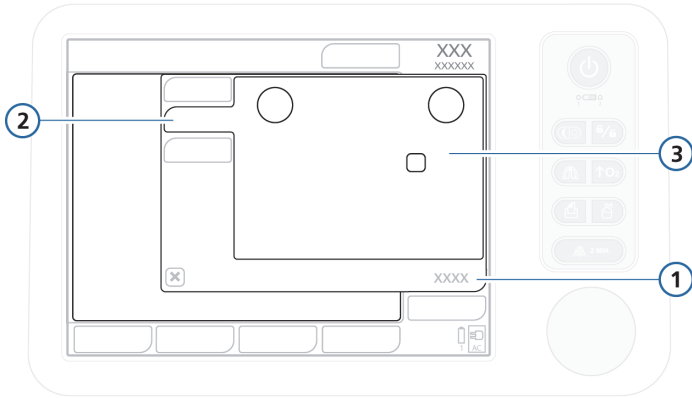



Figura B-19. Outros controles do modo SIMV+/APVsimv

- | | |
|--|--|
| <p>1 Controles</p> <p>2 Mais</p> | <p>3 Controles do modo: Prampa, ETS, Suspiro*</p> <p> *A configuração Suspiro destina-se <i>apenas</i> para pacientes adultos/pediátricos e não neonatais.</p> |
|--|--|

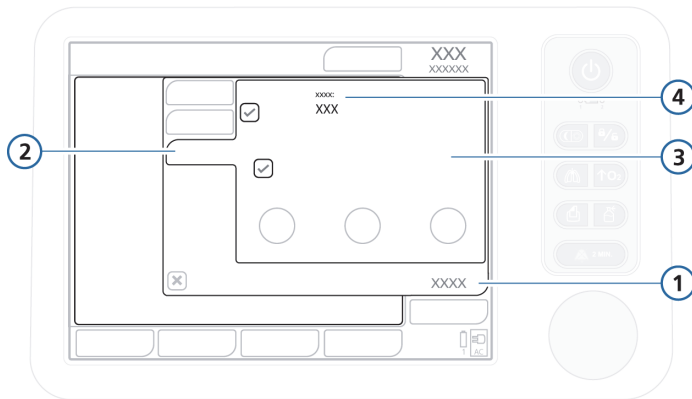


Figura B-20. Controles de apnéia do modo SIMV+

- | | |
|--|---|
| <p>1 Controles</p> <p>2 Apnéia</p> | <p>3 Controles do modo: V Reserva, Automático</p> <p>4 Vreserva</p> |
|--|---|

B.5.2 Modo PSIMV+

Estão disponíveis dois modos PSIMV+: PSIMV+ e PSIMV+ com IntelliSync. Consulte as Seções B.5.2.1 e B.5.2.2, respectivamente.

O IntelliSync é um parâmetro adicional para aplicar as mesmas pressões para ciclos espontâneos e controlados. Permite aos pacientes respirar espontaneamente quando conseguem manter a frequência definida pelo operador.

B.5.2.1 Modo PSIMV+

No modo PSIMV+ os ciclos obrigatórios são ciclos PCV+ (Seção B.3.2), que podem ser alternados com ciclos ESPONT.

O modo PSIMV+ não garante sempre o aporte de um volume corrente adequado. Ao usar esse modo, monitore atentamente alterações no status do paciente.

Cada intervalo respiratório no PSIMV+, t_{imv} , possui uma janela de ativação, *tativação*, durante a qual o respirador aguarda que o paciente inicie um ciclo (Figura B-21). Se o paciente iniciar um ciclo durante este período, o respirador começará imediatamente um ciclo obrigatório com o volume programado. Se o paciente não iniciar um ciclo, o respirador iniciará automaticamente um ciclo obrigatório ao final de *tativação*. Após a conclusão do ciclo obrigatório, o paciente pode respirar espontaneamente durante o restante do t_{imv} .

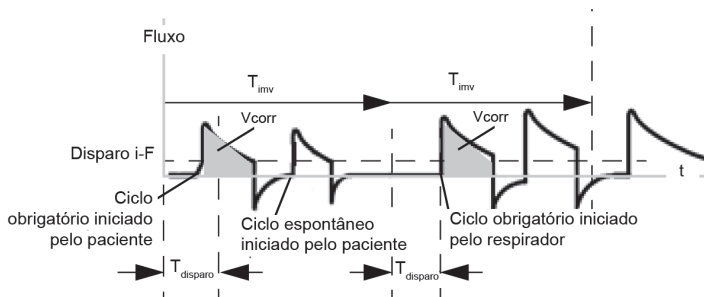


Figura B-21. Tempo de ciclo respiratório no modo PSIMV+

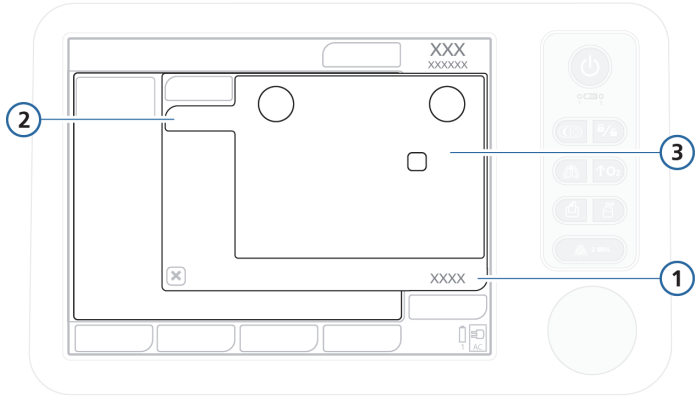



Figura B-23. Outros controles do modo PSIMV+

- | | |
|--|--|
| <p>1 Controles</p> <p>2 Mais</p> | <p>3 Controles do modo: Prampa, ETS, Suspiro*</p> <p> *A configuração Suspiro destina-se <i>somente</i> para pacientes adultos/ pediátricos e não neonatais.</p> |
|--|--|

B.5.2.2 PSIMV+ IntelliSync

O modo PSIMV+ IntelliSync (SIMV com pressão controlada) produz ciclos obrigatórios de pressão controlada em intervalos especificados e ciclos espontâneos iniciados pelo fluxo. PSIMV+ combina características dos modos PCV+ e ESPONT e, tal como o modo ESPONT, está projetado para um paciente entubado.

Assim como o PCV+, o modo PSIMV+ IntelliSync produz pressões programadas, mas não garante um volume corrente fixo, sobretudo se houver variações da complacência do sistema respiratório, resistência das vias aéreas, AutoPEEP ou atividade respiratória do paciente.

Se o paciente iniciar um ciclo durante parte do intervalo respiratório timv, o respirador iniciará imediatamente um ciclo espontâneo (Figura B-24). Se o paciente não iniciar nenhum ciclo neste período, o respirador iniciará um ciclo obrigatório ao final do timv.

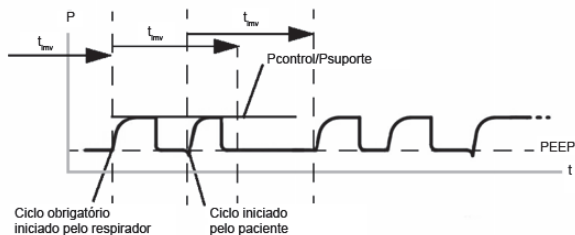


Figura B-24. Tempo de ciclo respiratório no modo PSIMV+ IntelliSync

As configurações de controle ativas no modo PSIMV+ IntelliSync são exibidas nas Figuras B-25 e B-23 (os controles na janela Mais são iguais aos do modo PSIMV+ sem IntelliSync). Nesse modo, os parâmetros dos ciclos obrigatórios e espontâneos precisam ser configurados.

- A pressão inspiratória (P_{insp}) define a pressão aplicada nos ciclos obrigatórios ou espontâneos.
- As configurações de controle Freqüência e T_{insp} (tempo inspiratório) definem o tempo de ciclo respiratório.
- Em ciclos espontâneos, o limiar de ativação respiratória (ETS) define a porcentagem do fluxo de pico que faz o respirador iniciar a expiração.

Os ciclos podem ser iniciados pelo respirador, pelo paciente ou pelo operador do respirador.

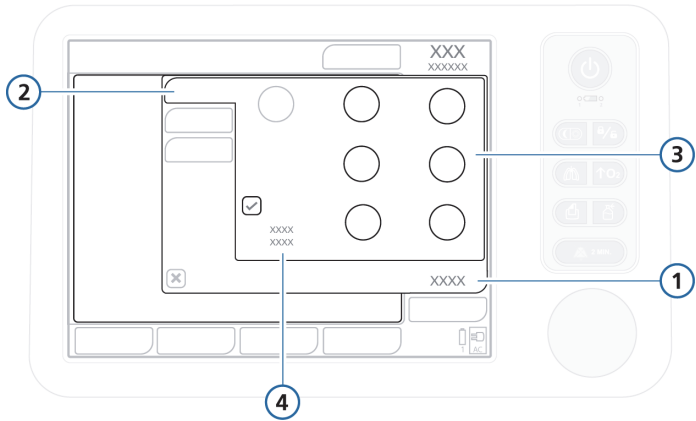


Figura B-25. Controles básicos do modo PSIMV+ IntelliSync

- | | |
|--|--|
| <p>1 Controles</p> <p>2 Básico</p> | <p>3 Controles do modo: Frequência, P_{insp}, T_{insp}, PEEP, Disparo i-F, Oxigênio</p> <p>4 Relação I:E, T_{exp}, IntelliSync</p> |
|--|--|

Veja a Figura B-23 que apresenta os controles Prampa, ETS e Suspiro na janela Controles > Mais.

B.5.3 Modo VNI-ST

O modo VNI-ST (ventilação não invasiva espontânea/temporizada) produz ciclos obrigatórios de pressão controlada em intervalos especificados e ciclos espontâneos iniciados pelo fluxo. Este combina os atributos dos modos PCV+ e VNI. Assim como o modo VNI, o VNI-ST foi criado para pacientes com máscaras ou outra interface não invasiva. O Apêndice D apresenta mais informações sobre modos não invasivos.

Assim como o modo PCV+, o modo VNI-ST produz pressões programadas, mas não garante um volume corrente fixo, sobretudo se houver variações da complacência do sistema respiratório, resistência das vias aéreas, AutoPEEP ou atividade respiratória do paciente.

Se o paciente iniciar um ciclo durante parte do intervalo respiratório t_{mv} , o respirador iniciará imediatamente um ciclo espontâneo (Figura B-26). Se o paciente não iniciar nenhum ciclo neste período, o respirador iniciará um ciclo obrigatório ao final do t_{mv} .

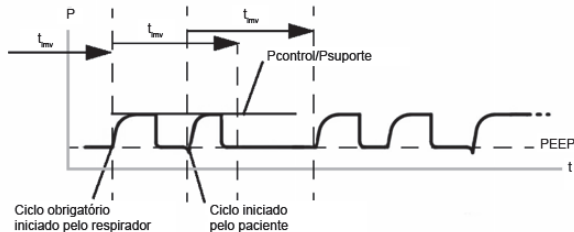


Figura B-26. Tempo de ciclo respiratório no modo VNI-ST

As Figuras B-27 e B-28 mostram as configurações de controle ativas no modo VNI-ST. Você tem que definir os parâmetros necessários para os ciclos obrigatórios e espontâneos.

- A pressão inspiratória (P_{insp}) define a pressão aplicada nos ciclos obrigatórios ou espontâneos.
- As configurações de controle Frequência e T_{insp} (tempo inspiratório) definem o tempo de ciclo respiratório.
- Em ciclos espontâneos, o limiar de ativação respiratória (ETS) define a porcentagem do fluxo de pico que faz o HAMILTON-MR1 iniciar a expiração.

Os ciclos podem ser iniciados pelo respirador, pelo paciente ou pelo operador do respirador.

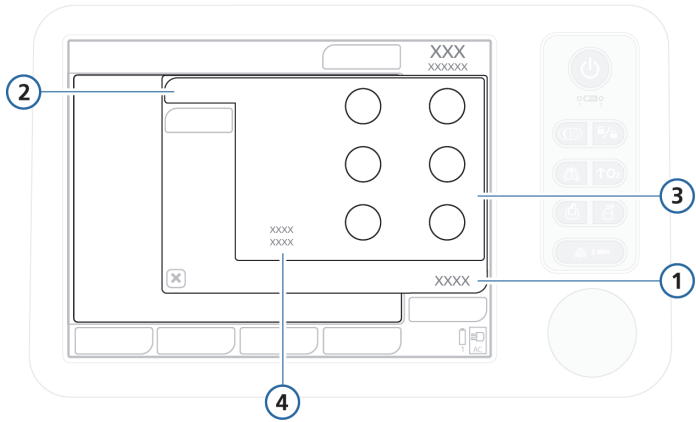


Figura B-27. Controles básicos do modo VNI-ST

- | | |
|--|--|
| <p>1 Controles</p> <p>2 Básico</p> | <p>3 Controles do modo:
Frequência, PInsp, TInsp,
PEEP, Disparo i-F, Oxigênio</p> <p>4 Relação I:E, Texp</p> |
|--|--|

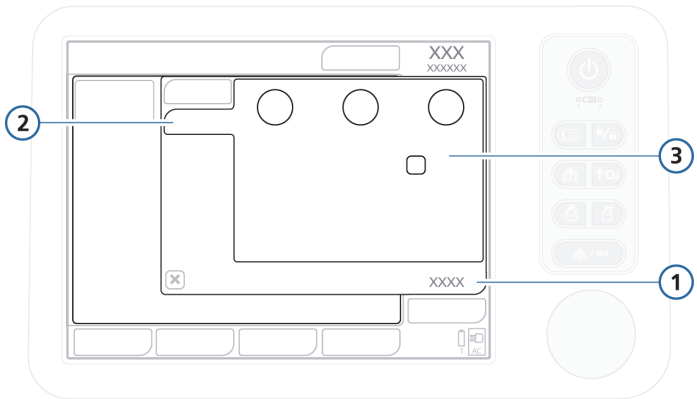



Figura B-28. Outros controles do modo VNI-ST

- | | |
|--|---|
| <p>1 Controles</p> <p>2 Mais</p> | <p>3 Controles do modo: Prampa, Ti máx, ETS, Suspiro*</p> <p> *A configuração Suspiro destina-se somente para pacientes adultos/ pediátricos e não neonatais.</p> |
|--|---|

B.6 Modo DuoPAP (pressão positiva bifásica nas vias aéreas)

O DuoPAP é um modo de ventilação de pressão controlada, projetado para dar suporte à respiração espontânea com dois níveis alternantes de CPAP. No modo DuoPAP, o respirador alterna de forma automática e regular entre dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas (CPAP) selecionados pelo operador, que o paciente pode respirar livremente em qualquer dos níveis. No modo DuoPAP, os ciclos espontâneos podem receber suporte pressórico. A alternância entre os dois níveis de DuoPAP pode ser determinada pelo tempo ou pelo esforço do paciente. A Figura B-29 mostra a curva pressão/tempo do modo DuoPAP.

As Figuras B-31 a B-33 mostram as configurações de controle do modo DuoPAP.

No modo DuoPAP (Figura B-29), a alternância entre os dois níveis é definida pelas configurações de pressão, P alta, PEEP/CPAP e pelas configurações de tempo, T alta e Freqüência. Assim como no modo PEEP/CPAP, a P alta é informada em relação à pressão atmosférica.

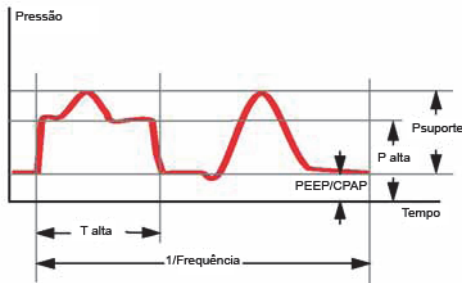


Figura B-29. Curva de pressão no modo DuoPAP

B.6.1 Características do modo DuoPAP

O modo DuoPAP pode adquirir características de diversos modos ventilatórios convencionais, conforme o tipo de paciente e os parâmetros utilizados.

Com parâmetros convencionais, o DuoPAP se assemelha ao PCV+ se o paciente não respirar espontaneamente. Entretanto, se a frequência for baixa e o T alta for curto em relação ao tempo de início no nível de pressão mais baixo, os modos se assemelham ao PSIMV+, com ciclos espontâneos após ciclos obrigatórios. Se T alta for próximo ao tempo do ciclo respiratório e o nível de pressão mais baixo durar o suficiente para permitir a expiração total ou quase total, o modo se assemelha ao APRV. Se PEEP/CPAP e P alta forem idênticas, e dependendo de outros parâmetros, o modo se assemelha ao ESPONT.

B.6.2 Suporte pressórico em ciclos DuoPAP

O suporte pressórico pode ser configurado para auxiliar ciclos espontâneos no modo DuoPAP, quer ocorram no nível de PEEP/CPAP ou P alta. P_{suporte} é definido em relação ao PEEP/CPAP, e PEEP/CPAP passa a ser a pressão alvo. ou seja, os ciclos espontâneos ao nível de P alta serão suportados somente se a pressão alvo for superior a P alta. A Figura B-30 (a) mostra uma situação em que os ciclos ao nível de PEEP e P alta recebem suporte pressórico, e a Figura B-30 (b) mostra uma situação em que somente ciclos ao nível de PEEP/CPAP recebem suporte pressórico.

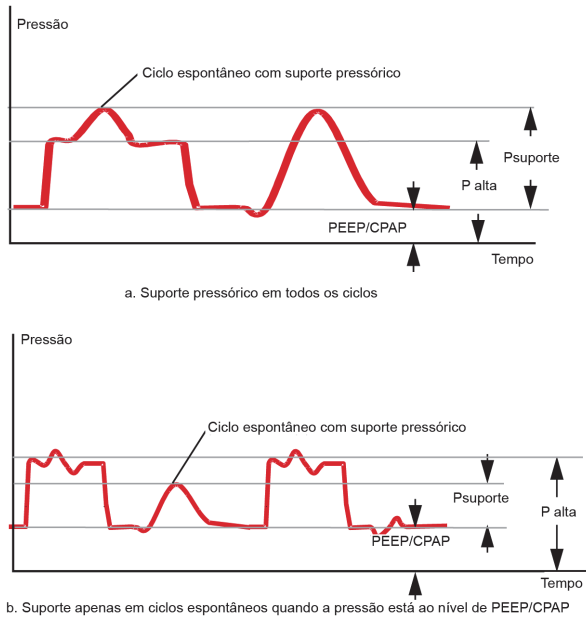


Figura B-30. Suporte pressórico no modo DuoPAP

B.6.3 Sincronização

Para facilitar a adaptação ao padrão respiratório espontânea do paciente, a alternância entre pressões baixas e elevadas é sincronizada com a respiração espontânea do paciente.

A frequência da alternância é mantida constante, mesmo quando o paciente está bem acoplado, definindo-se um intervalo de tempo com constante de tempo fixa para início do ciclo.

B.6.4 Controles do DuoPAP

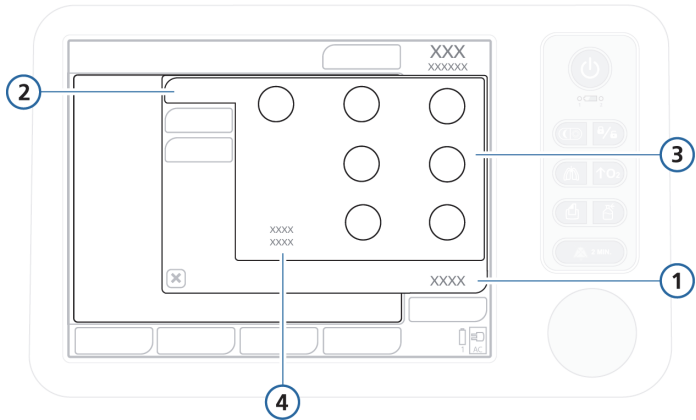


Figura B-31. Controles básicos do modo DuoPAP

- | | |
|--------------------|---|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: Psuporte, Freqüência, P alta, T alta, PEEP, Disparo i-F, Oxigênio |
| 2 Básico | 4 Relação I:E, T baixa |

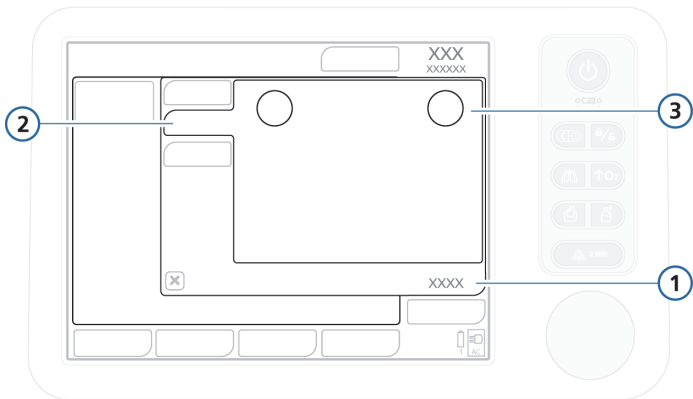


Figura B-32. Outros controles do modo DuoPAP

- | | |
|--------------------|---|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: Prampa, ETS |
| 2 Mais | |

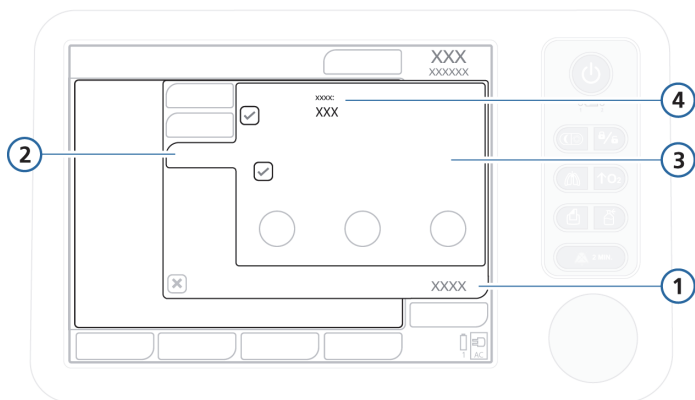


Figura B-33. Controles de apnéia do modo DuoPAP

- | | |
|--------------------|---|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: V Reserva, Automático |
| 2 Apnéia | 4 Vreserva |

B.7 Modo APRV (ventilação por liberação de pressão das vias aéreas)

O modo APRV complementa a ventilação alveolar produzida pelo CPAP e consiste em manter elevada a pressão nas vias aéreas P alta, reduzi-la periodicamente a um nível menor P baixa e elevá-la rapidamente em seguida para reinsuflar os pulmões. Em pacientes que não respiram espontaneamente, o modo APRV é semelhante à ventilação de relação invertida com pressão controlada.

O modo APRV permite respiração espontânea a qualquer momento do ciclo respiratório.

No modo APRV, o volume corrente (V_{corr}) depende dos seguintes fatores: complacência pulmonar, resistência respiratória, magnitude e duração da liberação da pressão e magnitude dos esforços respiratórios contínuos do paciente.

A Figura B-34 mostra as configurações de parâmetros respiratórios e pressão no modo APRV.

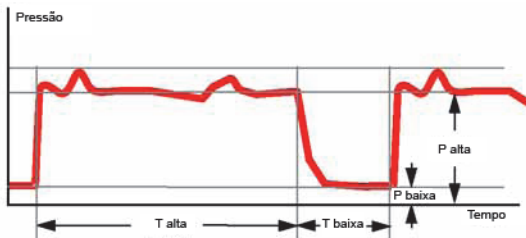


Figura B-34. Tempo de ciclo respiratório no modo APRV

B.7.1 Iniciação do modo APRV

OBSERVAÇÃO:

Se T alta for prolongado e o paciente não tiver atividade respiratória, pode-se ajustar o alarme de tempo de apnéia para evitar o início da ventilação de suporte à apnéia.

Os parâmetros de tempo e pressão propostos para a utilização inicial do modo APRV são mostrados na Tabela B-2. Se o modo for modificado, os parâmetros P alta, T alta e T baixa serão armazenados e restaurados ao se retornar para o modo APRV.

A iniciação ocorre conforme mostrado ou último valor selecionado no APRV.

Tabela B-2. Parâmetros iniciais do modo APRV¹

IBW (kg)	P alta / P baixa (cmH ₂ O)	T alta (s)	T baixa (s)
0,2 a 3	20 / 5	1,4	0,
3 a 5	20 / 5	1,7	0,3
6 a 8	20 / 5	2,1	0,3
9 a 20	20 / 5	2,6	0,4
21 a 39	20 / 5	3,5	0,5
40 a 59	20 / 5	4,4	0,6
60 a 89	20 / 5	5,4	0,6
90 a 99	23 / 5	5,4	0,6
≥ 100	25 / 5	5,4	0,6

1. Ao se retornar ao modo APRV, as configurações escolhidas anteriormente serão utilizadas.

B.7.2 Manobras de alta pressão prolongadas para recrutamento

As manobras de alta pressão prolongadas para recrutamento são utilizadas para promover o recrutamento alveolar, e o modo APRV pode ser programado para aplicar pressões elevadas por até 40 segundos.

B.7.3 Controles do APRV

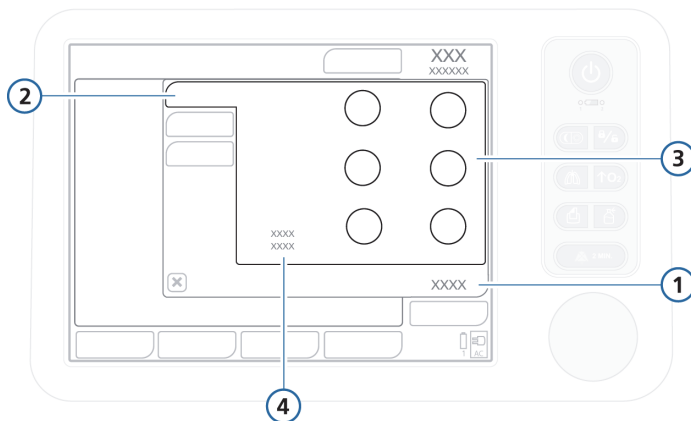


Figura B-35. Controles básicos do modo APRV

- | | |
|--------------------|---|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: T alta, P alta, T baixa, P baixa, Disparo I-F, Oxigênio |
| 2 Básico | 4 Relação I:E, Frequência |

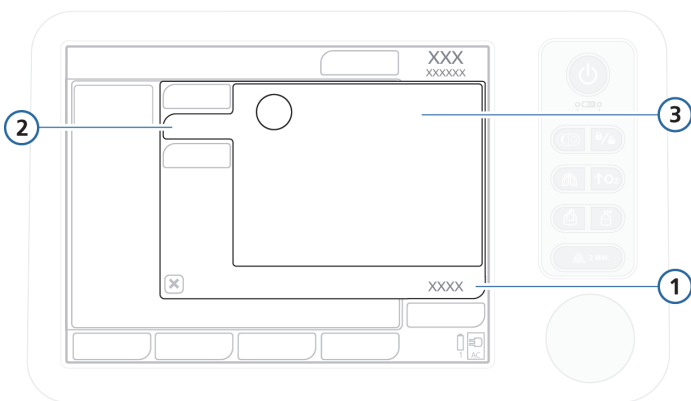


Figura B-36. Outros controles do modo APRV

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| 1 Controles | 3 Controles do modo: Prampa |
| 2 Mais | |

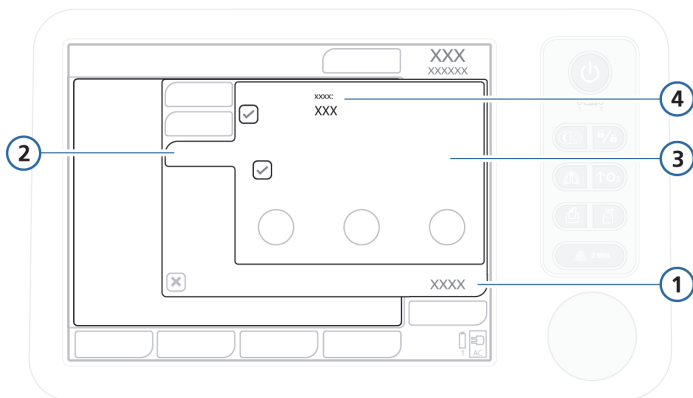


Figura B-37. Controles de apnéia do modo APRV

- | | |
|--------------------|--|
| 1 Controles | 3 Controles do modo:
V Reserva, Automático |
| 2 Apnéia | 4 Vreserva |

B.8 Modo Safety e modo Ambient

Caso ocorram determinadas falhas técnicas, o respirador muda para o modo SAFETY. Isso lhe dá tempo para proceder a ações corretivas, incluindo a instalação de um outro respirador.

A turbina roda continuamente para gerar uma pressão inspiratória (P_{insp}) (Tabela B-3). A válvula expiratória alterna a pressão do sistema entre o PEEP e a pressão inspiratória. Durante a ventilação de segurança, a detecção de sinais do paciente é desativada. O respirador continuará a ventilação de segurança até ser desligado.

Se o alarme de falha técnica for grave o bastante para comprometer a ventilação de segurança, o respirador entrará no modo Ambient em que a válvula inspiratória é fechada e a válvula ambiente e expiratória se abrem, permitindo que o paciente respire ar ambiente sem assistência. Para sair do modo Ambient, deve-se desligar a energia do respirador.

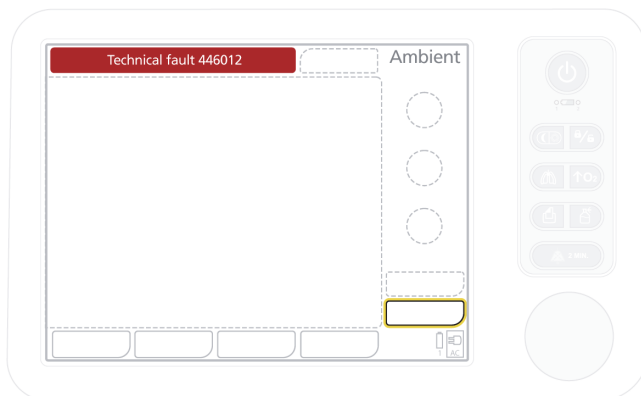


Figura B-38. Modo Ambient



Figura B-39. Modo Safety

Tabela B-3. Configurações do modo Safety

IBW (kg)	Pinsp (cmH2O)	Frequência (r/min)	Rel I:E	PEEP¹	O2
< 3	15	< 35	1:3		> 21%
3 a 5	15	30	1:4		> 21%
6 a 8	15	25	1:4		> 21%
9 a 20	15	20	1:4		> 21%
21 a 29	15	15	1:4		> 21%
30 a 39	15	14	1:4		> 21%
40 a 59	15	12	1:4		> 21%
60 a 89	15	10	1:4		> 21%
90 a 99	18	10	1:4		> 21%
≥ 100	20	10	1:4		> 21%

1. Selecione o PEEP mais a resistência do circuito (+ 5 cmH2O).

C ASV, ventilação de suporte adaptativo

C.1	Introdução	C-2
C.2	Utilização modo ASV na prática clínica	C-4
C.3	O funcionamento do modo ASV	C-16
C.3.1	Volume minuto normal	C-16
C.3.2	Alvo de volume minuto	C-17
C.3.3	Regras da estratégia de proteção pulmonar	C-18
C.3.4	Padrão respiratório ideal	C-21
C.3.5	Ajuste dinâmico da proteção pulmonar	C-25
C.3.6	Ajuste dinâmico do padrão respiratório ideal	C-26
C.4	Trabalho respiratório mínimo (equação de Otis)	C-27
C.5	Dados técnicos do modo ASV	C-29
C.6	Inicialização do ASV	C-31
C.7	Referências	C-32

C.1 Introdução

AVISO

Embora o modo ASV e sua implementação no HAMILTON-MR1 sejam aqui descritos, este apêndice não substitui o julgamento clínico de um médico nem deve ser utilizado para tomar decisões clínicas.

OBSERVAÇÃO:

O ASV não é suportado na ventilação neonatal.

Em 1977, Hewlett et al. criaram o conceito de volume minuto obrigatório (MMV), em que “O conceito básico consiste em fornecer ao sistema um volume minuto predeterminado e mensurado de gás fresco. O paciente respira todo o volume que puder e recebe o restante do respirador. Assim, o paciente é obrigado a respirar, por uma destas vias, um volume minuto obrigatório” (Hewlett, 1977).

Desde então, diversos respiradores oferecem variantes do modo MMV, com vários nomes. Mas os algoritmos de MMV disponíveis comercialmente apresentam algumas limitações evidentes, que produzem riscos para o paciente (Quan, 1990), tais como respiração superficial e rápida, criação de PEEP indesejado, ventilação excessiva do espaço morto e programação incorreta da configuração devido à complexidade.

A ventilação de suporte adaptativo (ASV) foi projetada para minimizar estes riscos e limitações e mantém um volume minuto mínimo, selecionado pelo operador, qualquer que seja o nível de atividade do paciente. O padrão respiratório alvo (volume corrente e frequência) é calculado pela equação de Otis e baseia-se na premissa de que o padrão respiratório ideal é aquele que exige menos trabalho de respiração e os menores níveis de pressão inspiratória do respirador quando o paciente está passivo. A pressão inspiratória e a frequência respiratória programada são ajustadas para atingir estes alvos, e a segurança do modo ASV é mantida por uma estratégia de proteção pulmonar. Ao contrário do modo MMV, o ASV tenta produzir

um padrão respiratório favorável para orientar o paciente e evita padrões respiratórios que podem ser prejudiciais, tais como respiração superficial rápida, ventilação excessiva de espaço morto, sobreposição de ciclos (PEEP indesejado) e ciclos longos demais.

O modo ASV é um método mais moderno, que reduz a necessidade de tarefas repetitivas e reajustes complexos do respirador, mas, ao contrário do que às vezes se acredita, não elimina a necessidade de um médico ou clínico, pois não é capaz de tomar decisões clínicas. O ASV executa uma instrução geral do clínico e seu funcionamento pode ser modificado pelo operador. A instrução clínica é resumida a seguir (os parâmetros ajustáveis aparecem em negrito):

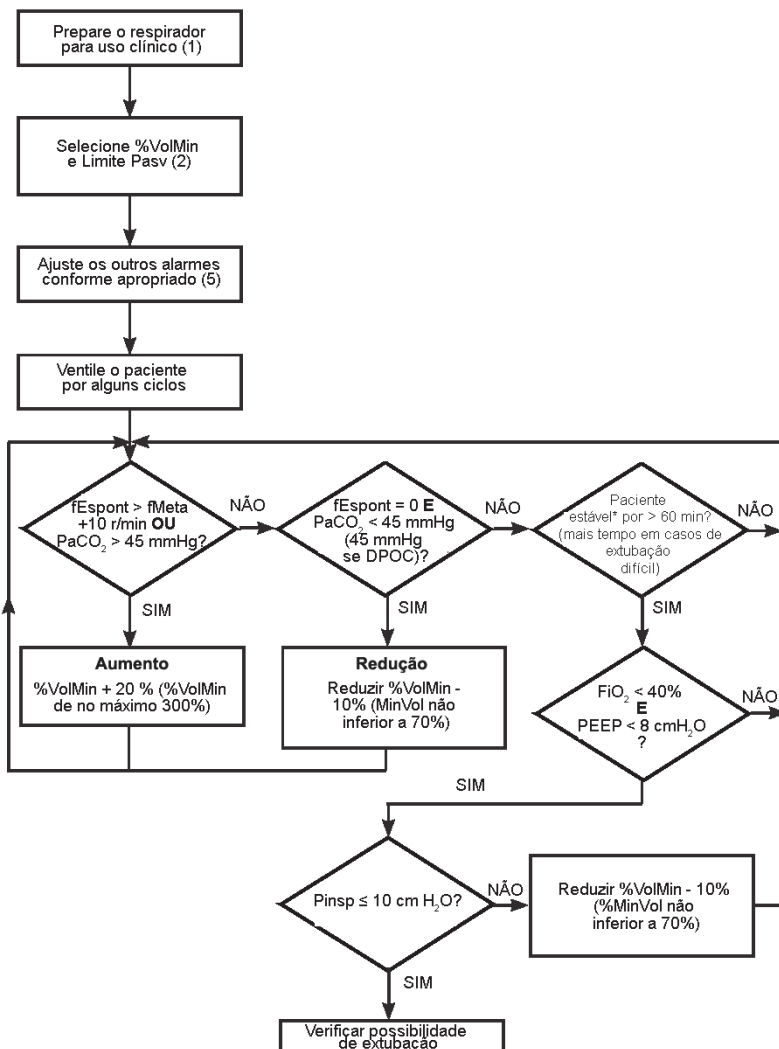
Manter um **volume minuto predeterminado**,

- Levar em conta a respiração espontânea
- Evitar taquipneia
- Evitar AutoPEEP
- Evitar ventilação excessiva de espaço morto
- Ventilar bem pacientes em apneia ou com esforço respiratório baixo
- Ceder o controle ao paciente se sua atividade respiratória estiver normalizada
- Manter a pressão de platô sempre 10 cmH₂O abaixo do **limite superior de pressão**.

Este apêndice explica como utilizar o modo ASV à beira do leito, descreve detalhadamente o funcionamento deste modo de ventilação, apresenta e discute a equação de Otis (Otis 1950), que é a base do cálculo do padrão respiratório ideal, contém especificações técnicas detalhadas e referências relevantes.

C.2 Utilização modo ASV na prática clínica

O modo ASV não requer uma sequência específica de ações e é usado basicamente da mesma forma que outros modos de ventilação. A Figura C-1 apresenta um resumo da utilização do modo ASV, que é explicado detalhadamente em seguida, e as Figuras C-2 e C-3 mostram as configurações de controle do modo ASV.



* Estável significa fControl = 0 r/min E PaCO₂ ≤ 45 mmHg (50 mmHg se DPOC)

Figura C-1. Utilização clínica do modo ASV

Os números entre parênteses indicam a seqüência das etapas, que são explicadas a seguir.

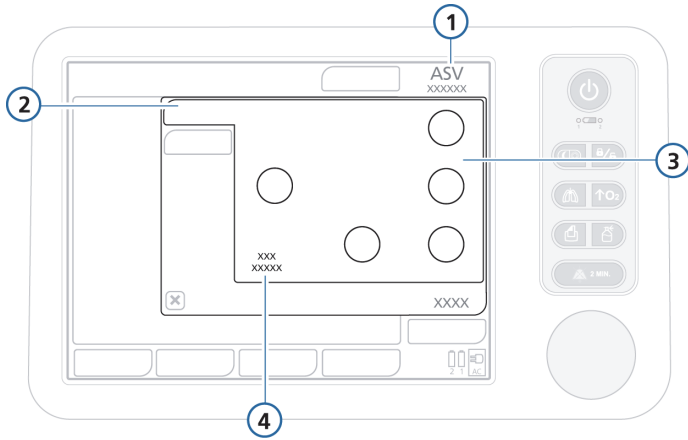


Figura C-2. Controles básicos do modo ASV

- | | |
|-------------------|--|
| 1 Modo ASV | 3 Controles do modo: Altura Pac., %VolMin, Limite Pasv, PEEP, Disparo i-F, Oxigênio |
| 2 Básico | 4 IBW, alvo de %VolMin |

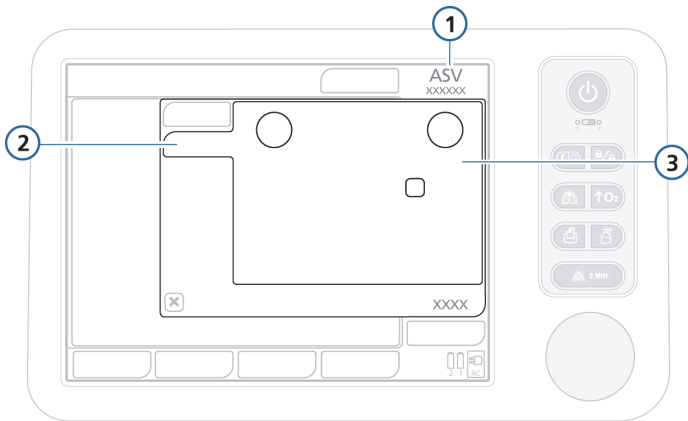


Figura C-3. Outros controles do modo ASV

- | | |
|-------------------|--|
| 1 Modo ASV | 3 Controles do modo: Prampa, ETS, Suspiro |
| 2 Mais | |

Etapa 1: antes de conectar o paciente ao HAMILTON-MR1

O HAMILTON-MR1 deve ser preparado para uso clínico conforme descrito no Capítulo 2, incluindo a realização dos procedimentos e testes de pré-utilização.

Etapa 2: preparação do HAMILTON-MR1 para o modo ASV antes de iniciar a ventilação

OBSERVAÇÃO:

O limite superior deve ser pelo menos 25 cmH₂O acima do PEEP/CPAP.

O modo ASV requer a configuração dos seguintes parâmetros básicos:

Pressão	Limite do alarme Alta Pressão, em cmH ₂ O
Altura Pac.	Altura do paciente, em cm ou polegadas
Sexo	Sexo do paciente
%VolMin	Volume minuto desejado (% dos valores normais)

Antes de conectar o paciente ao respirador, sugere-se adotar as seguintes medidas:

1. Retirar o pulmão de teste (se utilizado) e silenciar o alarme.
2. Selecionar um valor apropriado para o limite do alarme de pressão alta (por ex., 45 cmH₂O ou 50 cmH₂O para pacientes com DPOC).

A pressão inspiratória máxima no modo ASV (Pasv) é **10 cmH₂O inferior a limite máximo de pressão selecionado**, indicado por uma banda azul na curva de pressão da tela.

A pressão inspiratória máxima do modo ASV também pode ser selecionada pelo controle Pasv na janela Controles. O limite de pressão também muda quando o Pasv é ajustado.

3. Selecione ASV na janela Modos e depois selecione **Confirmar** para trocar o modo. A janela Controles se abrirá automaticamente.
4. Especifique as seguintes configurações de controle:
 - **Altura Pac.**
 - **Sexo**
 - **%VolMin.** Uma escolha lógica de %VolMin seria um valor que produz o mesmo volume minuto que o modo anterior (se houver). A %VolMin pode ser 100% em um paciente normal, 90% em pacientes com DPOC, 120% em um paciente com SARA e 110% nos demais pacientes. Acrescente 20% se a temperatura corporal for > 38,5 °C e 5% para cada 500 m acima do nível do mar.
 - **Disparo.** O valor sugerido de Disparo i-F é de 2 l/min, ou então pode-se deixar o método e o limiar usados anteriormente (se houver).
 - **ETS.** Valor sugerido de 25% (40% em pacientes com DPOC), ou então sem modificações (se possível).
 - **Outras configurações.** Os níveis de PEEP/CPAP e oxigênio devem ser ajustados de acordo com as necessidades clínicas, e Prampa pode ser deixado no nível normal, exceto se for necessário ajustá-lo por motivos clínicos. Para ajustá-lo, consulte o Capítulo 5.
5. Selecione **Confirmar**.
6. Conecte o paciente ao respirador se ainda não estiver conectado. A sequência de três ciclos de teste começará.

Etapa 3: compensação de variações no espaço morto do dispositivo

OBSERVAÇÃO:

Quaisquer variações no espaço morto alveolar devido a descasamento ventilação perfusão devem ser compensadas pelo controle %VolMin.

O HAMILTON-MR1 calcula o espaço morto (anatômico ou em “série”) a partir do IBW calculado em função da altura do paciente informada pelo operador. O espaço morto é calculado como 2,2 ml/kg e é um valor nominal válido para a média dos pacientes entubados e como tubo endotraqueal conectado à peça em “Y” do respirador em um circuito padrão. Se o volume de espaço morto mudar devido a alterações na configuração das vias aéreas (p. ex., uso de filtro trocador de calor e umidade ou conexões diferentes dos tubos), modifique a altura selecionada do paciente conforme necessário para compensar o aumento ou diminuição do espaço morto.

Ao compensar o espaço morto, leve em consideração os seguintes fatores:

- Tubos endotraqueais mais curtos que o normal e tubos de traqueostomia geralmente não requerem compensação.
- Na maioria dos casos, não é preciso ajustar a compensação conforme o tamanho do tubo endotraqueal.
- Circuitos muito longos podem exigir compensação.
- Um filtro de bactérias ou um HMEF pode exigir compensação. Em adultos, o volume médio destes dispositivos é de 50 a 60 ml, mas pode chegar a 95 ml (Mallinckrodt Hygroster). Uma regra prática simples para compensação de HMEF é somar 10% ao IBW ajustando o controle de Altura Pac.

Etapa 4: ajuste e manutenção de ventilação adequada

AVISO

O volume minuto deve ser ajustado sempre pelo controle %VolMin e nunca utilizando o controle de Altura Pac. para modificar o IBW.

Uma vez iniciado o modo ASV, o HAMILTON-MR1 calcula o padrão respiratório ideal e os valores necessários de volume corrente e frequência utilizando as regras no ASV. Em seguida, o ASV ajusta a pressão inspiratória (P_{insp}) e a frequência programada (f_{Control}) para atingir os alvos.

Quando os valores calculados são atingidos, o resultado da ventilação é avaliado. Todos os parâmetros monitorados do HAMILTON-MR1 podem ser utilizados para este fim, e recomenda-se analisar também o equilíbrio ácido-base a partir de exames de gasometria arterial e ajustar o volume minuto conforme necessário. A Tabela C-1 apresenta exemplos de como ajustar a %VolMin.

Tabela C-1. Gasometria arterial, condição do paciente e possíveis ajustes do modo ASV

Condição	Varição de %VolMin	Comentários
Gasometria normal	Nenhuma	--
PaCO ₂ alto	Aumentar %VolMin	Observar pressões inspiratórias
PaCO ₂ baixo	Diminuir %VolMin	Observar as pressões médias e a oxigenação
Esforço respiratório acentuado	Avaliar possibilidade de aumentar a %VolMin	Rever a sedação, analgesia e outros tratamentos
Saturação de O ₂ baixa	Nenhuma	Avaliar a possibilidade de aumentar o PEEP/CPAP ou o oxigênio

Etapa 5: configurações dos alarmes e alarmes específicos do modo ASV

Para monitorar o padrão respiratório, as configurações dos alarmes devem ser revistas regularmente e ajustadas para valores clinicamente aceitáveis. Conforme descrito a seguir, o modo ASV modifica o padrão respiratório de acordo com a mecânica do aparelho respiratório do paciente e dentro dos limites impostos pelos parâmetros ASV selecionados pelo operador. O funcionamento do modo ASV também pode ser monitorado pelos alarmes, que não dependem do modo ASV.

A %VolMin pode ser incompatível com as regras de proteção pulmonar adotadas no modo ASV (para mais detalhes, consulte a Seção C.3.3). Você pode, por exemplo, desejar aumentar a ventilação em pacientes com DPOC mesmo na presença de obstrução pulmonar grave. Neste caso, o modo ASV tenta gerar a maior ventilação possível e emite o alarme ASV: Alvo Inatingível!. A Figura C-4 mostra o exemplo de um caso em que o operador selecionou um nível de ventilação alto (300% a 70 kg) em um paciente com obstrução pulmonar grave ($R_{va} = 40 \text{ cmH}_2\text{O}/(\text{l/s})$).

Neste caso, os parâmetros ventilatórios elevados deslocam a curva de volume para a direita e a obstrução pulmonar desloca o limite de segurança da frequência para a esquerda. Com isso, a curva de volume minuto localiza-se fora dos limites de segurança determinados pela estratégia de proteção pulmonar descrita a seguir em Descrição do funcionamento. Logo, o ASV seleciona o ponto mais seguro e mais próximo ao volume minuto selecionado pelo operador.

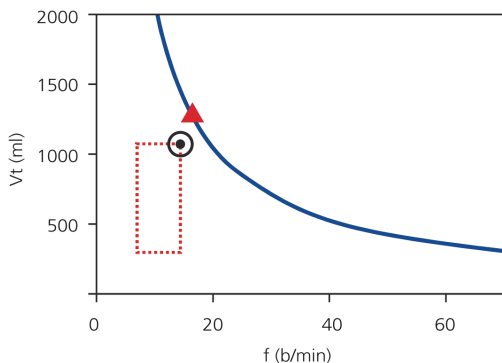


Figura C-4. Exemplo hipotético de %VolMin elevado incompatível com as regras da estratégia de proteção pulmonar

O círculo aberto indica o alvo e o triângulo sólido (não aparece no respirador) indica o ponto de maior eficiência energética, calculado pela equação de Otis. O HAMILTON-MR1 emitirá um alarme para alertar o usuário se o alvo de ASV não puder ser atingido.

Etapa 6: monitoração de ASV

O modo ASV interage continuamente com o paciente e se adapta em tempo real às alterações da mecânica respiratória do paciente. O HAMILTON-MR1 mostra a janela Gráficos de alvos ASV (Gráfico ASV) (Figura C-5) para permitir a visualização da situação atual.

Para observar a evolução da ventilação, recomenda-se traçar as tendências de P_{insp} , f_{Total} e f_{Espont} , que devem ser interpretadas junto com a configuração %VolMin. As Tabelas C-2 a C-4 apresentam informações sobre os padrões respiratórios mais comuns.

Para obter informações detalhadas sobre a exibição do Gráfico ASV, consulte a Seção 8.3.

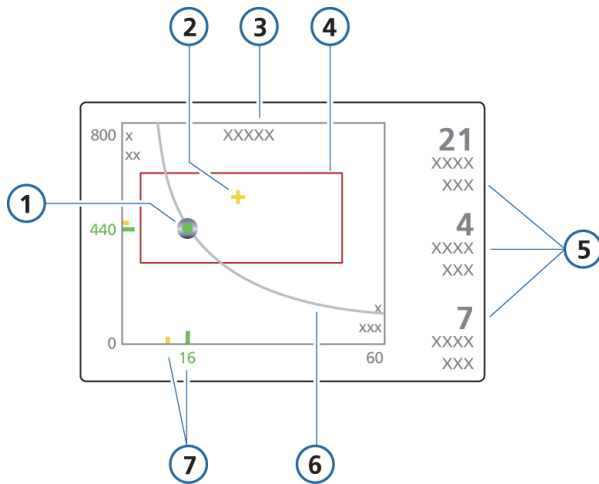


Figura C-5. Janela gráficos de alvos de ASV

- | | |
|--|--|
| <p>1 Ponto medido atual, onde o volume corrente medido (V_{corr}, no eixo y) e a frequência (f, no eixo x) se encontram</p> <p>2 Ponto-alvo, onde o volume corrente programado e a frequência programada se encontram</p> <p>3 Valor numérico do alvo de volume minuto</p> <p>4 Limites de segurança em que o ponto-alvo pode se deslocar.</p> | <p>5 f_{Espon} = frequência respiratória espontânea, $f_{Control}$ = frequência programada, P_{Insp} = pressão inspiratória selecionada pelo respirador</p> <p>6 Curva de volume minuto</p> <p>7 Valor numérico do ponto medido atual (a verde) e posição relativa do valor alvo (a amarelo)</p> |
|--|--|

Tabela C-2. Interpretação do padrão respiratório com VolMin a 100 %

Pinsp	fControl	fEspont	Significado
> 10	> 10	0	Ventilação mecânica controlada pura. Para começar o desmame, avalie a possibilidade de reduzir a %VolMin.
> 10	0	Aceitável	Respiração espontânea com suporte. Avalie a possibilidade de reduzir a %VolMin.
< 8	0	Aceitável	Ventilação sem suporte. Avaliar a possibilidade de extubação.
> 10	0	Alta	Dispneia. Avalie a possibilidade de aumentar a %VolMin ou iniciar outros tratamentos. Verifique se o respirador está se autoacionando.

Tabela C-3. Interpretação do padrão respiratório com VolMin muito superior a 100%

Pinsp	fControl	fEspont	Significado
> 10	> 10	0	Ventilação mecânica controlada pura. Verifique a gasometria arterial. Para começar o desmame, avalie a possibilidade de reduzir a %VolMin.
> 10	0	Aceitável	Respiração espontânea com suporte. Verifique o motivo do aumento das necessidades ventilatórias. Avalie a possibilidade de reduzir a %VolMin.
< 8	0	Aceitável	Ventilação sem suporte. Verifique o motivo do aumento das necessidades ventilatórias. Avalie as possibilidades de reduzir a %VolMin ou de extubar.
> 10	0	Alta	Dispneia. Verifique o motivo do aumento das necessidades ventilatórias. Avalie as possibilidades de usar outro modo de ventilação ou iniciar outros tratamentos clínicos. Verifique se o respirador está se autoacionando.

Tabela C-4. Interpretação do padrão respiratório com VolMin muito abaixo de 100%

Pinsp	fControl	fEspont	Significado
>10	> 10	0	Risco de hipoventilação. Verifique a gasometria arterial e avalie a possibilidade de aumentar a %VolMin.
>10	0	Aceitável	Padrão de desmame forçado. Acompanhe a gasometria arterial e o esforço respiratório do paciente e avalie a possibilidade de aumentar ou diminuir a %VolMin conforme os resultados.
<8	0	Aceitável	Ventilação sem suporte. Avaliar a possibilidade de extubação.
>10	0	Alta	Dispneia. Avalie a possibilidade de aumentar a %VolMin ou iniciar outros tratamentos. Verifique se o respirador está se autoacionando.

Etapa 7: desmame

Retirar pacientes do respirador é uma tarefa clínica que requer ampla experiência e envolve outros elementos além da ventilação mecânica em si. Este apêndice contém apenas as informações necessárias para manejo do respirador no modo ASV.

O modo ASV permite ao paciente respirar espontaneamente a qualquer momento. A respiração espontânea pode ocorrer e recebe suporte do modo ASV mesmo durante períodos de ventilação controlada, ou seja, no modo ASV, o desmame pode começar tão rápido que não é reconhecido clinicamente. Portanto, deve-se monitorar o esforço ventilatório espontâneo do paciente durante a sua utilização.

O processo de desmame pode ser monitorado na tela de tendências, onde são mostradas a pressão inspiratória (Pinsp), a frequência total (fTotal) e a frequência espontânea (fEspont). Se o paciente tolerar por algum tempo de suporte ventilatório mínimo com

$$Pinsp < 8 \text{ cmH}_2\text{O} \quad fControl = 0$$

o desmame pode ser considerado concluído se a fEspont e o VolMinExp forem aceitáveis.

Os níveis “aceitáveis” deverão ser definidos pelo operador.

Em alguns casos, pode ser necessário reduzir a %VolMin para 70% ou até menos para “incentivar” o paciente a voltar a respirar normalmente. Se o paciente suportar alguns minutos, ou mesmo algumas horas, com %VolMin baixa, isto não significa que o desmame foi concluído. A %VolMin deve ser sempre interpretada junto com o nível de P_{insp} necessário para atingir o volume minuto programado. O desmame só estará completo quando os valores de P_{insp} e f_{Control} forem mínimos.

C.3 O funcionamento do modo ASV

C.3.1 Volume minuto normal

O modo ASV define o volume minuto normal de acordo com o gráfico na Figura C-6.

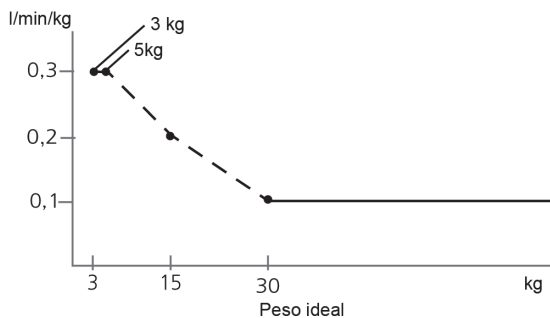


Figura C-6. Volume minuto normal em função do peso corporal ideal (IBW)

Em adultos, o volume minuto é dado por $0,1 \text{ l/kg} * \text{IBW}$ (linha cheia). Em pacientes pediátricos, utiliza-se o valor na linha pontilhada. Logo, o volume minuto de um paciente com 15 kg é calculado pela fórmula

$$0,2 \text{ l/kg} * 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min}$$

Por exemplo, um IBW de 70 kg requer um volume de 7 l/min.

C.3.2 Alvo de volume minuto

Para utilizar o modo ASV, deve-se escolher um volume minuto apropriado para o paciente e ajustar o controle %VolMin, que determina o volume minuto total em litros por minuto utilizando o valor informado para a altura do paciente.

Uma %VolMin de 100% corresponde a um volume minuto normal conforme a definição acima, e valores acima ou abaixo de 100% significam volumes acima ou abaixo do normal.

O alvo de volume minuto (em l/min) é calculado a partir de %VolMin pela fórmula:

$$\text{Peso corporal (em kg)} \times \text{VentMinNorm (em l/kg/min)} \times (\% \text{VolMin}/100)$$

onde VentMinNorm é o volume minuto normal calculado pela Figura C-6.

Por exemplo, se %VolMin = 100 e IBW = 70 kg, o alvo de VolMin calculado, que pode ser atingida com diversas combinações de volume corrente (Vcorr) e frequência respiratória (f) é de 7 l/min. A Figura C-7 ilustra este conceito, com todas as combinações possíveis de Vcorr e f na linha cheia.

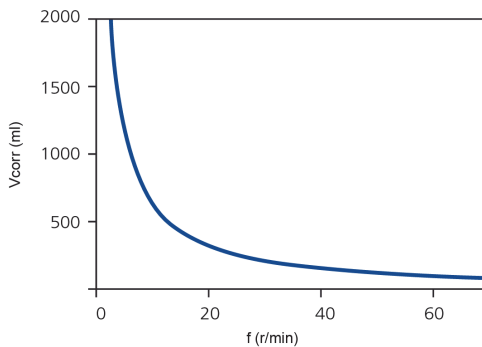


Figura C-7. VolMin = 7 l/min

A linha cheia contém todas as combinações de Vcorr e f que produzem volume minuto de 7 l/min.

C.3.3 Regras da estratégia de proteção pulmonar

Algumas combinações de V_{corr} e f mostradas na Figura C-7 não são seguras para o paciente, pois volumes correntes muito altos distendem demais os pulmões e volumes baixos não ventilam os alvéolos. Outro risco é a frequência respiratória ser inadequada, pois frequências altas podem produzir PEEP indesejado devido à hiperinsuflação e sobreposição de ciclos, enquanto frequências baixas podem causar hipoventilação e apneia. Portanto, o número de combinações possíveis de V_{corr} e f deve ser limitado. Devido a estes limites de V_{corr} e f , o modo ASV adota uma estratégia dupla:

- O operador seleciona os limites absolutos do modo ASV.
- Os limites também são restritos por cálculos internos realizados a partir dos parâmetros medidos do paciente para evitar erros do operador e acompanhar as mudanças da mecânica respiratória.

Os efeitos desta estratégia são mostrados na Figura C-8 e explicados nas seções posteriores.

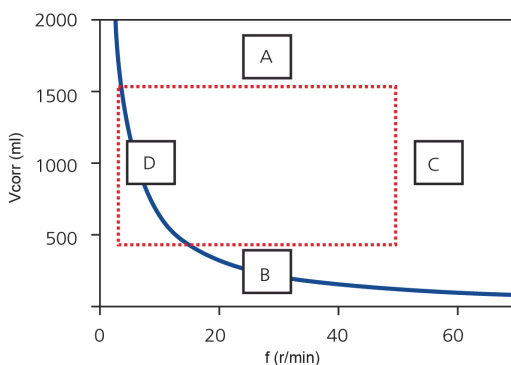


Figura C-8. A estratégia de proteção pulmonar inclui regras para evitar volumes correntes e pressões elevadas (A), ventilação alveolar baixa (B), hiperinsuflação dinâmica ou sobreposição de ciclos (C) e apneia (D)

A: limite de Alto Volume Corrente

AVISO

Verifique o nível de Vcorr Alto para garantir que pacientes que respiram apenas passivamente recebam volume adequado.

No modo ASV, o volume corrente (A na Figura C-8) é limitado por três parâmetros definidos pelo operador: alarme Alta Pressão, alarme Vcorr Alto e Altura Pac.

O operador deve definir um limite superior de pressão antes de conectar o paciente ao respirador. Um grupo de estudos (Slutsky 1994) recomendou manter a pressão de platô abaixo de 35 cmH₂O. Para consegui-lo no modo ASV, o limite de pressão alta deverá estar definido para 45 cmH₂O. A pressão máxima a aplicar no modo ASV é 10 cmH₂O abaixo do limite de pressão alta.

Por exemplo, um paciente normal de 70 kg (pós-operativo) tem complacência em torno de 50 ml/cmH₂O. Um limite de pressão alta de 45 cmH₂O limitaria a pressão máxima aplicada a 35 cmH₂O. Se o PEEP fosse de 5 cmH₂O, a variação de pressão efetiva seria de 30 cmH₂O. Isso produziria um Vcorr igual ou inferior a 1500 ml. Se os pulmões do paciente enrijecerem (complacência de 30 ml/cmH₂O), o volume corrente máximo passará a ser 900 ml.

Se o limite de pressão selecionado pelo operador for muito alto (p.ex. 60 cmH₂O), o volume-alvo será limitado pelo segundo critério: $22 \times \text{IBW}$. Em um paciente de 70 kg, o volume corrente máximo seria 1540 ml.

O volume corrente também é limitado em $1,5 \times$ limite do Vcorr Alto, e o suporte pressórico é limitado de forma que o volume inspirado ultrapasse o limite do Vcorr Alto nos ciclos mecânicos por no máximo algumas incursões.

B: limite de Baixo Volume Corrente

O Vcorr mínimo (B na Figura C-8) é determinado pelo IBW calculado a partir da altura do paciente, que corresponde a 4,4 ml/kg; portanto, o alvo de Vcorr mínimo seria 308 ml em um paciente de 70 kg.

Volumes correntes muito baixos podem acarretar ventilação alveolar insuficiente. O parâmetro que determina a ventilação alveolar é o espaço morto (VDaw). O volume corrente deve ser sempre maior que o VDaw. A equação simples a seguir é amplamente aceita para cálculo de uma aproximação inicial do espaço morto (Radford 1954):

O limite inferior do volume corrente baseia-se nesta equação e deve ser pelo menos o dobro do espaço morto, ou seja, o Vcorr mínimo é $4,4 \times \text{IBW}$.

$$\text{VDaw} = 2,2 \times \text{IBW} \quad (1)$$

C: limite superior da frequência

A frequência máxima (C na Figura C-8) é calculada a partir do %VolMin e do IBW calculado a partir da altura do paciente informada pelo operador. A frequência máxima é calculada pela seguinte equação:

$$f_{\text{máx}} = \text{alvo de VolMin} / \text{Vcorr mínimo} \quad (2)$$

No paciente de 70 kg descrito anteriormente, a frequência máxima seria 22 r/min com %VolMin a 100%.

Entretanto, a frequência máxima pode subir para 77 r/min se o operador selecionar %VolMin altas demais (como 350%). Para evitar expor o paciente a frequências desta magnitude, o modo ASV inclui outro mecanismo de segurança, que leva em consideração a capacidade de exalar do paciente.

A constante de tempo expiratório (RCexp) indica a capacidade de exalar do paciente (Marini 1989, Brunner 1995). Para exalar completamente até atingir o ponto de equilíbrio do sistema respiratório (90% da maior variação de volume potencial), o tempo expiratório necessário em teoria é de pelo menos $2 \times \text{RCexp}$.

Logo, o modo ASV calcula a frequência máxima que permite um tempo inspiratório mínimo igual a $1 \times RC_{exp}$ e um tempo expiratório mínimo de $2 \times RC_{exp}$ utilizando as seguintes equações:

$$\begin{aligned} f_{\text{máx}} &= 60 / (3 \times RC_{exp}) = 20 / RC_{exp} \\ f_{\text{máx}} &\leq 60 \text{ r/min} \end{aligned} \quad (3)$$

Em um paciente de 70 kg com complacência respiratória de 50 ml/cmH₂O (0,05 l/cmH₂O), a resistência das vias aéreas (incluindo o tubo endotraqueal) seria de 5 cmH₂O/l/s, e a válvula e mangueira expiratória acrescentariam mais 5 cmH₂O/l/s de resistência; portanto, a RC_{exp} seria:

$$0,05 \text{ l/cmH}_2\text{O} \times (5+5) \text{ cmH}_2\text{O/l/s} = 0,5 \text{ s}$$

Logo, a frequência máxima permitida é de 40 r/min. Como este valor é maior que o calculado acima, este será utilizado (22 r/min).

Este limite vale apenas para a frequência dos ciclos iniciados pelo respirador, e *não* para a frequência respiratória do paciente.

D: limite inferior da frequência respiratória

O limite mínimo de frequência (D na Figura C-8) é 5 r/min. Esta frequência define o limite do volume corrente máximo no paciente de 70 kg descrito acima em 1.400 ml com %VolMin definido como 100%.

C.3.4 Padrão respiratório ideal

As regras da estratégia de proteção pulmonar limitam as combinações possíveis de V_{corr} e f , mas o modo ASV define explicitamente alvos para estes parâmetros. Como se vê na Figura C-8, diversos valores dentro do retângulo pontilhado podem ser selecionados. O processo de seleção, que é uma característica exclusiva do modo ASV, parte da premissa de que o padrão respiratório ideal é idêntico àquele que um indivíduo sem suporte ventilatório selecionaria naturalmente e seria capaz de manter.

Sabe-se que a escolha de padrão respiratório depende do trabalho respiratório ou da força necessária para manter o padrão. O modo ASV emprega a equação original de Otis (Otis 1950) para calcular a frequência ideal a partir do %VolMin e do IBW (baseado na altura do paciente) informados pelo operador e pelos valores medidos de RCexp (ver Seção C.4).

No paciente de 70 kg deste exemplo, um %VolMin de 100 e uma RCexp medida de 0,5 s significam que a frequência ideal é 15 r/min segundo a equação de Otis.

Após calculada a frequência ideal, o alvo de Vcorr é dado pela fórmula:

$$V_{\text{corr}} = \text{alvo de VolMin} / \text{frequência ideal} \quad (4)$$

No exemplo do paciente de 70 kg, o alvo calculado de Vcorr é 467 ml (ver a Seção C.4 para mais detalhes).

A Figura C-9 mostra a posição do padrão respiratório e os limites de segurança impostos pelas regras de proteção pulmonar.

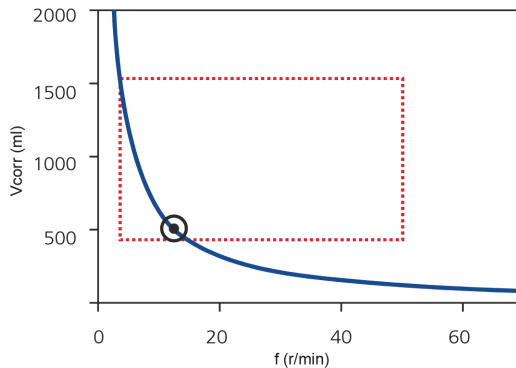


Figura C-9. Janela Gráfico de alvos ASV

O retângulo mostra os limites de segurança, e o círculo mostra o padrão respiratório desejado.

C.3.4.1 Inicialização do modo ASV

Durante a inicialização, o modo ASV emprega ventilação sincronizada obrigatória intermitente com pressão controlada para determinar os alvos dos valores em pacientes cuja capacidade de respirar espontaneamente é desconhecida.

Cada ciclo iniciado pelo paciente recebe suporte pressórico e ciclagem por fluxo, ou seja, a expiração começa de acordo com o fluxo. Se o paciente não respirar, serão iniciados ciclos com pressão programada em intervalos predeterminados.

Controles definidos pelo operador (manual):

- PEEP/CPAP
- Oxigênio
- Prampa
- ETS
- Tipo e sensibilidade do acionamento

Os controles a seguir são ajustados automaticamente pelo modo ASV e não podem ser modificados pelo operador:

- Frequência SIMV: Frequência respiratória total
- Nível de pressão inspiratória: Mudar a pressão inspiratória
- Tempo inspiratório: Permite a entrada de gás nos pulmões
- Padrão respiratório inicial

Para iniciar o modo ASV com segurança, o operador digita a altura do paciente, que é utilizada para calcular o IBW.

Três ciclos respiratórios iniciais são realizados, a frequência e o volume corrente resultantes são medidos e comparados com os valores-alvo. Em seguida, o modo ASV reage de acordo com as diferenças entre os valores medidos e os alvos de V_{corr} e frequência respiratória.

C.3.4.2 Aproximação do alvo

A Figura C-10 mostra uma situação possível após três ciclos respiratórios iniciais. O padrão respiratório medido (símbolo de paciente) mostra que os valores não estão no alvo, e o ASV tentará aproximar o símbolo do paciente do círculo o máximo possível.

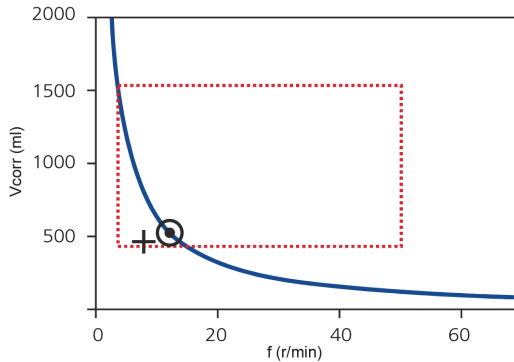


Figura C-10. Exemplo de situação após os três ciclos iniciais

O símbolo do paciente indica os valores medidos de Vcorr e frequência respiratória.

A estratégia utilizada para atingir o alvo é a seguinte:

- Se Vcorr medida < Vcorr alvo, a pressão inspiratória aumenta.
- Se Vcorr medida > Vcorr alvo, a pressão inspiratória diminui.
- Se Vcorr medida = Vcorr alvo, a pressão inspiratória permanece inalterada.
- Se f medida < f alvo, a frequência SIMV aumenta.
- Se f medida > f alvo, a frequência SIMV diminui.
- Se f medida = f alvo, a frequência SIMV permanece inalterada.

Assim, o símbolo de paciente mostrado na Figura C-10 move-se em direção ao círculo. O V_{corr} medido é calculado a partir dos volumes inspiratórios e expiratórios médios dos últimos 5 ciclos respiratórios. Esta definição ajuda a compensar vazamentos no circuito de respiração, incluindo vazamentos do tubo endotraqueal.

C.3.5 Ajuste dinâmico da proteção pulmonar

O modo ASV não modifica os valores definidos pelo operador, e os limites de segurança continuam sendo os definidos acima. Entretanto, os limites de segurança mudam se a mecânica do aparelho respiratório se modificar, conforme descrito na Seção C.3.3, e são atualizados a cada ciclo respiratório.

Se houver, por exemplo, aumento da rigidez pulmonar, o limite superior do V_{corr} será diminuído proporcionalmente e a frequência aumentará de acordo com a equação 5.

Os ajustes dinâmicos garantem que o padrão respiratório no modo ASV seja sempre seguro. O triângulo pontilhado no gráfico na Figura C-11 ilustra as alterações.

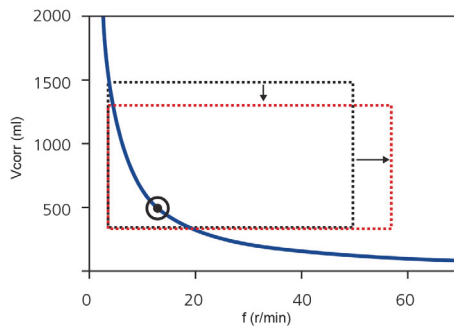


Figura C-11. Os limites de proteção pulmonar mudam dinamicamente de acordo com a mecânica do sistema respiratório, mas os limites programados pelo operador nunca são ultrapassados.

C.3.6 Ajuste dinâmico do padrão respiratório ideal

Após o cálculo, o padrão respiratório ideal é reavaliado a cada ciclo de acordo com as medições de RC_{exp} , com aplicação da equação de Otis e cálculo do novo alvo de padrão respiratório. Os valores não mudam em condições de equilíbrio, mas os alvos podem mudar se houver alterações na mecânica ventilatória do paciente.

Por exemplo, se o paciente normal de 70 kg descrito anteriormente, que vinha sendo ventilado a 15 r/min e V_{corr} de 467 ml, sofrer broncoconstrição devido à asma, a resistência expiratória aumenta, atingindo valores acima de 5 cmH₂O/l/s e fazendo com que os pulmões precisem de mais tempo expiratório para atingir a posição de equilíbrio ao final da expiração. Tecnicamente, o RC_{exp} aumentou e isto requer um tempo expiratório mais longo.

Isso requer aumento do V_{corr} e diminuição da frequência (tempo expiratório mais longo) para manter o volume minuto. Segundo a equação de Otis, os novos alvos são os seguintes:

$$f = 11 \text{ r/min e } V_{corr} = 636 \text{ ml}$$

As alterações são mostradas na Figura C-12. O aumento da resistência também diminui a relação volume/pressão (V/P), e as mudanças de RC_{exp} e da complacência dinâmica afetam os limites de segurança a cada ciclo respiratório (ver Seção C.3.5).

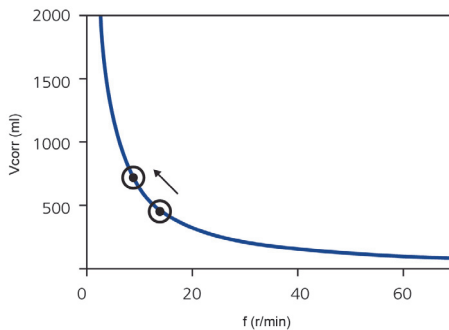


Figura C-12. Variação do alvo ventilatório com a broncoconstrição

Os limites de segurança não são mostrados para maior clareza. Belliato, 2000 apresenta exemplos clínicos.

C.4 Trabalho respiratório mínimo (equação de Otis)

A questão básica abordada pelo trabalho de Otis (1950) foi a escolha do padrão respiratório em mamíferos, incluindo os parâmetros utilizados. Este problema também foi investigado por Rohrer (1925) alguns anos antes, com obtenção de resultados semelhantes. A hipótese foi que os mamíferos escolhem o padrão respiratório que requer o mínimo de trabalho respiratório. O gráfico na Figura C-13 mostra a relação entre a frequência respiratória e o trabalho respiratório em função da resistência, elasticidade e carga respiratória total.

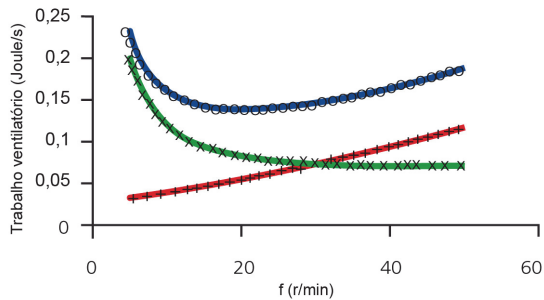


Figura C-13. Três relações frequência vs trabalho respiratório em um pulmão hipotético: uma carga resistiva pura aumenta o trabalho ventilatório (+), uma carga elástica pura causa aumento de carga maior a frequências mais baixas (x) e a curva para o pulmão total (o) apresenta um mínimo bem definido, que pode ser calculado pela equação a seguir.

Constatou-se que a frequência respiratória que minimiza o trabalho é dada pela equação abaixo:

$$f = (1 + 2a \cdot RCe \cdot (\text{VolMin} - f \cdot Vd) / (Vd))^{-0,5} - 1/a \cdot RCe$$

onde a é um fator que depende do formato de onda, cujo valor é $2\pi^2/60$ para fluxos senoidais.

E o volume corrente é dado por:

$$V_{\text{corr}} = \text{VolMin}/f$$

Exemplo: um paciente de 70 kg do sexo masculino com pulmões normais ($R_{total} = 5 \text{ cmH}_2\text{O/l/s}$, mangueira e válvula expiratória com resistência de $5 \text{ cmH}_2\text{O/l/s}$, $C_{rs} = 50 \text{ ml/cmH}_2\text{O}$), RC_{exp} de $0,5 \text{ s}$, VD_{aw} estimado de 154 ml e $\%VolMin$ selecionado pelo operador de 100% . O $VolMin$ calculado a partir destes valores é:

$$VolMin = 100\% \times 70 \text{ kg} \times 0,1 \text{ l/min/kg} = 7 \text{ l/min}$$

Em seguida, aplica-se a equação de Otis com os seguintes parâmetros:

$$VolMin = 7 \text{ l/min}$$

$$VD_{aw} = 154 \text{ ml}$$

$$RC_{exp} = 0,5 \text{ s}$$

$$a = 2\pi^2/60$$

$$f = 10 \text{ r/min} \text{ (este valor é sempre usado no início)}$$

A nova frequência calculada $f(1)$ é:

$$f(1) = 15 \text{ r/min}$$

A frequência é inserida novamente na equação de Otis e o cálculo é repetido para se obter a próxima estimativa de frequência $f(2)$, e o procedimento é repetido até a diferença entre as frequências calculadas (f) cair abaixo de $0,5 \text{ r/min}$. Neste exemplo, basta uma iteração:

$$f_{alvo} = 15 \text{ r/min}$$

Finalmente, o alvo de volume corrente é obtido dividindo-se $VolMin$ por f :

$$Valvo = 7000 \text{ ml/min} / 15 \text{ r/min} = 467 \text{ ml}$$

C.5 Dados técnicos do modo ASV

A Tabela C-5 apresenta os dados técnicos do modo ASV.

Tabela C-5. Dados técnicos do modo ASV

Parâmetros selecionados pelo operador no modo ASV	
%VolMin	25% a 350%
Altura Pac.	Adulto: 130 a 250 cm Pediátrico: 30 a 150 cm
Cálculos internos	
IBW	Em kg, calculado a partir da altura e do sexo do paciente (ver Seção 5.2)
VolMin (alvo)	O alvo de volume minuto (l/min) é calculado pela fórmula: $IBW \text{ (em kg)} \times \text{VentMinNorm (em l/kg/min)} \times \%VolMin/100$, onde VentMin-Norm é o volume minuto normal mostrado na Figura C-6.
fTotal	Em r/min, calculado pela equação de Otis
VDaw	2,2 ml/kg de IBW
Vcorr (alvo)	$VolMin / f(alvo)$
Monitor ASV	
Alvos dos valores (numéricos)	VolMin, Vcorr, fTotal
Valores obtidos (numéricos)	VolMin, Vcorr, fTotal $Vcorr = (VcorrIns + VcorExp)/2$
Situação do paciente (numérico)	fEspont, fControl, PInsp
Gráficos (curva)	f vs Vcorr, alvo vs atual, valor atual e limites de segurança
Alarmes	
Todos os alarmes funcionam normalmente, exceto os alarmes de apnéia	Ver Capítulo 9
Especial	ASV: Verificar limite Pmáx, ASV: Alvo Inatingível!

Tabela C-5. Dados técnicos do modo ASV (continuação)

Especificações de desempenho	
Tempo de resposta (90% dos pacientes no equilíbrio)	< 1 min (típico)
Ultrapassagem (acima/abaixo do limite)	< 20%
Variação de pressão máxima por ciclo	2 cmH ₂ O
Regras de proteção pulmonar	
Vcorr máximo	Limitado a 1,5 x Vcorr Alto. Depende do limite do alarme de pressão alta e da relação volume/pressão (V/P) sempre < 22 x IBW
Vcorr mínimo	4,4 x IBW
Frequência máxima do respirador	Depende da RCexp, mas sempre < 60 r/min
Frequência mínima	5 a 15 r/min
Pinsp máxima	Limite do alarme <i>Pressão alta</i> - 10 cmH ₂ O - PEEP
Pinsp mínima	5 cmH ₂ O acima de PEEP/CPAP
Tempo inspiratório (Tinsp) mínimo	0,5 s ou RCexp, o que for maior
Tempo inspiratório (Tinsp) máximo	2 s
Tempo expiratório mínimo (Texp)	2 x RCexp
Tempo expiratório máximo (Texp)	12 s
Intervalo de Relação I:E	1:4 a 1:1

C.6 Inicialização do ASV

Ao iniciar o modo ASV, o respirador realiza 3 (três) ciclos no modo sincronizado intermitente obrigatório. O dispositivo seleciona automaticamente os valores de frequência SIMV, tempo inspiratório (T_{insp}) e pressão inspiratória (P_{insp}) com base no IBW calculado a partir da altura e do sexo do paciente informados pelo operador e das Tabelas C-6 e C-7.

Tabela C-6. Padrão respiratório inicial em configuração para adultos

IBW (kg)	P _{insp} (cmH ₂ O)	T _{insp} (s)	Frequência SIMV (r/min)	Frequência mínima (r/min)
30 a 39	15	1	14	7
40 a 59	15	1	12	6
60 a 89	15	1	10	5
90 a 99	18	1,5	10	5
> 100	20	1,5	10	5

Tabela C-7. Padrão respiratório inicial para configurações pediátricas

IBW (kg)	P _{insp} (cmH ₂ O)	T _{insp} (s)	Frequência SIMV (r/min)	Frequência mínima (r/min)
3 a 5	15	0,4	30	15
6 a 8	15	0,6	25	12
9 a 11	15	0,6	20	10
12 a 14	15	0,7	20	10
15 a 20	15	0,8	20	10
21 a 23	15	0,9	15	7
24 a 29	15	1	15	7

C.7 Referências

- **Hewlett AM, Platt AS, Terry VG.** Mandatory minute volume. A new concept in weaning from mechanical ventilation. *Anaesthesia* 1977, 32:163-9.
- **Radford EP Jr.** Ventilation standards for use in artificial respiration. *N Engl J Med* 1954, 251:877-83.
- **Otis AB, Fenn AWO, Rahn H.** Mechanics of breathing in man. *J Appl Physiol* 1950, 2:592-607.
- **Marini JJ, Crooke PS, Truwit JD.** Determinants and limits of pressure-preset ventilation: a mathematical model of pressure control. *J Appl Physiol* 1989, 67:1081-92.
- **Slutsky AS.** Consensus conference on mechanical ventilation- January 28-30, 1993 at Northbrook, Illinois, USA. *Int Care Med* 1994, 20:64-79.
- **Lourens MS, Van den Berg BV, Aerts JGJ, Verbraak AFM, Hoogsteden HC, Bogtaard JM.** Expiratory time constants in mechanically ventilated patients with and without COPD. *Int Care Med* 2000, 26:1612-18.
- **Quan SF, Parides GC, Knoper ST.** Mandatory Minute Volume (MMV) Ventilation: An Overview. *Resp Care* 1990, 35:898-905.
- **Belliato M, Maggio M, Neri S, Via G, Fusilli N, Olivei M, Lotti G, Braschi A.** Evaluation of the adaptive support ventilation (ASV) mode in paralyzed patients. *Intensive Care Med* 2000, 26, Suppl. 3:S327.
- **O site** www.hamilton-medical.com contém mais referências atualizadas.

D VNI, ventilação não invasiva

D.1	Introdução	D-2
D.2	Benefícios da ventilação não invasiva	D-3
D.3	Condições necessárias para a utilização	D-4
D.4	Contraindicações	D-4
D.5	Possíveis reações adversas	D-5
D.6	Seleção de uma interface de paciente	D-5
D.7	Controles	D-6
D.8	Alarmes	D-7
D.9	Parâmetros monitorados	D-8
D.10	Outras observações sobre ventilação não invasiva	D-8
D.11	Referências	D-10

D.1 Introdução

ADVERTÊNCIA

Quando utilizar uma máscara para a ventilação não invasiva, tenha atenção à forma como a máscara é fixada para evitar a irritação da pele do paciente.

OBSERVAÇÃO:

- A ventilação não invasiva só deve ser utilizada em pacientes críticos por indivíduos com treinamento e experiência adequados.
 - Como precaução, deve-se estar pronto para intubar o paciente e iniciar a ventilação invasiva a qualquer momento durante a ventilação não invasiva.
 - A utilização de máscaras pode aumentar o espaço morto. Ao utilizar ventilação não invasiva, siga sempre as instruções do fabricante da máscara.
 - Se estiver a usar os modos neonatais não invasivos, nCPAP e nCPAP-PC, consulte o Capítulo 6.
-

Os modos de ventilação não invasiva (VNI) e ventilação não invasiva espontânea/temporizada (VNI-ST) são implementações da ventilação não invasiva de pressão positiva (NPPV). A NPPV pode ser administrada através de interfaces como máscaras, boqueiras e capacetes em vez de um condutor invasivo como, por exemplo, um tubo endotraqueal.

A NPPV é utilizada há anos em home care e em unidades semi-intensivas e também pode ser utilizada para ventilar pacientes em terapia intensiva, reduzindo a necessidade de intubação e promovendo extubação mais precoce. Entre seus benefícios estão a redução da mortalidade (pacientes com DPOC), redução do tempo de ventilação (pacientes com DPOC e IRA) e taxas de complicações mais baixas (como pneumonia associada à ventilação mecânica).^{1,2}

-
1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.
 2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respiratory Care* 2004 Jul;49(7):810-25.

A ventilação não invasiva foi concebida para pacientes que respiram ativamente e é fornecida através de máscaras sem aberturas ou saídas. Como o circuito de respiração aberto permite o vazamento de ar em torno da máscara ou através da boca, o respirador produz e mantém a pressão desejada aumentando o fluxo inspiratório. Se o vazamento for grande, o respirador produz grandes fluxos inspiratórios - de até 260 l/min - compensando a maioria dos vazamentos pelo menos em parte. Os modos VNI também foram projetados para reduzir alarmes espúrios devidos a vazamentos.

O VNI é uma adaptação do modo ESPONT, e o VNI-ST é uma adaptação do modo PSIMV+. A principal diferença entre os modos ESPONT e VNI ou PSIMV+ e VNI-ST é que os modos ESPONT e o PSIMV+ foram criados para pacientes entubados, enquanto os modos VNI foram concebidos para uso com máscara ou outra interface não invasiva para o paciente. O Apêndice A apresenta mais detalhes técnicos sobre os modos não invasivos do respirador.

D.2 Benefícios da ventilação não invasiva

A ventilação não invasiva oferece os seguintes benefícios a curto prazo^{1,2}:

- Alívio dos sintomas respiratórios
- Mais conforto ao paciente
- Reduz o trabalho respiratório
- Melhora ou estabiliza a troca gasosa
- Melhora a sincronização do paciente com o respirador
- Reduz os riscos de aspiração, intubação, lesões de membranas mucosas e dentes e reações circulatórias

A ventilação não invasiva oferece os seguintes benefícios a longo prazo:

- Melhor duração e qualidade do sono

1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.

2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respiratory Care* 2004 Jul;49(7):810-25.

- Maximiza a qualidade de vida
- Melhora o status funcional
- Prolonga a sobrevida

D.3 Condições necessárias para a utilização

ADVERTÊNCIA

- **Para evitar lesões, NÃO UTILIZE ventilação não invasiva em pacientes com ventilação espontânea irregular ou inexistente. A ventilação não invasiva foi projetada para fornecer suporte ventilatório adicional a pacientes com respiração espontânea regular.**
- **Para evitar lesões, NÃO TENHA utilizar ventilação não invasiva em pacientes entubados.**

Antes de usar ventilação não invasiva, verifique os seguintes itens:

- As instruções do médico devem ser seguidas estritamente.
- O paciente não estiver entubado.
- O paciente deve ser capaz de fazer o respirador iniciar ciclos respiratórios e respirar espontaneamente.
- O paciente deve estar consciente.
- O paciente deve ser capaz de manter uma via aérea adequada.
- O paciente deve ser monitorado por monitores externos.
- A intubação deve estar disponível para qualquer momento.
- A máscara deve se encaixar bem nas estruturas faciais.

D.4 Contraindicações

- Intolerância à interface
- Incapacidade de iniciar ciclos respiratórios
- Lesão facial ou cerebral
- Cirurgia recente das vias aéreas superiores ou do esôfago
- Instabilidade hemodinâmica

-
- Distensão gástrica
 - Incapacidade de proteger as vias aéreas

D.5 Possíveis reações adversas

- Lesões da pele causadas pela interface (escaras)
- Aspiração
- Conjuntivite
- Insuflação gástrica
- Reação por claustrofobia
- Possível instabilidade hemodinâmica

D.6 Seleção de uma interface de paciente

ADVERTÊNCIA

Certifique-se de que segue as instruções do fabricante quanto ao uso de qualquer interface de paciente não invasiva. A utilização incorreta de máscaras pode causar irritações da pele.

A qualidade e o desempenho da interface do paciente determina em grande parte a eficácia da ventilação não invasiva.

São suportados os tipos de interface seguintes:

- Máscara facial (oronasal) que cobre a boca e o nariz
- Máscara nasal que cobre somente o nariz
- Boqueira
- Capacete

De modo geral, uma interface utilizada para modos não invasivos tem que atender aos seguintes requisitos:

- O design não pode ter aberturas/saídas
- Permitir controle do vazamento de gás sem pressão de aplicação excessiva
- O material em contato com a face deve ser macio, biocompatível e não alergênico

- Fácil de retirar e colocar
- Permanecer em posição quando o paciente movimentar a cabeça

Se houver vazamento de gás excessivo através da boca ao se usar uma máscara nasal, passe para uma máscara facial.

D.7 Controles

AVISO

O volume exalado pelo paciente pode diferir do volume exalado medido devido a vazamentos em redor da máscara.

ADVERTÊNCIA

- **Ao ventilar com máscara, evite pressões elevadas nas vias aéreas para que não haja distensão gástrica.**
 - **Se a pressão de pico superar 33 cmH₂O, o risco de aspiração devido à insuflação gástrica aumenta¹. Se a pressão ventilatória atingir estes níveis, avalie a possibilidade de usar ventilação invasiva.**
-

Se houver vazamento significativo, o fluxo inspiratório não pode descer abaixo do ETS. Com isso, o respirador não entra na fase de expiração e produz inspiração contínua. Para evitar este problema, o parâmetro Ti máx inicia a expiração de outra forma. Se a inspiração durar mais que Ti máx, o respirador iniciará automaticamente a expiração.

Entretanto, o paciente se sente mais confortável durante ciclos iniciados pelo parâmetro ETS em vez de pelo Ti máx. Verifique se o Ti máx selecionado é longo o suficiente para que seja possível o ETS iniciar ciclos no respirador. Se o Ti máx for ajustado, o tempo inspiratório permissível também muda. Se o ETS for aumentado acima do valor padrão de 25%, o respirador encerrará a inspiração com fluxos maiores para acomodar vazamentos maiores.

1. Bach JR, Alba AS, Saporito LR. Intermittent positive pressure ventilation via the mouth as an alternative to tracheostomy for 257 ventilator users. *Chest* 1993;103:174-182.

Os outros controles e o acoplamento do paciente ao respirador também devem ser observados. Nestes modos, o vazamento pode reduzir a PEEP/CPAP aplicada, fazendo o respirador acionar a si próprio. A $P_{suporte}$ ou a P_{insp} devem ser ajustadas para se obter volumes correntes adequados. Ajuste ainda mais o PEEP/CPAP, considerando a oxigenação e o AutoPEEP.

D.8 Alarmes

OBSERVAÇÃO:

O alarme Resp. cancelada, limite V_{corr} alto está inativo nos modos não invasivos.

Como os volumes de vazamento mudam de maneira imprevisível, os alarmes de volume são menos significativos nos modos não invasivos. Estes alarmes medem, ao nível do sensor fluxo, o volume de gás que retorna na inspiração, que pode ser significativamente menor que o volume corrente total, que é a soma do V_{corExp} exibido e do volume de vazamento. Para evitar alarmes de volume desnecessários, selecione os níveis baixos para V_{corr} e $VolMinExp$.

Entretanto, os alarmes de pressão devem ser monitorados, pois os modos não invasivos são de pressão controlada. Se for possível manter as pressões programadas de PEEP e inspiração, isto significa que o respirador compensou o vazamento de gás adequadamente.

D.9 Parâmetros monitorados

OBSERVAÇÃO:

Como os volumes de vazamento mudam de maneira imprevisível, os parâmetros numéricos de monitoração não permitem analisar as condições do paciente de maneira confiável: VolMinExp, RCexp, Rinsp, Fluxo Ins, AutoPEEP e Cestát. Portanto, o quadro clínico e o conforto do paciente devem ser observados continuamente.

O vazamento na interface com o paciente pode fazer com que os volumes expiratórios exibidos nos modos não invasivos sejam muito menores que os volumes administrados. O sensor fluxo mede o volume administrado e o volume corrente exalado; o respirador exibe a diferença como Vvazam em %, e como VMVazam em l/min. Use Vvazam e VMVazam para avaliar o ajuste da máscara ou outra interface de paciente não invasiva.

A medição do volume corrente pode ser influenciada por vazamentos na interface com o paciente, mas não por vazamentos no circuito de respiração.

Além do quadro clínico, os parâmetros Tinsp, Ppico, PEEP/CPAP, Relação I:E, fTotal, Pmédia e fEspont podem ser utilizados para avaliar o quadro respiratório do paciente.

D.10 Outras observações sobre ventilação não invasiva

OBSERVAÇÃO:

Se não for possível encaixar bem a máscara, deve-se mudar o método de tratamento.

Devido às particularidades da ventilação não invasiva, devem-se tomar algumas precauções ao utilizá-la. O paciente deve ser cuidadosamente monitorado para verificar os efeitos do tratamento indicado.

Função IntelliTrig (gatilho inteligente). Com a função IntelliTrig, o respirador se adapta automaticamente a variações do padrão respiratório e à presença de vazamentos no sistema, melhorando assim a sincronização com o paciente.

Para obter sincronismo, o IntelliTrig mede os vazamentos na interface do paciente (máscara) e compensa os vazamentos e aumentos da resistência entre o respirador e o paciente. Com estas informações, o IntelliTrig adapta o mecanismo de acionamento para que o vazamento e as variações do padrão respiratório não influenciem a sensibilidade ao acionamento selecionada pelo operador para disparo i-F.

Manter o PEEP e evitar autoacionamento. A ventilação não invasiva pode estar associada a vazamentos significativos, que podem reduzir a PEEP/CPAP aplicada e fazer com que o respirador seja acionado automaticamente. Se não for possível obter a PEEP/CPAP programada, verifique se a máscara está bem encaixada.

Para manter o PEEP, o respirador utiliza a válvula expiratória e um fluxo base compensatório administrado pela válvula unidirecional por intermédio do circuito de respiração.

O alarme **Perda de PEEP** é emitido quando há vazamentos não compensados (ou seja, o PEEP/CPAP medido é 3 cmH₂O inferior ao programado).

Verificação do encaixe e da posição da máscara. A ventilação não invasiva requer que a máscara fique bem posicionada e bem encaixada. Logo, deve-se mantê-la bem acoplada para minimizar vazamentos.

Verifique regularmente a posição da máscara e ajuste-a conforme necessário. Se a máscara sair da boca ou do nariz e se desconectar do paciente, recoloque-a e fixe-a bem. Se algum alarme for emitido, aja rápido e de maneira apropriada.

O parâmetro Vazamento do respirador indica se a máscara está bem encaixada. Outra maneira de verificar o encaixe da máscara é observar se o paciente é capaz de iniciar ciclos respiratórios e se:

$$P_{\text{pico}} = (\text{PEEP/CPAP} + P_{\text{suporte/Pinsp}}) \pm 3 \text{ cmH}_2\text{O}$$

Inalação de CO2 exalado durante a ventilação não invasiva.

Embora seja mais comum na ventilação não invasiva, a inalação de CO2 exalado não costuma ser um problema grave, pois nesta modalidade ventilatória é comum haver vazamentos significativos. A inalação de CO2 exalado pode ocorrer porque o espaço morto não é reduzido como em pacientes entubados ou traqueostomizados e porque a própria máscara ou outra interface não invasiva aumentam o espaço morto. O aumento do espaço morto deve ser levado em consideração ao selecionar a interface não invasiva a ser colocada no paciente. Mesmo quando são usadas interfaces não invasivas, a ventilação do espaço morto por minuto pode diminuir se o tratamento aumentar o volume corrente e diminuir a frequência respiratória.

D.11 Referências

- **Hess DR.** The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respir Care* 2004 Jul;49(7):810-25.
- **Mehta S et al.** Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.
- **Arroliga AC.** Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: does it improve outcome? *Cleveland Clin J Med.* 2001 Aug;68(8):677-80.
- **Hill NS.** Noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med.* 2000 Dec;21(4):783-97.
- **AARC.** Consensus statement: Ventilação não invasiva de pressão positiva. *Respir Care* 1997;42(4):365-9.
- **Evans TW et al.** Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: Report of an international consensus conference in intensive care medicine, Paris, France, 13 - 14 April 2000. *Resuscitation* 2001;10:112-25.

E Esquema do circuito pneumático

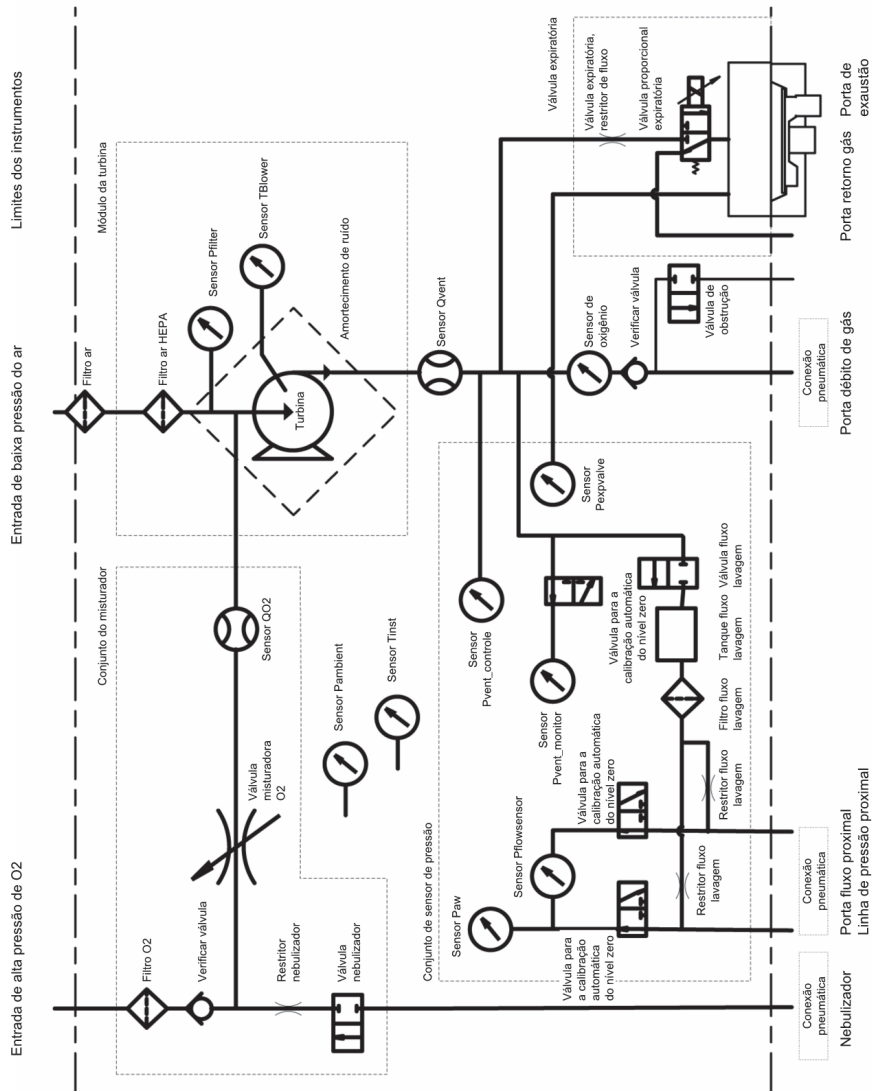


Figura E-1. Esquema do circuito pneumático

F Peças e acessórios

Este apêndice lista as peças disponíveis para o respirador HAMILTON-MR1.

AVISO

Para garantir que o respirador funcione corretamente, utilize apenas peças e acessórios especificados no apêndice e no catálogo de produtos, ou os que são especificados como compatíveis com este respirador.

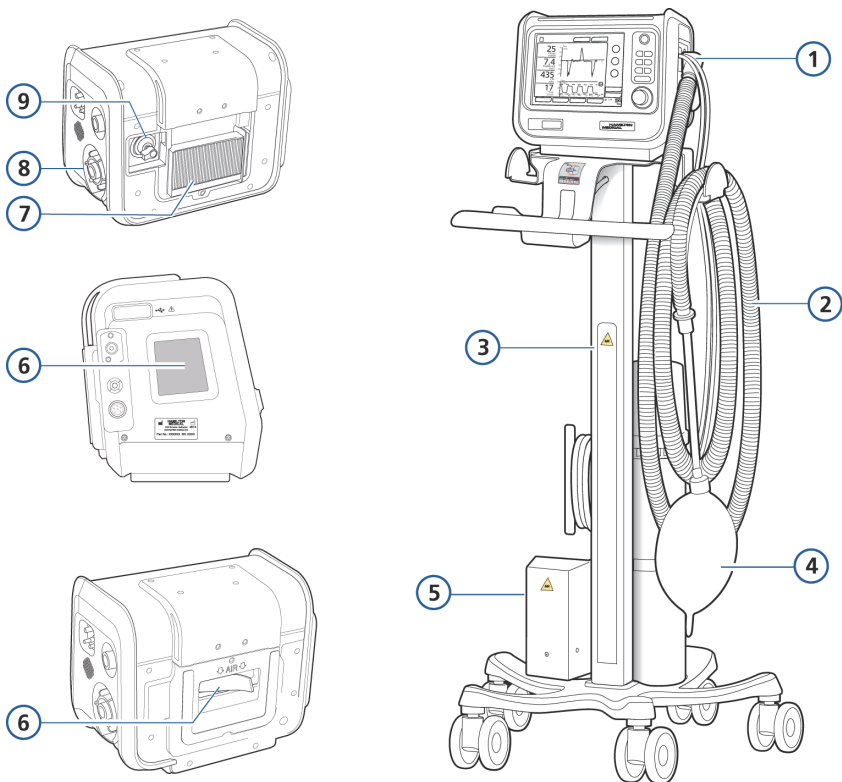


Figura F-1. Peças e acessórios do respirador

OBSERVAÇÃO:

- Algumas peças não estão disponíveis em todos os mercados.
- Para outras peças e acessórios, consulte o catálogo de produtos ou entre em contato com o seu representante Hamilton Medical.
- A coluna de classificação de RM na Tabela F-1 indica se um componente está certificado como seguro para uso em um ambiente de IRM. Esses componentes estão assinalados do seguinte modo:



RM Segura



RM Condicional



Não para uso em um ambiente de IRM

Tabela F-1. Peças e acessórios do respirador


Nº. da peça (Fig. F-1)	Descrição	PN	Classificação de RM
1	Unidade do respirador Inclui: <ul style="list-style-type: none"> • Respirador • Válvula expiratória • Sensor fluxo • Filtros HEPA e de poeira • Pulmão de teste • Circuito de respiração coaxial, adulto, 3 m • Sensor de oxigênio • 2 baterias internas de íons de lítio • Fonte de energia 	161010	

Tabela F-1. Peças e acessórios do respirador (continuação)

Nº. da peça (Fig. F-1)	Descrição	PN	Classificação de RM
2	Kit de respiração, pediátrico/adulto, uso único		
	Kit de respiração, coaxial, incl. sensor fluxo e adaptadores de cotovelo, 1,8 m de comprimento, caixa com 20 ¹	260087	
	Kit de respiração, coaxial, incl. sensor fluxo e adaptadores de cotovelo, 2,4 m de comprimento, caixa com 20 ¹	260094	
	Kit de respiração, coaxial, incl. sensor fluxo e adaptadores de cotovelo, 3,0 m de comprimento, caixa com 10	260145	
	Kit de respiração, coaxial, incl. sensor fluxo e adaptadores de cotovelo, 4,8 m de comprimento, caixa com 8	260144	
	Kit de respiração, pediátrico/adulto, uso único, com conjunto de válvula expiratória		
	Kit de respiração, coaxial, incl. sensor fluxo, adaptadores de cotovelo e válvula expiratória, 1,8 m de comprimento, caixa com 20 ²	260128	
	Kit de respiração, coaxial, incl. sensor fluxo, adaptadores de cotovelo e válvula expiratória, 2,4 m de comprimento, caixa com 20 ²	260127	
	Kit de respiração, coaxial, incl. sensor fluxo, adaptadores de cotovelo e válvula expiratória, 3,0 m de comprimento, caixa com 10	260167	
	Kit de respiração, coaxial, incl. sensor fluxo, adaptadores de cotovelo e válvula expiratória, 4,8 m de comprimento, caixa com 8	260168	
	Kit de respiração, neonatal, uso único		
	Kit de respiração, alça dupla, incl. sensor fluxo, linha de pressão, peça em "Y" e adaptadores de cotovelo, 1,5 m de comprimento, caixa com 20 ¹	260180	
	Kit de respiração, alça dupla, incl. sensor fluxo, linha de pressão, peça em "Y" e adaptadores de cotovelo, 3,0 m de comprimento, caixa com 10	260182	

Tabela F-1. Peças e acessórios do respirador (continuação)













Nº. da peça (Fig. F-1)	Descrição	PN	Classificação de RM
2	Sensores fluxo		
	Sensor fluxo, pediátrico/adulto, uso único, 1,88 m, caixa com 10 ¹	281637	
	Sensor fluxo, pediátrico/adulto, reutilizável, 1,88 m, caixa com 10 ¹	155362	
	Sensor fluxo, pediátrico/adulto, autoclavável, 1,88 m, caixa com 1 ¹	950185	
	Sensor fluxo, infantil/neonatal, uso único, 1,6 m, caixa com 10 ¹	260177	
	Sensor fluxo, infantil/neonatal, uso único, 1,88 m, caixa com 10 ¹	155500	
	Sensor fluxo, infantil/neonatal, uso único, 3,1 m, caixa com 10	260179	
<i>não aparece</i>	Adaptador de calibração do sensor fluxo, pediátrico/adulto, uso único, caixa com 10	279937	
	Adaptador de calibração do sensor fluxo, infantil/neonatal, uso único, caixa com 10	279964	
<i>não aparece</i>	Linha de pressão (para modos nCPAP, nCPAP-PC)		
	Linha de pressão para nCPAP e nCPAP-PC, infantil/neonatal, uso único, 1,6 m, caixa com 10 ¹	260174	
	Linha de pressão para nCPAP e nCPAP-PC, infantil/neonatal, uso único, 3,1 m, caixa com 10	260176	
	Kit adaptador Luer Lock para nCPAP/ nCPAP-PC com kit de respiração RT225 e semelhante, uso único, caixa com 50	282438	
3	Carrinho		
	Carrinho, equipado com: <ul style="list-style-type: none"> • Freio autobloqueante • Posição de armazenamento para circuito de respiração • Armazenamento da fonte de energia e cabo • Posição de armazenamento para cilindro de oxigênio 	161160	

Tabela F-1. Peças e acessórios do respirador (continuação)













Nº. da peça (Fig. F-1)	Descrição	PN	Classificação de RM
4	Pulmão de teste		
	IntelliLung, máximo 1 litro	281869	
	Conjunto de pulmão de teste com tubo endotraqueal, adulto, 2 litros, com conector macho 15 mm x conector macho 22 mm	151815	
	Pulmão de teste, neonatal, 15 mm Um simulador de pulmão passivo com dois compartimentos independentes para simular pacientes infantis e neonatais.	R53353	
	Filtro		
6	Conjunto de filtros Inclui 5 conjuntos. Cada conjunto inclui 2 filtros de entrada de ar e 1 filtro da ventoinha.	161825	
7	Filtro da entrada de ar (HEPA)	161236	
<i>não aparece</i>	Filtro do paciente		
	HME/HMEF, adulto	279963	
	Filtro de bactérias inspiratório	279204	
5	Cabo de energia e fonte de energia		
	Cabo de energia com tomada americana de 3 pinos	355271	
	Cabo de energia com tomada angulada, padrão britânico, 3 pinos	355272	
	Cabo de energia com tomada europeia continental de 3 pinos	355270	
	Cabo de energia com tomada suíça de 3 pinos	355269	
	Fonte de energia	161840	

Tabela F-1. Peças e acessórios do respirador (continuação)

















Nº. da peça (Fig. F-1)	Descrição	PN	Classificação de RM
<i>não aparece</i>	Baterias		
	2 baterias internas de íons de lítio	369106	
8	Válvula expiratória		
	Conjunto de válvula expiratória, pediátrico/adulto, autoclavável, incl. tampa e membrana, caixa com 1	161175	
	Conjunto de válvula expiratória, neonatal, autoclavável, incl. tampa e membrana, caixa com 1	161188	
	Membrana da válvula expiratória, autoclavável, caixa com 5	161390	
	Conjunto de válvula expiratória, adulto/pediátrico, uso único, caixa com 10	161186	
9	Sensor de oxigênio	396200	
<i>não aparece</i>	Conector de oxigênio de alta pressão		
	Conector DISS (diameter index safety standard)	160470	
	Conector NIST (no interchangeable screw thread)	160471	
<i>não aparece</i>	Chave de origem de gás		
	Conjunto de montagem da chave O2 para o carrinho do HAMILTON-MR1	161655	
	Chave de origem de gás	279947	
	Chave da mangueira de O2, NIST	279952	
	Chave da mangueira de O2, DIN, 0,5 m	279953	
<i>não aparece</i>	Cinta de segurança do HAMILTON-MR1 (para carrinho)³	161690	

Tabela F-1. Peças e acessórios do respirador (continuação)

Nº. da peça (Fig. F-1)	Descrição	PN	Classificação de RM
<i>não aparece</i>	Máscaras e acessórios <i>Ver o catálogo de acessórios da Hamilton Medical</i>	689304	--
	Kit para início de nCPAP, pequeno	282330	
	Kit para início de nCPAP, grande	281975	
	Máscara de kit para início VNI	282013	
	Nebulizador e acessórios <i>Ver o catálogo de acessórios da Hamilton Medical</i>	689304	--
	Adaptadores <i>Ver o catálogo de acessórios da Hamilton Medical</i>	689304	--
	Ferramentas e equipamento de teste <i>Ver o catálogo de acessórios da Hamilton Medical</i>	689304	--
	Kit de idioma		
	Inglês	161040	--
	Alemão	161041	--
	Espanhol	161042	--
	Francês	161043	--
	Italiano	161048	--
	Russo	161044	--
	Chinês	161045	--
	Português	161046	--
	somente EUA	161047	--
	Garantia estendida <i>Regra geral, a garantia é válida durante dois anos</i>		
	Garantia estendida de 1 ano	700803	
	Garantia estendida de 2 anos	700804	
	Garantia estendida de 3 anos	700805	

1. Esta peça foi classificada com sendo RM Segura mas nós não recomendamos que a mesma seja utilizada em um ambiente de IRM devido ao seu comprimento.

2. Esta peça foi classificada com sendo RM Condicional mas nós não recomendamos que a mesma seja utilizada em um ambiente de IRM devido ao seu comprimento.
3. Nos EUA, é necessário utilizar a cinta.

G Configuração

G.1	Introdução	G-2
G.2	Entrar no modo Configuração	G-2
G.3	Ajuste das configurações gerais	G-3
G.3.1	Linguagem: seleção do idioma padrão	G-3
G.3.2	Seleção das unidades de medida padrão	G-4
G.3.3	Ajuste da sonoridade de alarme mínima (volume)	G-5
G.4	Configuração das opções de tempo de ciclo respiratório e denominação de modos	G-6
G.4.1	Configuração das opções do tempo do ciclo respiratório para os modos PCV+ e (S)CMV+	G-6
G.4.2	Seleção da convenção relativamente à denominação de modos	G-7
G.5	Configuração da tela MMP padrão	G-7
G.6	Janela Ajustes (configuração rápida)	G-8
G.6.1	Configuração de definições de ajuste individual	G-8
G.6.2	Seleção de uma configuração rápida padrão	G-14
G.7	Copiar as configurações para outros dispositivos	G-15
G.8	Configuração de opções de software	G-16
G.8.1	Verificação de opções instaladas	G-16
G.8.2	Adicionando opções de software	G-16
G.8.3	Remoção de opções de software	G-19

G.1 Introdução

A configuração do respirador consiste em selecionar um idioma padrão, a tela de parâmetros de monitoração principais, as configurações iniciais para novos pacientes e a unidade de medida de pressão, entre outros.

G.2 Entrar no modo Configuração

Você pode aceder ao modo de configuração quando o respirador está em standby. O acesso requer um código de configuração; contate seu administrador.

Para aceder ao modo de configuração

1. Toque no botão **Utilidades** no fundo da tela e toque depois na guia **Configuração**.

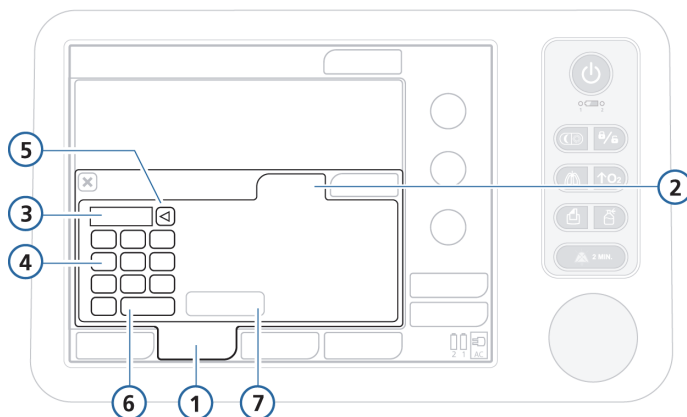


Figura G-1. Acesso à configuração

- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Utilidades | 5 | Deletar |
| 2 | Configuração | 6 | Enter |
| 3 | Campo de texto para inserir código | 7 | Botão Configuração |
| 4 | Teclado | | |

2. Toque no campo de texto e, usando as teclas no teclado da tela, insira o código de configuração; de seguida toque em **Enter**.

O botão **Configuração** está habilitado.

3. Toque o botão **Configuração**.

Surge a janela Configuração exibindo a guia Linguagem.

Você pode definir agora as configurações e adicionar opções.

G.3 Ajuste das configurações gerais

Você pode ajustar algumas das configurações gerais padrão para o respirador, incluindo o idioma, unidades de medida e a sonoridade de alarme mínima.

G.3.1 Linguagem: seleção do idioma padrão

Abra a janela Geral -> Linguagem e selecione o idioma que pretende para a tela.

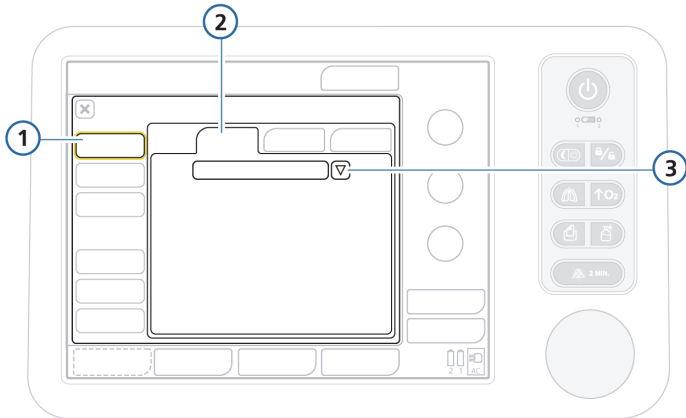


Figura G-2. Janela de configuração Linguagem

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| 1 Geral | 3 Lista de idiomas |
| 2 Linguagem | |

G.3.2 Seleção das unidades de medida padrão

Abra a janela Geral -> Unidades e selecione as unidades de medida para dados de pressão e comprimento.

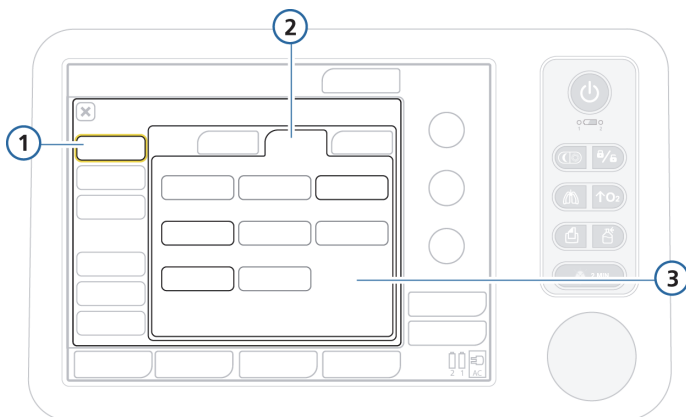


Figura G-3. Configuração das unidades

- | | |
|-------------------|--|
| 1 Geral | 3 Unidades de pressão e comprimento |
| 2 Unidades | |

G.3.3 Ajuste da sonoridade de alarme mínima (volume)

Você pode ajustar uma sonoridade de alarme mínima (também referida como *volume do alarme*) para o dispositivo. Depois de ajustada, o operador do dispositivo não pode ajustar o volume do alarme abaixo do valor definido aqui em Configuração.

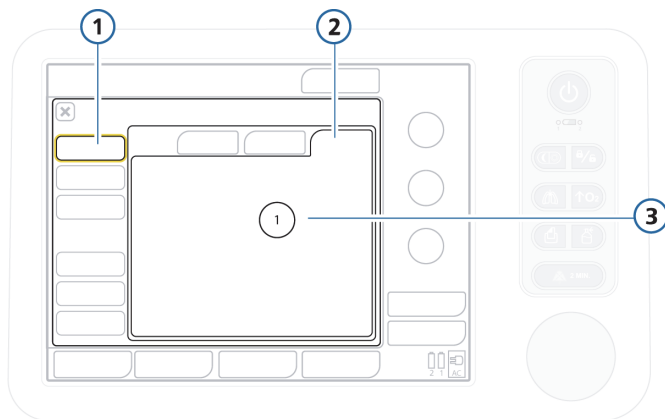


Figura G-4. Configuração da sonoridade de alarme mínima

- | | | | |
|---|-------|---|-----------------|
| 1 | Geral | 3 | Sonoridade mín. |
| 2 | Mais | | |

Para ajustar a sonoridade de alarme mínima

1. Abra a janela Geral -> Mais (Figura G-4).
2. Toque no botão **Sonoridade mín.** e selecione o volume de alarme mínimo permitido no dispositivo. Por padrão é definido 1.
3. Continue ajustando as opções de configuração ou saia do modo Configuração.

A configuração é aplicada ao dispositivo. Note que, se o novo mínimo for superior à sonoridade de alarme atualmente ajustada, a sonoridade de alarme é reposta no novo nível mínimo.

Para verificar o ajuste, observe o valor **Sonoridade** na janela Sistema -> Ajustes.

G.4 Configuração das opções de tempo de ciclo respiratório e denominação de modos

Você pode escolher a filosofia do tempo do ciclo respiratório obrigatório a usar para os modos PCV+ e SCMV+ (Relação I:E ou Tinsp), e a convenção relativamente à denominação dos modos de volume controlado e pressão adaptativa.

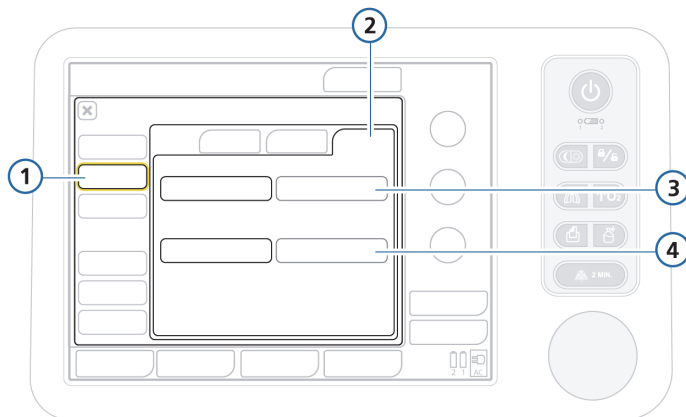


Figura G-5. Configuração das opções de tempo do ciclo respiratório e rotulagem

- | | |
|--------------------|--|
| 1 Modos | 3 Opções de tempo do ciclo respiratório |
| 2 Filosofia | 4 Opções de denominação de modos |

G.4.1 Configuração das opções do tempo do ciclo respiratório para os modos PCV+ e (S)CMV+

O respirador controla o tempo do ciclo respiratório obrigatório através de uma combinação de tempo inspiratório (Tinsp) e frequência. Para dois modos, PCV+ e (S)CMV+, você pode configurar o respirador para que use a relação inspiratória:expiração (Relação I:E) para controlar o tempo do ciclo respiratório.

Para alterar o tempo do ciclo respiratório para modos PCV+/
(S)CMV+

- ▶ Na janela Modos, selecione **Relação I:E** (o padrão) ou **Tinsp** para a opção de tempo desejada. Consulte a Figura G-5.

G.4.2 Seleção da convenção relativamente à denominação de modos

Você pode selecionar a convenção relativamente à denominação de modos adaptativos (pressão regulada ou com volume alvo).

Para selecionar a convenção relativamente à denominação de modos

Selecione **(S)CMV+/SIMV+** (o padrão) ou **APVcmv/APVsimv**.

G.5 Configuração da tela MMP padrão

Você pode definir um conjunto padrão de parâmetros de monitoração principais (MMPs) a exibir no respirador.

Abra a janela Gráficos -> MMP (Figura G-6) e selecione os parâmetros a serem exibidos em cada posição da tela.

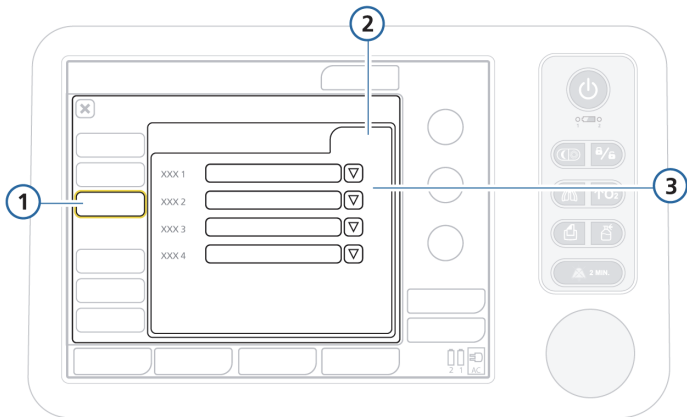


Figura G-6. Configuração de MMP

- | | | | |
|---|----------|---|------------------------|
| 1 | Gráficos | 3 | Lista de MMP 1 a MMP 4 |
| 2 | MMP | | |

G.6 Janela Ajustes (configuração rápida)

Uma *configuração rápida* refere-se a um grupo de definições que você define, incluindo as características do paciente (grupo e peso), a seleção do modo e configurações de controle, configurações de limites de alarme e limites da zona de desmame, que é automaticamente aplicado quando a configuração é selecionada na janela Standby.

Você pode ajustar até três configurações rápidas e pode especificar uma configuração a ser selecionada como padrão quando o respirador é ligado (Seção G.6.2).

G.6.1 Configuração de definições de ajuste individual

Para ajustar uma configuração rápida

1. No modo Standby, configure o respirador com os parâmetros que irá salvar como configuração rápida. Selecione:
 - Grupo de pacientes e sexo/altura (adulto/pediátrico) ou peso (neonatal)
 - Modo de ventilação
 - Configurações de controle de modo
 - Limites de alarme
2. Entrar no modo Configuração (Seção G.2).
3. Na janela Configuração, toque em **Ajustes** e depois toque no botão (1, 2 ou 3, ou as etiquetas que definiu) para a configuração.

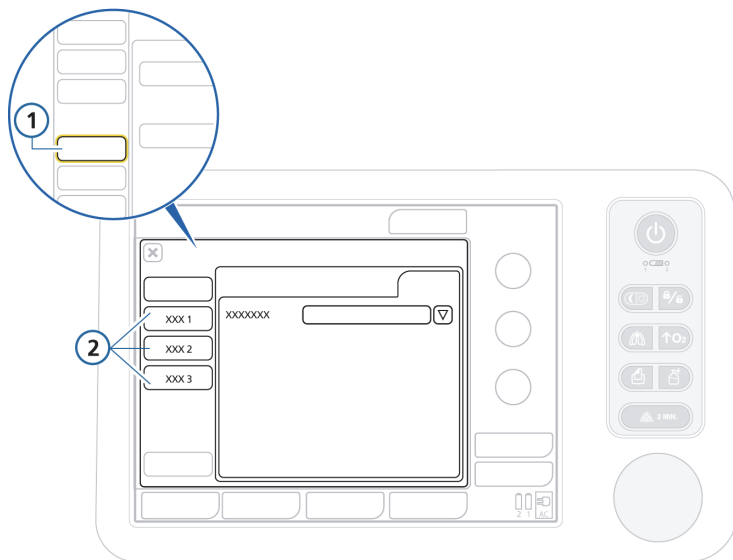


Figura G-7. Acesso à configuração

- | | |
|---|--|
| 1 Botão Ajustes na janela principal Configuração | 2 Botões de configuração rápida |
|---|--|

A janela geral de configuração é exibida (Figura G-8). Note que os botões no painel esquerdo mudam para dar acesso às opções de configuração.

4. Toque em **Renomear ajuste** para dar um nome à configuração.

Você tem que definir um nome que é usado como etiqueta do botão de configuração rápida em standby, bem como nesta janela de configuração.

5. Selecione as configurações a aplicar a este ajuste tocando no respectivo botão (Figura G-8):
 - Para aplicar as configurações do respirador que selecionou na etapa 1, toque em **Usar Ajustes Atuais**.
 - Para aplicar as configurações de fábrica, toque em **Usar Ajustes Fábrica**.

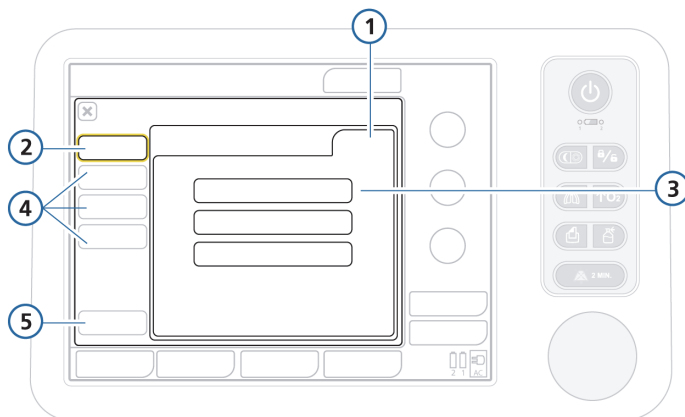


Figura G-8. Janela de configuração

1, 2	Geral	4	Botões Modo CTR, Alarmes, Status Vent.
3	Botões Renomear ajuste, Usar Ajustes Atuais, Usar Ajustes Fábrica	5	Voltar (regressar à janela principal Configuração)

6. Toque em **Modo CTR -> Controles** para verificar as configurações dos parâmetros do paciente. Note que os parâmetros seguintes não são exibidos, uma vez que são baseados no peso:

- Os parâmetros seguintes são definidos com base no peso corporal ideal (IBW): Vcorr, Frequência, T alta, T baixa e Tinsp.



- Os parâmetros seguintes são configurados com base no peso corporal (neonatal): Vcorr, Frequência, T baixa, T alta, Tinsp e Ti máx.

7. Toque em **Vcor/IBW** (ou **Vc/peso** para neonatal) para definir o volume corrente por IBW ou peso (neonatal). Consulte as Figuras G-9 e G-10.

O respirador usa o parâmetro Vcor/IBW ou Vc/peso (neonatal) nos cálculos para o seguinte:

- Para definir o Vcorr inicialmente aplicado em modos com volume controlado

- Para definir os limites superior e inferior iniciais de alarme para Vcorr e VolMinExp

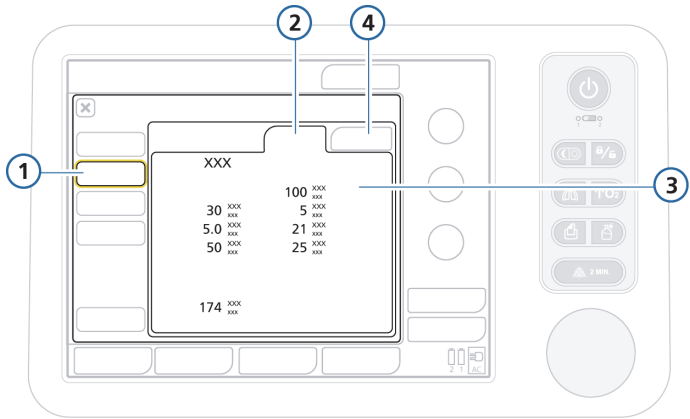


Figura G-9. Configuração dos controles do modo

- | | |
|--------------------|---|
| 1 Modo CTR | 3 Configurações dos parâmetros do modo e do paciente |
| 2 Controles | 4 Vcor/IBW ou Vc/peso (neonatal) |

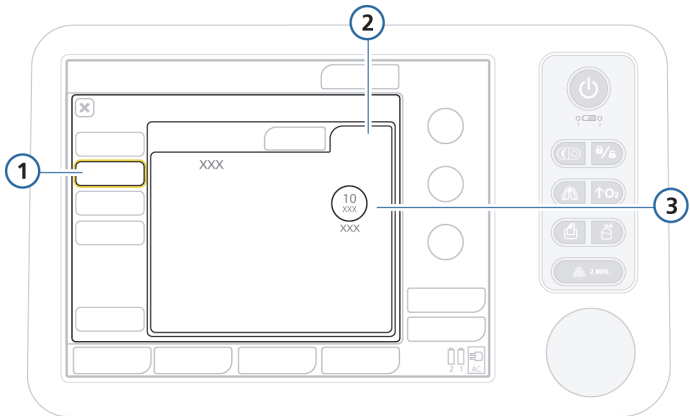


Figura G-10. Configuração dos controles do modo, Vcor/IBW

- | | |
|---|--|
| 1 Modo CTR | 3 Modo e Vcor/IBW ou Vc/peso (neonatal) |
| 2 Vcor/IBW ou Vc/peso (neonatal) | |

8. Verifique as configurações dos alarmes na janela **Alarmes**.

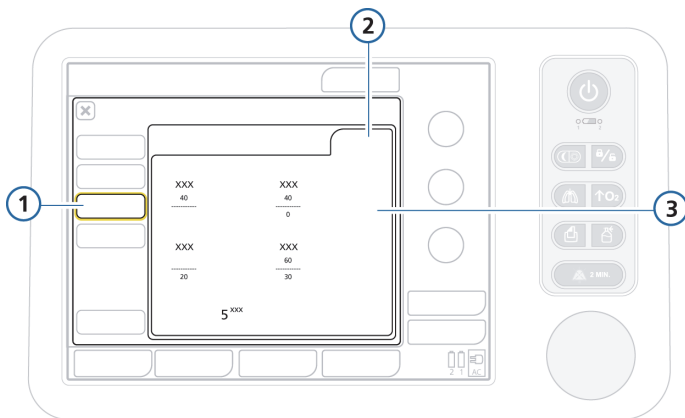


Figura G-11. Verificação das configurações dos alarmes

1, 2 Alarmes **3** Configurações dos alarmes

9. Em Status Vent., defina manualmente os parâmetros do paciente.

A janela Status Vent. (Figura G-12) configura os intervalos da zona de desmame do painel inteligente Status Vent. (Figura G-13) de acordo com o protocolo da instituição.

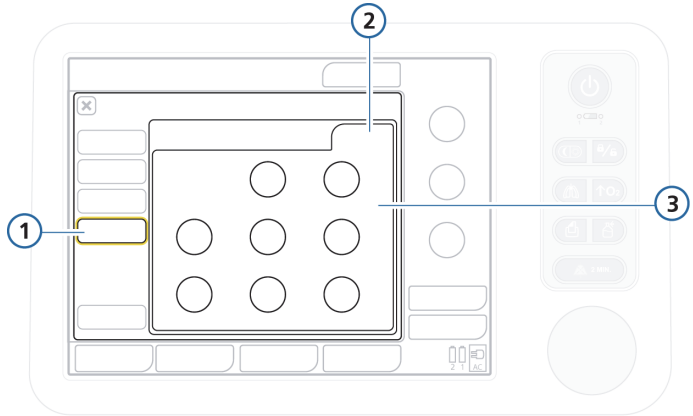


Figura G-12. Configuração de Status Vent.

- 1, 2** Status Vent. **3** Configurações dos parâmetros das zonas de desmame: Oxigênio, PEEP, %VolMin, Pinsp, RSB, %fEspont

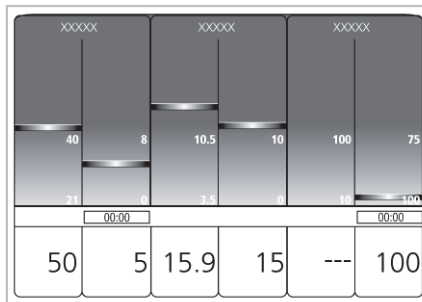


Figura G-13. Painel inteligente Status Vent.

10. Toque no botão **Voltar** para retornar à janela Default setup. Da próxima vez que você ligar o respirador, os ajustes configurados serão utilizados como padrão.

G.6.2 Seleção de uma configuração rápida padrão

Uma configuração padrão é constituída por um grupo de definições que são automaticamente carregadas ao ligar o respirador.

Depois de ter ajustado uma ou mais configurações rápidas, selecione o padrão a usar.

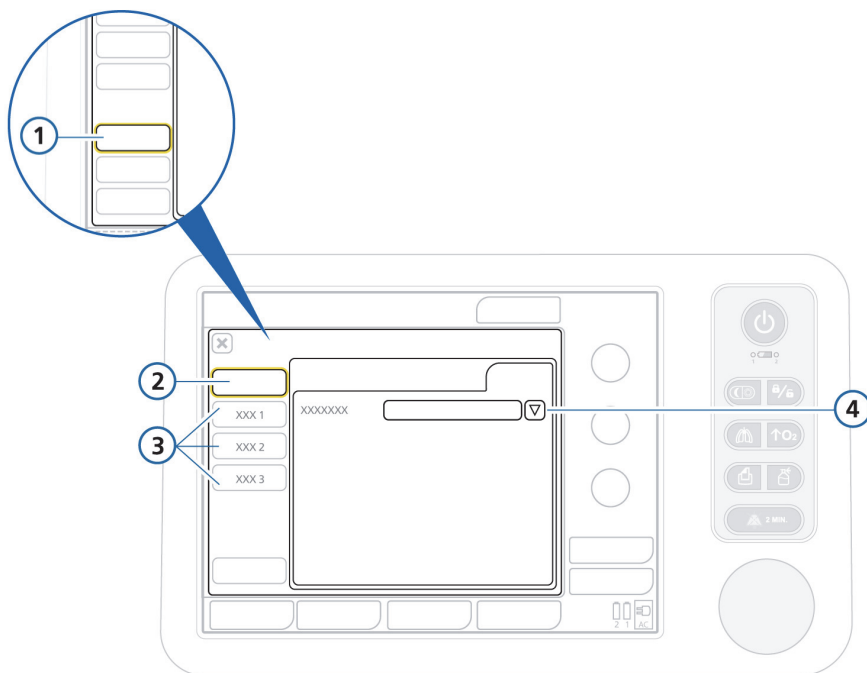


Figura G-14. Configuração padrão

- | | |
|---|---|
| 1 Botão Ajustes na janela principal Configuração | 3 Configuração rápida 1 a 3 |
| 2 Default setup | 4 Lista de seleção de configurações padrão |

Para selecionar uma configuração rápida padrão

1. A partir da janela Ajustes (Figura G.6.1), abra a janela **Default setup**.
2. Selecione a configuração a usar da lista.

G.7 Copiar as configurações para outros dispositivos

Você pode copiar as configurações para uma unidade USB e transferir rapidamente as configurações para outros dispositivos HAMILTON-MR1.

OBSERVAÇÃO:

- Toque no HAMILTON-MR1 antes de utilizar a porta USB.
 - Se a unidade USB for retirada antes de os arquivos serem completamente transferidos, será necessário desligar e ligar o respirador para reinicializar a porta USB.
 - A unidade USB deve ser compatível com USB 1.1.
-

1. Insira uma unidade USB na porta USB, do lado do respirador. Consulte a Figura 1-7.
2. Na janela Configuração, toque no botão **Transferir**.
3. Na janela Transferir, toque em **Importar** ou **Exportar** para transferir os dados de configuração com uma unidade USB.

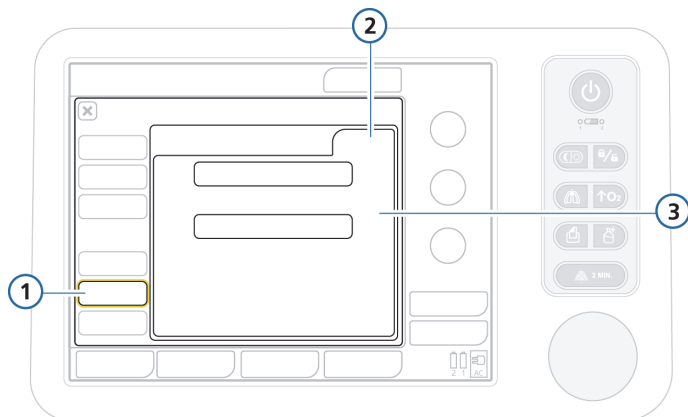


Figura G-15. Janela Transferir

1,2 Transferir 3 Importar, Exportar

G.8 Configuração de opções de software

Antes do uso, você deve adicionar e ativar as opções de software.

G.8.1 Verificação de opções instaladas

Para visualizar opções instaladas

- ▶ Na janela Configuração, toque no botão **Opções**. A janela **Opções SW** será exibida. Consulte a Figura G-16.

G.8.2 Adicionando opções de software

As opções de software seguintes são adicionadas usando chaves de licença¹:

-
- | | | |
|---------------|--------------------|--------------|
| • Neonatal | • NeoNIV (nCPAP) | • VNI/VNI-ST |
| • DuoPAP/APRV | • Tendências/Alças | |
-

1. Esta lista pode não ser exaustiva. Consulte sua encomenda ou o catálogo de produtos para obter informações detalhadas.

As opções de software podem estar disponíveis em versão de teste. As opções de teste expiram e são automaticamente desativadas após 30 dias.

Tenha à sua disposição todos os códigos necessários antes de continuar.

Para adicionar uma opção de software

1. Na janela Configuração, toque no botão **Opções**. A janela Opções SW será exibida. Consulte a Figura G-16.

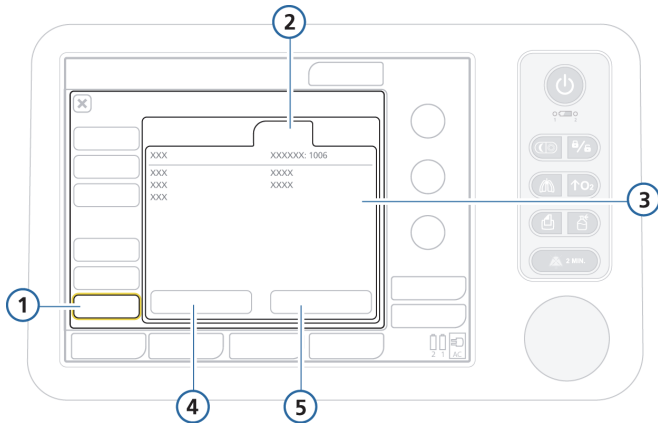


Figura G-16. Guia Opções SW

- | | | | |
|----------|-------------------|----------|------------------|
| 1 | Opções | 4 | Adicionar opções |
| 2 | Opções SW | 5 | Limpar opções |
| 3 | Opções instaladas | | |

2. Toque no botão **Adicionar opções**.

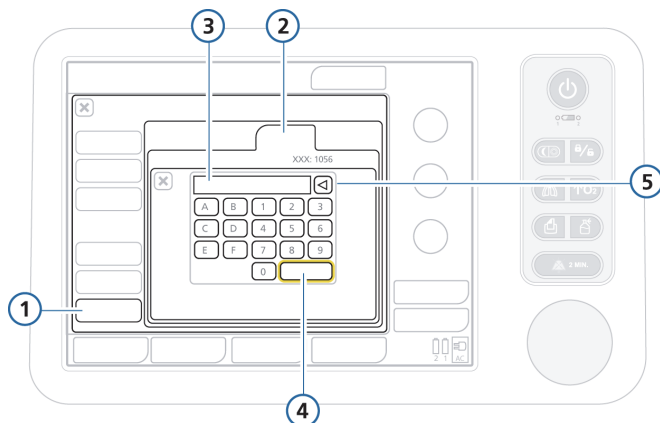


Figura G-17. Janela Adicionar opções

1	Opções	4	Enter
2	Opções SW	5	Deletar
3	Campo de texto para inserir chave de licença		

3. Insira o código de ativação no campo exatamente como indicado e toque em **Enter**.

Se a mensagem *Código opção inválido* aparecer, reintroduza o código. A mensagem *Opção válida* indica que o código está correto e que a opção foi adicionada.

4. Repita até todas as opções de software desejadas serem adicionadas.
5. Toque em **X** para fechar a janela.
6. Reinicie o respirador para habilitar as opções.

Ao ligar o respirador, as opções adicionais ficam disponíveis para utilização.

G.8.3 Remoção de opções de software

OBSERVAÇÃO:

- A função **Limpar opções** remove *todas* as opções que não sejam de teste. Você não pode remover apenas uma ou algumas. Se esse for seu objetivo, limpe as opções e volte a adicionar aquelas que precisa.
- Os grupos de pacientes no respirador, Adulto/Ped. e Neonatal, são tratados como opções. Ao limpar as opções, você estará também removendo esses grupos de pacientes e os modos de ventilação associados.

Antes de poder usar o respirador em um paciente, é necessário voltar a adicionar os grupos de pacientes (e modos associados). Siga as etapas para adicionar opções (Seção G.8.2) e adicione os grupos de pacientes necessários. Os modos de ventilação associados também são adicionados.

- As opções são removidas depois de reiniciar o respirador.
-

Para remover opções de software

Você pode remover do respirador todas as opções de software que não sejam de teste.

1. Na janela Opções SW, toque em **Limpar opções**.
Você é solicitado a confirmar a eliminação de todas as opções que não sejam de teste, incluindo os grupos de pacientes Adulto/Ped. e/ou Neonatal. Veja a Observação em cima.
2. Toque em **Limpar opções** para remover as opções.
Toque em **Cancelar** para manter as opções instaladas.
3. Reinicie o respirador.
Assim que reiniciar o respirador, todas as opções (incluindo os grupos de pacientes) listadas na janela são eliminadas.
4. Para voltar a adicionar os grupos de pacientes e quaisquer outras opções desejadas, volte a entrar no modo Configuração.

5. Adicione os grupos de pacientes bem como quaisquer opções que pretende, conforme adequado. Consulte a Seção G.8.2.

Glossário

A	Ampère (unidade de corrente).
alças	Tipo de gráfico.
Altura Pac.	Configuração de controle utilizada para calcular o IBW do paciente nos cálculos do modo ASV e de inicialização.
Ambiente de IRM	Uma sala ou conjunto de salas onde está localizado um scanner de IRM e que, por conseguinte, tem requisitos específicos para o equipamento, que irá ou poderá interagir com o campo magnético que é gerado pelo scanner.
Apnéia	Interrupção da respiração
APRV	Airway pressure release ventilation (ventilação por liberação de pressão das vias aéreas).
Área memória de alarme	Contém informações sobre os quatro últimos alarmes emitidos.
Árvore brônquica	Parte do painel Pulmão Dinâm. que mostra a resistência.
ATP	Temperatura e pressão ambientes.
ATPD	Temperatura e pressão ambientes, a seco
AutoPEEP	Pressão positiva ao final da expiração não pretendida (parâmetro monitorado).
Botão de pressionar e girar	Também chamado <i>botão P&G</i> . Usado para navegar na tela, selecionar itens da lista, ativar controles e ajustar valores.
Botão P&G	Botão de pressionar e girar. Usado para navegar na tela, selecionar itens da lista, ativar controles e ajustar valores.
BTPS	Temperatura corporal, pressão barométrica ao nível do mar e saturado de vapor d'água.
C	Complacência.
CA	Corrente alternada

CC	Corrente contínua.
CE	Marca de certificação que indica conformidade com a Diretiva de Dispositivos Médicos 93/42/CEE.
CEM	Compatibilidade eletromagnética.
Cestát	Complacência estática (parâmetro monitorado).
Ciclo obrigatório	Ciclo ventilatório com início ou magnitude controladas pelo respirador, ou seja, em que o respirador inicia e/ou controla o ciclo.
Ciclos espontâneos	Ciclo ventilatório com início ou magnitude controladas pelo paciente, ou seja, em que o paciente inicia e/ou controla o ciclo.
Cigarra de suporte	Campainha que toca por pelo menos dois minutos para complementar o alto-falante de alarme.
Circuito de respiração	Inclui um ou mais tubos inspiratórios e expiratórios, umidificadores e filtros.
cm	Centímetro (unidade de comprimento).
cmH2O	Centímetros de água (unidade de pressão). 1 cmH2O é aproximadamente igual a 1 mbar, que corresponde a 1 hPa.
CMV	Ventilação controlada obrigatória
Compatível com IRM	A classificação de um item que pode ser usado com segurança na proximidade de dispositivos de IRM. Inclui componentes classificados como RM Segura e RM Condicional.
Controle pressão	Uso consistente de uma formato de onda de pressão apesar de mudanças na mecânica ventilatória.
CPAP	Pressão positiva contínua nas vias aéreas.
CSA	Canadian Standards Association (entidade normatizadora).
dB(A)	Decibel (unidade de potência acústica).
DI	Diâmetro interno.

Diário de eventos	Registro de eventos clinicamente relevantes no respirador, incluindo alarmes, mudanças de configuração, calibragem, manobras e funções especiais utilizadas desde que o respirador foi ligado.
Disparo	Janela de ativação nos modos SIMV.
Disparo i-F	Esforço inspiratório do paciente capaz de iniciar um ciclo no respirador (configuração de controle).
DISS	Diameter index safety standard (norma para conectores de gás de alta pressão).
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
DuoPAP	Pressão positiva bifásica nas vias aéreas.
E	Expiração.
EN	Norma Europeia (norma da UE).
ESPONT	Espontâneo (suporte pressórico; modo de ventilação).
ET	Endotraqueal.
ETO	Óxido de etileno.
ETS	Limiar de ativação respiratória (configuração de controle).
f	Frequência respiratória.
Falha técnica	Alarme que ocorre quando há dúvidas sobre a capacidade do HAMILTON-MR1 ventilar com segurança.
fControl	Frequência de ciclos obrigatórios. (parâmetro monitorado exibido na janela de dados monitorados).
fEspont	Frequência respiratória espontânea (parâmetro monitorado).
FiO2	Fração de oxigênio inspirado.
Fluxo (parâmetro)	Nos modos neonatais nCPAP e nCPAP-PC, o parâmetro monitorado que mede e exibe o fluxo atual. O limite superior é controlado pelo alarme Fluxo.
Fluxo base	Fluxo de gás contínuo e constante da saída inspiratória à saída expiratória.

Fluxo Exp	Pico de fluxo expiratório (parâmetro monitorado).
Fluxo Ins	Pico de fluxo inspiratório (parâmetro monitorado).
Freio autobloqueante	<p>Um freio que normalmente funciona sob pressão, e que é engrenado quando toda a pressão é liberada. Também é designado por freio de homem-morto.</p> <p>No carrinho do MR1, você deve segurar a alavanca do freio para mover o carrinho; quando a alavanca do freio for libertada, o carrinho é automaticamente bloqueado na posição. Pode desativar o freio autobloqueante durante o transporte do paciente.</p>
Frequência	Frequência respiratória medida por minuto (parâmetro de controle).
FT	Falha técnica.
fTotal	Frequência respiratória total (parâmetro monitorado e limite de alarme).
Gauss (G)	Unidade de medição relacionada com a intensidade do campo magnético.
Gaussímetro	Um dispositivo que mede a intensidade do campo magnético em Gauss.
HEPA	Filtro de partículas de alta eficiência.
HME, HMEF	Trocador de calor e umidade (nariz artificial), filtro trocador de calor e umidade.
hPa	Hectopascal, uma unidade de pressão. 1 hPa é igual a 1 mbar, que corresponde aproximadamente a 1 cmH ₂ O.
HPO	Entrada de oxigênio de alta pressão.
Hz	Hertz, ou ciclos por segundo (unidade de frequência).
I	Inspiração.
IBW	Peso corporal ideal.
IEC	International Electrotechnical Commission (entidade normatizadora).
IEM	Interferência eletromagnética.

Inspiração manual	Ciclo obrigatório iniciado pelo operador pressionando a tecla Respiração manual.
IntelliSync	Aplica pressões iguais para ciclos espontâneos e controlados. Permite ao paciente ter ciclos espontâneos se for capaz de manter a frequência inspiratória escolhida pelo operador.
IntelliTrig	Gatilho inteligente: função que garante que a sensibilidade de gatilho programada seja capaz de iniciar um ciclo qualquer que seja o nível de vazamento e o padrão respiratório.
IRM	Imagem por ressonância magnética, uma técnica de imagem médica de diagnóstico.
ISO	International Organization for Standardization (federação internacional de entidades normatizadoras de países).
Janela de dados monitorados ASV	Painel inteligente que mostra os dados numéricos durante a operação do modo ASV
kg	Quilograma (unidade de massa).
kPa	Quilopascal (unidade de pressão).
l	Litro (unidade de volume).
l/min	Litros por minuto (unidade de fluxo).
Lâmpada de alarme	Lâmpada sobre o respirador que emite luz de cor que corresponde ao alarme ativo.
lb	Libra (unidade de peso).
Limite Pasv	Pressão máxima aplicada no modo ASV (configuração de controle).
m	Metro (unidade de comprimento).
MBPN	Muito baixo peso ao nascer.
ml	Mililitro (unidade de volume).

MMQ	Método dos mínimos quadrados; procedimento matemático para encontrar a curva que melhor se encaixa em um conjunto de pontos minimizando a soma dos quadrados dos deslocamentos entre os pontos e a curva.
Modo Ambient	Estado de emergência em que o respirador abre as válvulas expiratória e inspiratória, permitindo que o paciente respire ar ambiente sem auxílio do respirador.
Modo Safety	Estado de emergência que mantém um volume ventilatório minuto básico, dando tempo ao operador para implementar medidas corretivas em caso de alarmes de falha técnica. A pressão inspiratória padrão é mantida, a válvula expiratória se abre conforme necessário para alternar os níveis de pressão no sistema entre o PEEP e a pressão inspiratória e a captação de sinais do paciente é interrompida.
ms	Milissegundo (unidade de tempo).
mT	Millitesla, uma unidade de medição da densidade do fluxo magnético, que mede a magnitude de um campo magnético. 1 mT = 0,001 T (Tesla)
Navegador do campo magnético TeslaSpy	Monitor do campo magnético integrado no HAMILTON-MR1.
nCPAP	Modo de ventilação apenas neonatal que aplica CPAP através de uma superfície nasal (máscara ou cateteres).
nCPAP-PC	Modo de ventilação apenas neonatal que administra, além do CPAP definido, ciclos respiratórios intermitentes em intervalos especificados e de pressão controlada.
NIST	Noninterchangeable screw thread (padrão para conexões de gás de alta pressão).
NPPV	Ventilação não invasiva de pressão positiva.
O2	Oxigênio.
Oxigênio	Concentração de oxigênio no gás fornecido (configuração de controle, parâmetro monitorado e limite de alarme no modo LPO).
P alta	Pressão mais elevada nos modos APRV e DuoPAP.

P baixa	Pressão baixa no modo APRV.
Painel Gráfico de alvos ASV	Painel inteligente que representa a operação do modo ASV em gráficos
Painel inteligentes	Um tipo de tela gráfica do respirador, que inclui os painéis Pulmão Dinâm., Status Vent., Gráficos de alvos ASV e Dados monitorados ASV.
Painel Status Vent.	Painel inteligente que exibe seis parâmetros relacionados ao grau de dependência de ventilação mecânica do paciente, incluindo oxigenação e atividade do paciente.
Pausa inspiratória	Manobra ventilatória em que o gás fica retido nas vias aéreas do paciente; muito utilizada ao realizar radiografias.
Paw	Pressão nas vias aéreas.
Pcontrol	Controle de pressão (configuração de controle do modo PCV+). Pressão aplicada durante a fase inspiratória acima do PEEP/CPAP.
PCV+	Ventilação de pressão controlada.
PEEP/CPAP	PEEP (pressão positiva no final da expiração) e CPAP (pressão positiva contínua nas vias aéreas), pressões constantes, aplicadas durante a inspiração e a expiração (configuração de controle e parâmetro monitorado).
Pés	Unidade de comprimento.
Pinsp	Pressão inspiratória. Alvo de pressão (acima do PEEP/CPAP) aplicado durante a fase inspiratória. A P _{insp} é definida pelo operador nos modos PSIMV+ e VNI-ST e é exibida no painel Status Vent. e no painel de gráfico de alvos ASV.
Pmax	Limite do alarme de pressão alta.
Pmédia	Pressão média das vias aéreas (parâmetro monitorado).
PN	Nº. p/pedido.
pol.	Polegada (unidade de comprimento).
Ppico	Pico de pressão das vias aéreas (parâmetro monitorado).

Pplatô	Platô ou fase teleinspiratória. Pressão medida ao final da inspiração, quando o fluxo é inexistente ou próximo de zero.
Prampa	Inclinação de pressão (configuração de controle); tempo necessário para a pressão inspiratória subir e atingir a pressão programada.
Pressão	Pressão máxima permitida no circuito de respiração do paciente (configuração de alarme).
psi	Libras por polegada quadrada (unidade de pressão).
PSIMV+	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com pressão controlada (modo de ventilação).
Psuporte	Suporte pressórico. Configuração de controle válida durante ciclos espontâneos nos modos ESPONT, SIMV+ e VNI. A Psuporte é a pressão aplicada durante a fase inspiratória acima do PEEP/CPAP.
Pulmão Dinâm.	Painel inteligente que exibe graficamente em tempo real o volume corrente, a complacência pulmonar, o ciclo iniciado pelo paciente e a resistência.
r/min	Incurções respiratórias por minuto.
RCexp	Constante de tempo expiratório (parâmetro monitorado).
Rel I:E	Relação inspiração:expiração (configuração, métrica e parâmetro monitorado). Relação entre os tempos inspiratório e expiratório.
Rinsp	Resistência ao fluxo inspiratório (parâmetro monitorado).
RM Condicional	Classificação de um item que demonstrou não representar nenhum risco conhecido em um ambiente de IRM especificado com condições de uso especificadas.
RM Segura	Classificação de um item que indica não serem conhecidos riscos nos ambientes de IRM.
s	Segundo (unidade de tempo).
(S)CMV+	Ventilação sincronizada controlada obrigatória (modo de ventilação).
Sexo	Sexo do paciente (configuração de controle).

SIMV+	Ventilação sincronizada obrigatória intermitente (modo de ventilação).
Sistema ventilatório do respirador (VBS)	Sistema respiratório limitado pela(s) entrada(s) de gás de baixa pressão, entrada de gases e conexão do paciente, que contém entradas de gás fresco e saídas. Se houver entradas de gás fresco ou saídas, conforme descrito em ISO 4135:2001.
Sonoridade	A configuração da sonoridade (volume) para alarmes sonoros do respirador.
Standby	Estado de espera do respirador, durante o qual o paciente não é ventilado.
STPD	Temperatura e pressão ambientes, a seco. Definido como gás seco a 0 °C (32 °F) a uma pressão de 758 mmHg (101 kPa) ao nível do mar.
Suspiro	Ciclos respiratórios utilizados para aumentar o volume corrente em intervalos regulares. Se habilitada, esta função produz um suspiro a cada 50 ciclos acrescentando 10 cmH ₂ O de pressão.
T (Tesla)	Consulte <i>Tesla</i> .
T alta	Intervalo de tempo máximo nos modos APRV e DuoPAP.
T Apnéia	Alarme emitido quando o tempo sem ciclos respiratórios ultrapassa um valor programado.
T baixa	Tempo mínimo no modo APRV.
Tecla Silenciador alarme	Silencia o alarme por 2 minutos.
Tendências	Tipo de gráfico.
Tesla (T), milliTesla (mT)	Unidades de medição para a intensidade do campo magnético.
Temp	Tempo expiratório (parâmetro monitorado).
Ti máx	Tempo inspiratório máximo (configuração de controle nos modos VNI e VNI-ST).
timv	Intervalo respiratório no modo SIMV.

T _{insp}	Tempo inspiratório (configuração de controle e parâmetro monitorado).
UTI	Unidade de terapia intensiva.
V	Volt (unidade de potencial elétrico) ou volume.
V Reserva	Ventilação de suporte à apnéia.
VA	Volt-Ampère, uma unidade de potência elétrica.
V _{corExp}	Volume corrente expiratório (parâmetro monitorado). Integral de todas as medições de fluxo negativo durante a expiração.
V _{corr}	Volume corrente (parâmetro controlado, parâmetro de alarme e parâmetro monitorado no painel Status Vent.).
V _{corrIns}	Volume corrente inspiratório (parâmetro monitorado).
V _{Daw}	Espaço morto das vias aéreas.
V _{Mespont}	Volume minuto expiratório espontâneo (parâmetro monitorado).
V _{MVazam}	Fuga volume minuto total. V _{MVazam} mostra V _{vazam} * frequência (frequência respiratória).
VNI	Ventilação não invasiva (modo de ventilação).
VNI-ST	Ventilação não invasiva espontânea/temporizada, um modo ventilatório.
VolMin	Volume minuto. Parâmetro calculado e monitorado do modo ASV. O respirador calcula o alvo de VolMin e l/min a partir da %VolMin fornecida pelo operador, mede o volume minuto e o exibe no painel Gráfico de alvos ASV.
%VolMin	Porcentagem do volume minuto (configuração de controle do modo ASV).
VolMinExp	Volume expiratório mínimo (parâmetro monitorado e limite de alarme). No painel Status Vent., o VolMinExp é a porcentagem do volume minuto ventilatório calculado a partir do IBW.

VRI	Ventilação com relação invertida.
Vvazam	Porcentagem de vazamento (parâmetro monitorado).

Índice

A

Acessórios

- acerca de 1-10
- lista de F-1

Alarme Baixa Frequência

- Respiratória 9-14

Alarme de Alta Pressão 5-24, 9-12

Alarme Fluxo

- definição 5-24, 6-36
- intervalo e padrão A-19

Alarmes

- área memória, conteúdo da 9-8
- área memória, visualização 9-8
- com ASV, configuração C-11
- configuração 5-19
- configurações padrão para cada A-19
- Consulte também* entradas para alarmes individuais
- indicadores visuais e sonoros 9-3
- intervalos de cada A-19
- lâmpada em cima do respirador, acerca de 1-13
- lista de 9-11
- prioridades de cada A-19
- relacionado com o campo magnético, responder a 3-21
- respirador demasiado próximo do scanner de IRM 3-22
- resposta a 9-25
- silenciar 10-6
- solução de problemas 9-11
- sonoridade, ajuste 5-22
- Tecla Silenciador alarme, descrição 10-6
- TeslaSpy, relacionados com o campo magnético 3-22
- testes para assegurar o funcionamento adequado 4-19
- visualização 9-8
- visualizando ativos e inativos 9-8

Alarmes

- volume (sonoridade), ajuste mínimo G-5
- volume, ajuste 5-22

Alarmes da bateria

- Bateria defeituosa 9-15
- Bateria Errada 9-15
- Bateria totalmente descarregada 9-16
- Calibração requerida da bateria 9-15
- Erro de Comunicação da Bateria 9-17
- Nível Baixo da Bateria 9-20
- Perda da Energia Central 9-21
- Perda Energia Bateria 9-21
- Substituição requerida da bateria 9-15
- Temperatura alta da bateria 9-15

Alarmes de apnéia

- Apnéia 9-13
- Apnéia: Ventilação Reserva Ativa 9-13
- Fim Ventilação de Apnéia 9-19
- solução de problemas 9-13
- T Apnéia 5-25, A-20

Alarmes de desconexão

- Desconexão lado Paciente 9-17
- Desconexão lado Ventilador 9-17

Alarmes de Vcorr

- definição 5-25
- Vcorr Alto, alarme 9-24
- Vcorr Baixo, alarme 9-25

Alarmes do sensor fluxo

- Calibrar Sensor Fluxo 9-16
- Checar Tubos Sensor Fluxo 9-16
- Examinar Sensor Fluxo 9-18
- Inverter o Sensor Fluxo 9-19
- Sensor Fluxo Externo Falhou 9-22
- Sensor Fluxo incorreto 9-22

- Alarmes do sensor O2
 - Calibrar Sensor O2 9-16
 - Sensor O2 Ausente 9-22
 - Sensor O2 Defeituoso 9-23
 - Sensor O2 não Compatível 9-23
- Alarmes relacionados à frequência
 - Alta Freqüência Respiratória 9-12
 - Baixa Freqüência Respiratória 9-14
- Alarmes relacionados à pressão
 - Alta Pressão 9-12
 - Alta Pressão durante o Suspiro 9-12
 - Baixa Pressão 9-14
 - Desempenho limitado pela altitude elevada 9-17
 - Intervalos do alarme Limitação Pressão e padrões A-19
 - Intervalos superiores e inferiores dos alarmes e padrões A-20
 - Limitação Pressão 9-19
 - Limite Pressão foi Alterado 9-20
 - Perda de PEEP 9-21
 - Pressão não Liberada 9-21
- Alarmes relacionados a volume
 - Alto Volume Minuto 9-13
 - Baixo Volume Minuto 9-15
 - Vcorr Alto 9-24, A-21
 - Vcorr Baixo 9-25, A-21
- Alarmes relacionados ao oxigênio
 - Alta Fração Insp. Oxigênio 9-12
 - Baixa Fração Insp. Oxigênio 9-14
 - Falha Fonte de Oxigênio 9-18
 - intervalos e padrões A-19
- Alarmes VolMinExp
 - definição 5-25
 - intervalos e padrões A-21
- Alarmes, ajustáveis
 - Apnéia 5-25
 - Fluxo (nCPAP, nCPAP-PC) 5-24, A-19
 - fTotal 5-24, A-19
 - Limitação Pressão A-19
 - na ventilação neonatal 6-36
 - Oxigênio A-19
 - Pressão 5-24, A-20
- Alarmes, ajustáveis
 - T Apnéia A-20
 - Vcorr 5-25, A-21
 - VolMinExp 5-25, A-21
- Alças
 - acerca de 7-14
 - intervalos e escalas usados A-18
 - salvar 7-15
 - visualização 7-14
- Alta Fração Insp. Oxigênio, alarme 9-12
- Alta Freqüência Respiratória, alarme 9-12
- Alta Pressão durante o Suspiro, alarme 9-12
- Alta Temp. Tomada Ventilador, alarme 9-12
- Altifalante Defeituoso, alarme 9-12
- Alto Fluxo, alarme 9-13
- Alto PEEP, alarme 9-13
- Alto volume corrente, alarme 9-24
- Alto Volume Minuto, alarme 9-13
- Altura Pac. (altura do paciente) definição 5-14
- intervalos, precisão A-8
- Alvo Inatingível (ASV), alarme 9-14
- Ambiente de IRM
 - circuito de respiração para uso em 3-14
 - configuração do respirador para uso em, visão geral 3-4
 - configurar o carrinho 3-5
 - especificações relacionadas com 3-23
 - fonte de gás, conectar a 3-12
 - posicionar respirador em 3-13
 - utilizar o respirador em 3-2
 - verificação pré-utilização, execução 3-19
- Armazenamento, necessidades 11-19
- AutoPEEP
 - definição 7-17
 - intervalos, precisão A-14
- Autoteste falhou 9-14

B

- Baixa Fração Insp. Oxigênio, alarme 9-14
- Baixa Pressão, alarme 5-24, 9-14
- Baixo volume corrente, alarme 9-25
- Baixo Volume Minuto, alarme 9-15
- Bateria Errada, alarme 9-15
- Baterias
 - acerca de 2-17
 - carga 11-16
 - especificações A-6
 - substituição 11-16
- Botão de pressionar e girar (P&G), descrição 1-16
- Brilho da tela para Dia e Noite
 - configuração 4-14
 - tecla Dia/Noite 10-13

C

- Calibração 4-6
 - circuito (neo) 6-22
 - quando realizar calibrações 4-2
 - sensor de oxigênio 4-12
 - sensor fluxo (adulto/ped) 4-9
 - sensor fluxo (neo) 6-19
- Calibração Circuito necessária, alarme 9-16
- Campo magnético
 - alarmes, resposta a 3-21
 - deteção (utilizando o TeslaSpy), visão geral 3-3
 - limites de alarme 3-21
 - monitoramento 3-19
 - posicionar o respirador de forma segura em 3-13
- Capturas de tela, capturando. *Ver* tecla Captura de tela
- Carrinho
 - configuração do respirador 3-5
 - freio autobloqueante, uso 3-5
 - preparação para o transporte do paciente 3-8
 - trabalhar com 3-5

- Cestát (complacência)
 - definição 7-17
 - intervalos, precisão A-16
 - no painel Pulmão Dinâm. 8-4
- Checar Ajustes, alarme 9-16
- Checar Tubos Sensor Fluxo, alarme 9-16
- Cigarra Defeituosa, alarme 9-16
- Circuitos de respiração
 - Adulto/ped, alça dupla com umidificador 2-10, 3-17
 - Adulto/ped, coaxial com HMEF/HME 2-10, 3-17
 - Adulto/ped, coaxial com máscara 2-10, 3-17
 - calibração (modos nCPAP, nCPAP-PC) 6-22
 - componentes (adulto/ped) 2-8
 - componentes (neo) 6-10, 6-11
 - conectar em ambiente de IRM 3-16
 - conexão (adulto/ped) 2-4
 - esquemas 3-16
 - filtro de bactérias, conexão 2-6
 - HMEF/HME
 - conexão 2-6
 - Neonatal, alça dupla com HMEF/HME 6-12
 - neonatal, configuração 6-10
 - Neonatal, modos nCPAP/nCPAP-PC, com HMEF/HME 6-13
 - para uso em um ambiente de IRM 3-14
 - por grupo de pacientes (adulto/ped) 2-8
 - por grupo de pacientes (neo) 6-10, 6-11
 - RM Segura, conexão 3-14
 - RM Segura, especificações para 3-23
- Circuitos. *Ver* Circuitos de respiração
- Complacência. *Ver* Cestát

Configuração

- acesso ao modo Configuração G-2
- configurações iniciais/padrão do respirador, configuração G-1
- configurações padrão A-22
- copiando configuração para outros respiradores (via USB) G-15
- definições de configuração rápida, configuração G-8
- definições de configuração rápida, seleção de padrão G-14
- definições do painel Status Vent., configuração G-13
- especificações A-22
- idioma, selecionar G-3
- intervalos da zona de desmame, configuração G-13
- unidades de medida, ajuste G-4
- volume de alarme (sonoridade), ajuste mínimo G-5

Ver também Opções de software

Configuração de pressão controlada.

Ver Pcontrol

Configuração de suporte pressórico.

Ver Psuporte

Configuração de volume corrente *ou* alarme. *Ver* Vcorr

Configuração do respirador

- para ambiente de IRM 3-4
- posicionar com TeslaSpy 3-13

Configuração do volume minuto. *Ver* %VolMin

Constante de tempo expiratório. *Ver* RCexp

Consumo de O₂

- intervalos, precisão A-17

Controles

- configuração 5-9
- configurações padrão A-7
- intervalos A-7
- lista de 5-13
- precisão das medições A-7
- programados 5-14

CPAP nasal 1-3

Curvas. *Ver* Formatos de onda

D

- Dados numéricos do paciente, visualização de 7-3
- Data e hora, ajustar 4-16
- Definições de configuração rápida
 - configuração G-8
 - padrão, seleção G-14
 - para selecionar opções básicas de ventilação 5-3
- Desempenho limitado pela altitude elevada, alarme 9-17
- Desmame, com modo ASV C-15
- Diário de eventos
 - acerca de 9-10
 - copiando para dispositivo USB 4-17
- Disparo i-F
 - definição 5-14
 - intervalos, precisão A-8
- Disparo, intervalos, precisão A-16
- Dispositivo USB
 - copiando configurações usando G-15
 - copiando diário de eventos usando 4-17
 - salvar nas capturas de tela em 10-11

E

- Enriquecimento de oxigênio (O₂)
 - acerca de (adulto/ped) 10-7
 - iniciar/parar 10-7
 - para neonatos 6-37
 - tecla Enriquecimento de O₂ 10-7
- Especificações
 - alarmes, intervalos e configurações ajustáveis A-19
 - ambientais A-3
 - campo magnético A-7
 - dados técnicos de desempenho A-24
 - Declarações de compatibilidade eletromagnética A-29
 - desempenho essencial A-26
 - dimensões do respirador A-2

- Especificações
 - elétricas A-5
 - especificações ambientais A-3
 - filtro inspiratório, tamanho das partículas e eficiência A-24
 - padrões e aprovações A-28
 - pneumáticas A-4
 - sistema de mistura de gases A-4
 - sistema ventilatório A-24
 - verificação da precisão A-26
- Especificações ambientais A-3
- Especificações elétricas A-5
- ETS (limiar de ativação respiratória)
 - definição 5-14, 6-34
 - intervalos, precisão A-8
- Evento Técnico, alarme 9-17
- Exalação Obstruída, alarme 9-18
- Examinar Sensor Fluxo, alarme 9-18
- F**
- Falha da Turbina, alarme 9-18
- Falha Relógio Tempo Real, alarme 9-18
- Falha Técnica, alarme 9-19, B-37
- Falha Ventoinha, alarme 9-19
- fControl (frequência de ciclos obrigatórios)
 - definição 7-17
 - intervalos, precisão A-16
- %fEspon
 - definição (Status Vent.) 8-7
 - (Status Vent.) intervalo e padrão A-23
- fEspont (frequência respiratória espontânea)
 - definição 7-17
 - intervalos, precisão A-16
- Filtro
 - entrada de ar (poeira e HEPA), limpeza e troca 11-14
 - expiratório, utilização 2-15
 - ventoinha, limpeza e troca 11-14
- Filtro de bactérias
 - conexão 2-6
 - especificações A-24
- Filtro expiratório, utilização 2-15
- Fluxo base
 - especificações A-25
 - para adultos/pediátrico A-25
 - para neonatos 6-33, A-25
- Fluxo Exp (pico de fluxo expiratório)
 - definição 7-18
 - intervalos, precisão A-15
- Fluxo expiratório. *Ver* Fluxo Exp
- Fluxo (fluxo médio no nCPAP, nCPAP-PC)
 - definição 7-18
 - intervalos, precisão A-15
- Fluxo Ins (pico de fluxo inspiratório)
 - definição 6-35, 7-18
 - intervalos, precisão A-15
- Fonte de energia
 - baterias, acerca de 2-17
 - CA, conexão a 2-16
 - especificações A-5
 - símbolos usados no dispositivo 2-20
- Fonte de oxigênio
 - conexão 2-21, 2-22
- Formatos de onda
 - acerca de 7-8
 - intervalos e escalas usados A-17
- fornecimento de gás, conexão 2-21
 - Ver também* Fonte de oxigênio
- Freio autobloqueante, no carrinho do MR1 3-5
- Freio no carrinho do respirador, sobre 3-5
- Frequência de ciclos espontâneos. *Ver* fEspont
- Frequência de ciclos obrigatórios. *Ver* fControl
- Frequência (frequência respiratória) ciclos espontâneos. *Ver* fEspont
- ciclos obrigatórios. *Ver* fControl
- definição 5-14
- intervalos, precisão A-8
- respiratória total. *Ver* fTotal

Frequência respiratória
 ciclos espontâneos. *Ver* fEspont
 ciclos obrigatórios. *Ver* fControl
 respiratória total. *Ver* fTotal
 Ver também Frequência
Frequência respiratória total. *Ver* fTotal
fTotal (frequência respiratória total)
 alarmes 5-24, A-19
 definição 7-18
 intervalos, precisão A-16
Função IntelliTrig (gatilho
 inteligente) D-9

G

Garantia A-34
Gráficos
 Alças 7-14
 formatos de onda 7-8, 7-9
 Gráfico ASV 7-11
 gráfico de pressão/tempo,
 ilustrado 7-9
 Pulmão Dinâm. 7-11
 seleção para exibir 7-6
 Status Vent. 7-11
 tendências 7-11
 vistas gráficas dos dados
 disponíveis 7-8
Grupos de pacientes
 acerca de 5-3
 seleção 5-4, 6-6

H

HMEF/HME
 en un ambiente de IRM 3-15
HMEF/HME, conexão 2-6
 en un ambiente de IRM 2-4
Horas trabalhadas, versões, opções e
 versões, como visualizar 4-5– 4-6

I

IBW (peso corporal ideal)
 definição 5-6
 intervalos, precisão A-16
Idioma, seleção G-3

Inclinação da pressão. *Ver* Prampa
Indicador amarelo do TeslaSpy,
 alarme 3-22
Indicador verde do TeslaSpy, utilizar
 para posicionar o respirador em um
 ambiente de IRM 3-13
Indicador vermelho do TeslaSpy,
 alarme 3-22
Indicador X vermelho do TeslaSpy,
 alarme 3-22
Indicadores de segurança para o
 TeslaSpy. *Veja* Navegador TeslaSpy
Início da ventilação 10-4
Inspiração Manual
 iniciando 10-9
 tecla, acerca de 1-15
Inverter o Sensor Fluxo, alarme 9-19

J

Janelas Monitoração, acesso 7-3

L

Ligando/desligando o respirador 2-23
Limiar de ativação respiratória. *Ver* ETS
Limite Pasv (limite de pressão ASV)
 definição 5-15
 intervalos, precisão A-8
Linha de pressão
 calibração (circuito) 6-22
 conexão (modos nCPAP,
 nCPAP-PC) 6-15
 uso no circuito de respiração
 (neo) 6-13

M

Manutenção 11-1
Manutenção Preventiva Requerida,
 alarme 9-20
Método dos mínimos quadrados
 (MMQ) 7-16
MMP. *Consulte* Parâmetros de
 monitoramento principais
Modo Ambient, acerca de B-37

- Modo APRV A-13, B-4, B-33
 - iniciação B-34
 - manobras de alta pressão para recrutamento B-35
- Modo APVcmv B-4, B-9
 - seleção da convenção relativamente à denominação de G-7
- Modo APVsimv B-4, B-17, B-18, B-19
 - seleção da convenção relativamente à denominação de G-7
- Modo ASV A-13
 - acerca de C-2, C-16
 - alarmes C-11
 - Alvo Inatingível, alarme 9-14
 - compensação do espaço morto C-9
 - controles no C-6
 - desmame C-15
 - fluxograma clínico C-5
 - Gráfico ASV C-13
 - Gráfico ASV, intervalos e escalas usados A-18
 - janela gráficos de alvos 8-9, C-12
 - padrões respiratórios C-14
 - preparação para uso C-7
 - requisitos de monitoração C-10, C-12
- Modo DuoPAP A-13, B-4, B-28, B-31
 - sincronização B-30
 - suporte pressórico no B-29
- Modo ESPONT A-13, B-4, B-13
- Modo nCPAP 6-27, A-13, B-4
 - Alarme Fluxo 6-36
- Modo nCPAP-PC 6-30, A-13, B-4
 - Alarme Fluxo 6-36
- Modo PCV+ A-13, B-4, B-11
- Modo PSIMV+ A-13, B-4, B-17, B-21
- Modo Safety B-37
- Modo (S)CMV+ A-13, B-4, B-9
 - seleção da convenção relativamente à denominação de G-7
- Modo SIMV+ A-13, B-4, B-17, B-18, B-19
 - seleção da convenção relativamente à denominação de G-7
- Modo VNI A-13, B-4, B-13, B-16
- Modo VNI-ST A-13, B-4, B-17, B-25
- Modos de ventilação
 - acerca de B-2
 - características de B-3
 - configurações de controle ativas em cada modo A-13
 - controles, configuração 5-9
 - convenção relativamente à denominação de modos adaptativos, seleção G-7
 - modo padrão A-9
 - modos neonatais, selecionar 6-7
 - seleção 5-7
 - suportados A-9
 - Ver também* Modos, ventilação
- Modos de ventilação, lista de
 - APRV B-4, B-33
 - ASV C-6
 - DuoPAP B-4, B-28
 - ESPONT B-4, B-13
 - espontâneo (ESPONT, VNI) B-13
 - Modo Ambient B-37
 - nCPAP 6-27, B-4
 - nCPAP-PC 6-30, B-4
 - neonatal 6-26
 - obrigatórios ((S)CMV+, PCV+) B-9
 - PCV+ B-4, B-11
 - PSIMV+ B-4, B-17, B-21
 - PSIMV+ IntelliSync B-23
 - (S)CMV+ (APVcmv) B-4, B-9
 - Segurança B-37
 - SIMV+ (APVsimv) B-4, B-17, B-18
 - Standby 10-3
 - VNI B-4, B-13
 - VNI-ST B-4, B-17, B-25
- Modos, ventilação
 - controles ativos em A-13
 - especificação de configurações de controle 5-9
 - seleção 5-7
 - seleção padrão A-9
 - suportados A-9
 - Ver também* Modos de ventilação

Monitoração de oxigênio, habilitando/
desabilitando 4-13

N

Navegador TeslaSpy

alarmes, relacionados com o campo
magnético 3-22

alarmes, resposta a 3-21

indicador amarelo 3-22

indicador amarelo, acerca de 3-14

indicador verde 3-14

indicador verde, sobre 3-20

indicador vermelho 3-22

indicador X vermelho, acerca
de 3-22

indicadores de intensidade do
campo magnético (LEDs) 3-20

limites do campo magnético 3-20

posicionar o respirador em um
ambiente de IRM utilizando 3-13

precisão das leituras 3-20

sensor de qualidade, acerca
de 3-19, 9-6

utilizar para posicionar o
respirador 3-13

visão geral 3-3

Nebulizador

Aeroneb Pro, instalação 2-14

nebulização, iniciar/parar 10-10

tecla Nebulizador 10-10

Nebulizador Aeroneb Pro 2-14

Nebulizador piezo, uso de 2-14

Nebulizador ultrassônico. *Consulte*
Sistema nebulizador ultrassônico
AeroNeb Pro

O

Obstrução, alarme 9-21

Opções de software

adicionando G-16

remoção G-19

Opções do tempo do ciclo respiratório,
seleção para modos PCV+ e
(S)CMV+ G-6

Opções não encontradas, alarme 9-21

Oxigênio

definição 7-18

definição (Status Vent.) 8-7

intervalos, precisão A-9, A-17
(Status Vent.) intervalo e

padrão A-23

P

P alta (configuração de alta pressão)

(APRV) intervalos, precisão A-9

definição 5-15

(DuoPAP) intervalos, precisão A-9

P baixa (configuração de baixa pressão
APRV)

definição 5-15

intervalos, precisão A-9

P0,1 (pressão de oclusão das vias
aéreas)

definição 7-19

intervalos, precisão A-16

Painéis inteligentes

Gráfico ASV 8-9, C-13

Pulmão Dinâmico 8-2

Status Vent. 8-6

Painel Pulmão Dinâm.

acerca de 8-2

ciclo iniciado pelo paciente,
ilustrado 8-4

complacência (Cestát), acerca
de 8-4

ilustrado 8-2

resistência (Rinsp), acerca de 8-5

visualização 8-3

volume corrente (Vcorr), acerca
de 8-3

Painel Status Vent. 8-6

intervalos da zona de desmame,
configuração G-13

lista de parâmetros 8-7

Parâmetro Sexo, definição 5-17

- Parâmetros de monitoramento
 - principais (MMP)
 - acerca de 7-4
 - configuração para exibição G-7
 - onde são visualizados 1-23
 - visualização 7-4
 - Parâmetros monitorados
 - configurações padrão A-14
 - definições 7-17
 - intervalos A-14
 - lista de 7-16
 - precisão das medições A-14
 - visualização 7-3
 - Ver também nome de parâmetro específico*
 - Parâmetros, controle. *Veja*
 - Configurações de controle
 - Parâmetros, monitorados, lista de 7-16
 - Pausa inspiratória
 - realizar 10-9
 - Ver também* Respiração manual
 - Pcontrol (controle de pressão)
 - definição 5-15
 - intervalos, precisão A-10
 - peças, lista de F-1
 - PEEP intrínseco. *Ver* AutoPEEP
 - PEEP/CPAP
 - definição 5-15, 7-19
 - definição (Status Vent.) 8-7
 - intervalos, precisão A-10, A-14
 - (Status Vent.) intervalo e padrão A-23
 - Perda da Energia Central, alarme 9-21
 - Perda de PEEP, alarme 9-21
 - Peso
 - definição 5-15, 6-33
 - intervalos, precisão A-10
 - Pico de fluxo expiratório. *Ver* Fluxo Exp
 - Pico de fluxo inspiratório. *Ver* Fluxo Ins
 - Pinsp (pressão inspiratória)
 - definição 7-19
 - intervalos, precisão A-10, A-14
 - (Status Vent.), definição 8-7
 - Pinsp (pressão inspiratória)
 - (Status Vent.), intervalo e padrão A-23
 - Pmédia (pressão média das vias aéreas)
 - definição 7-19
 - intervalos, precisão A-14
 - Porta USB, local 1-20
 - Posicionar o respirador em um ambiente de IRM, utilizando TeslaSpy 3-13
 - Ppico (pressão de pico nas vias aéreas proximais)
 - definição 7-20
 - intervalos, precisão A-14
 - Pplatô (pressão de platô)
 - definição 7-20
 - intervalos, precisão A-14
 - Prampa (rampa de pressão)
 - definição 5-16, 6-34
 - intervalos, precisão A-10
 - Pressão ao final da expiração (pausa).
 - Ver* Pplatô
 - Pressão de pico nas vias aéreas proximais. *Ver* Ppico
 - Pressão de platô. *Ver* Pplatô
 - Pressão máxima, alarme. *Ver* Pressão
 - Pressão média das vias aéreas. *Ver* Pmédia
 - Pressão nas vias aéreas, média. *Ver* Pmédia
 - Pressão. *Ver nome de tela específica*
 - PSIMV+ IntelliSync A-13, B-23
 - Psuporte (suporte pressórico)
 - definição 5-16
 - intervalos, precisão A-10
 - PTP (produto pressão inspiratória-tempo)
 - definição 7-20
 - intervalos, precisão A-16

R

- RCexp (constante de tempo expiratório)
 - definição 7-21
 - intervalos, precisão A-16
- Relação I:E (relação inspiração:expiração)
 - definição 5-17, 7-21
 - intervalos, precisão A-10, A-16
 - seleção como opção de tempo para modos PCV+ e (S)CMV+ G-6
- Resistência ao fluxo inspiratório. *Ver* Rinsp
- Resp. cancelada, limite Vcorr alto, alarme 9-22
- Respirador
 - componentes, ilustrados 1-12
 - entrar e sair de Standby 10-3
 - exibir horas trabalhadas, opções e versões 4-5
 - iniciar ventilação 10-4
 - ligando/desligando
 - Ligando/desligando o respirador 2-23
- Respirador no ambiente de IRM 3-14
 - circuito de respiração, componentes 3-14
 - conectar ao carrinho 3-5
 - configuração para uso, visão geral 3-4
 - fixar à prateleira 3-10
 - fixar ao carrinho 3-10
 - fornecimento de gás 3-12
 - Indicadores TeslaSpy, sobre 3-13
 - posicionar na sala utilizando o TeslaSpy 3-13
 - uso, visão geral 3-2
- Rinsp (resistência ao fluxo inspiratório)
 - definição 7-21
 - exibição em Pulmão Dinâm. 8-5
 - intervalos, precisão A-16
- RSB
 - definição (Status Vent.) 8-7
 - (Status Vent.) intervalo e padrão A-23

S

- Sensor de oxigênio
 - calibrando 4-12
 - substituição 11-18
- Sensor Fluxo Externo Falhou, alarme 9-22
- Sensor Fluxo incorreto, alarme 9-22
- Sensores fluxo
 - acerca de 1-9
 - calibração (adulto/ped) 4-9
 - calibração (neo) 6-19
 - conexão (neo) 6-14
 - especificação do espaço morto, circuito de respiração de RM Segura 3-23
 - instalação (adulto/ped) 2-12
 - instalação (neo) 6-14
 - instalação (neonatal) 6-14
- Sensores, função 4-13
- Silenciando alarmes 10-6
- Símbolos, definições 1-24
- Sistema de mistura de gases, especificações A-4
- Solução de problemas de alarme, o que fazer 9-11
- Sonoridade para alarmes
 - ajuste mínimo para G-5
 - configuração 5-22
 - especificações A-26
- Standby
 - acerca de 10-3
 - colocando o respirador em 10-3
 - entrar e sair 10-3
 - janela Standby Adulto/Ped. 10-5
 - Janela Standby Neonatal 6-6
- Substituir filtro HEPA, alarme 9-23
- Sucção
 - realizar 10-8
 - utilização da tecla Enriquecimento de O₂ 10-8
- Suspiro
 - configuração 5-9
 - definição 5-17
 - intervalos, precisão A-11

T

T alta

- (APRV) intervalos, precisão A-11
- definição 5-17
- (DuoPAP) intervalos, precisão A-11

T baixa

- definição 5-17
- intervalos, precisão A-11

Tecla Bloqueio e desbloqueio da tela 10-12

Tecla Captura de tela 10-11

Tecla Energia/Standby 10-3

Tecla Silenciador alarme 10-6

Teclas do respirador (painel frontal)

- acerca de 10-2
- Bloqueio e desbloqueio da tela 10-12
- Dia/Noite 10-13
- Energia/Standby 10-3
- Enriquecimento de O₂ 10-7
- Imprime tela 10-11
- Inspiração Manual 10-9
- Nebulizador 10-10
- Silenciador alarme 10-6

Teclas no painel frontal

- acerca de 10-2
- Bloqueio e desbloqueio da tela 10-12
- Dia/Noite 10-13
- Energia/Standby 10-3
- Enriquecimento de O₂ 10-7
- Imprime tela 10-11
- Inspiração Manual 10-9
- Nebulizador 10-10
- Silenciador alarme 10-6

Tela de toque, bloqueando a tela 10-12

Tela, bloqueando a tela de toque 10-12

Temp. Dispositivo Muito Alta, alarme 9-23

Tempo expiratório (parâmetro monitorado). Ver Texp

Tempo expiratório. Ver Texp

Tempo inspiratório máximo. Ver Ti máx

Tempo inspiratório (parâmetro monitorado). Ver Tinsp

Tempo inspiratório, parâmetro monitorado. Ver Tinsp

Tendências

- acerca de 7-11
- visualização 7-13

Teste de funcionamento. Ver Verificação pré-utilização

Teste de vazamento

- execução (adulto/ped) 4-8
- execução (neo) 6-17
- quando realizar 4-4

Testes

- quando realizar 4-2
- testes dos alarmes 4-19
- verificações pré-utilização, execução (adulto/ped) 4-3
- verificações pré-utilização, execução (neo) 6-24

Texp (tempo expiratório)

- definição 7-21
- intervalos, precisão A-16

Ti máx (tempo inspiratório máximo)

- definição 5-17, 6-34
- intervalos, precisão A-11

Tinsp (tempo inspiratório)

- definição 5-17, 7-22
- intervalos, precisão A-11, A-16
- seleção como opção de tempo para modos PCV+ e (S)CMV+ G-6

trabalhar no ambiente de IRM, diretrizes para 3-1

Transporte, preparar o carrinho para intra-hospitalar 3-9

U

Umidificadores, em ambiente de RM (não suportado) 3-15

Unidades de medida, configuração G-4

V

- Válvula Expiratória incorreta, alarme 9-24
- Válvulas expiratórias
 - adulto/pediátrico e neonatal, comparadas 6-4
 - instalação (adulto/ped) 2-8
 - instalação (neo) 6-3, 6-5
 - Válvula Expiratória incorreta, alarme 9-24
- VcorExp/VcorEx VNI
 - definição 7-22
 - intervalos, precisão A-15
- Vcorr (volume corrente)
 - definição 5-17, 6-37
 - intervalos, precisão A-11
- VcorrIns (volume corrente inspiratório)
 - definição 7-22
 - intervalos, precisão A-15
- Vcorr/kg
 - definição 5-17
 - intervalos, precisão A-11
- Ventilação bifásica, acerca de B-6
- Ventilação de suporte à apnéia
 - acerca de 5-12, 5-17
 - habilitar ou desabilitar 5-11
 - intervalos, precisão A-11
- Ventilação de suporte. *Ver* Ventilação de suporte à apneia
- Ventilação não invasiva (VNI)
 - alarmes D-7
 - benefícios da D-3
 - condições necessárias para a utilização D-4
 - Contraindicações D-4
 - contraindicações D-5
 - Inalação de CO₂ exalado D-10
 - manter o PEEP e evitar autoacionamento D-9
 - parâmetros monitorados D-8
 - seleção de uma interface de paciente D-5
 - verificação do encaixe e da posição da máscara D-9
- Ventilação neonatal 6-1
 - acerca de 6-2
 - alarmes ajustáveis em 6-36
 - circuito de respiração, componentes 6-11
 - circuito de respiração, configuração 6-10
 - configuração para 6-3
 - grupo de pacientes, selecionar 6-6
 - grupo de pacientes, selecionar neonatal 6-6
 - modo de ventilação, selecionar 6-7
 - modo nCPAP 6-27
 - modo nCPAP-PC 6-30
 - modos de ventilação para 6-26
 - parâmetros usados em 6-32
 - válvula expiratória, instalação 6-3
- Ventilação Segurança, alarme 9-25
- Ventilação sincronizada controlada obrigatória (modo de ventilação). *Ver* (S)CMV+
- Ventilação sincronizada obrigatória intermitente. *Ver* SIMV+ (APVsimv), PSIMV+, VNI-ST
- Verificação pré-utilização
 - execução (adulto/ped) 4-3
 - execução (neo) 6-24
 - executar em ambiente de IRM 3-19
 - verificação pré-utilização, em ambiente de IRM 3-19
- VMEspont/VMEspont VNI (volume minuto espontâneo)
 - definição 7-22
 - intervalos, precisão A-15
- VMVazam (vazamento)
 - definição 7-23
 - intervalos, precisão A-16
- %VolMin (% do volume minuto)
 - definição 5-18
 - definição (Status Vent.) 8-7
 - intervalos, precisão A-11 (Status Vent.) intervalos e padrões A-23

VolMin VNI
intervalos, precisão A-15
Ver também %VolMin

VolMinExp (volume minuto expiratório)
definição 6-37
intervalos, precisão A-15

VolMinExp/VolMin VNI (volume minuto expiratório)
definição 7-22

Volume
corrente expiratório (parâmetro monitorado). Ver VcorExp
corrente inspiratório (parâmetro monitorado). Ver VcorrIns
corrente. Ver Vcorr
minuto espontâneo (parâmetro monitorado). Ver VMespont, VMespont VNI
vazamento. Ver Vvazam
volume-minuto expiratório. Ver VolMinExp

Volume corrente expiratório. Ver VcorExp

Volume corrente inspiratório. Ver VcorrIns

Volume (sonoridade) para alarmes
ajuste mínimo G-5
configuração 5-22
especificações A-26

Volume-minuto espontâneo. Ver VMespont, VMespont VNI

Volume-minuto expiratório. Ver VolMinExp

VRI, alarme 9-25

VTEEspont (volume corrente expiratório espontâneo)
definição 7-22
intervalos, precisão A-16

Vvazam (vazamento)
definição 7-23
intervalos, precisão A-16

Adendo aos Manuais do Operador HAMILTON-C1/T1/MR1

REF 161001, 161006,
161010, 161009,
1610010, 1610060,
1610100, 1610090

Versão do software 2.2.x
2020-04-20

627028/04
Português

**Adicionar este adendo no início do Manual do Operador HAMILTON-C1,
HAMILTON-T1 e/ou do Manual do Operador HAMILTON-MR1.**

A versão de software 2.2.x do HAMILTON-C1/T1/MR1 introduz melhorias e atualizações importantes ao software do dispositivo.

As alterações estão descritas neste adendo, que serve como complemento à documentação existente, listada abaixo, dependendo do número de série do(s) dispositivo(s).

Tabela 1 HAMILTON-C1

Idioma	HAMILTON-C1 SN < 6000	
	Manual do Operador	Adendo ao Manual do Operador
Inglês	624326/01	624731/00
Alemão	624327/01	
Espanhol	624328/00	
Francês	624329/00	
Português	624333/00	
Italiano	<i>Fornecido pelo parceiro da Hamilton Medical</i>	
Japonês		
Chinês	624331/00	
Russo	624332/00	

Tabela 2 HAMILTON-T1

Idioma	HAMILTON-T1 SN < 3000	
	Manual do Operador	Adendo ao Manual do Operador
Inglês	624369/02	624730/01
Alemão	624370/00	
Espanhol	624371/00	
Francês	624372/00	
Português	624373/00	
Italiano	<i>Fornecido pelo parceiro da Hamilton Medical</i>	
Japonês		
Chinês	624374/00	
Russo	624375/00	

Tabela 3 HAMILTON-MR1

Idioma	HAMILTON-MR1 SN < 2000	
	Manual do Operador	Adendo ao Manual do Operador
Inglês	624495/00	624760/01 624815/00
Alemão	624496/00	
Espanhol	624497/00	
Francês	624498/00	
Português	624499/00	
Italiano	<i>Fornecido pelo parceiro da Hamilton Medical</i>	
Japonês		
Chinês	624500/00	
Russo	624501/00	

O que é novo na versão de software 2.2.x

Os seguintes recursos e opções foram adicionados ou atualizados na versão 2.2.x.

OBSERVAÇÃO

- As opções neonatal somente se aplicam aos dispositivos HAMILTON-C1 com número de série ≥ 6000 , dispositivos HAMILTON-T1 com número de série ≥ 3000 e dispositivos HAMILTON-MR1 com número de série ≥ 2000 .
- As opções de oximetria de pulso somente se aplicam aos dispositivos HAMILTON-C1 com número de série ≥ 6000 e dispositivos HAMILTON-T1 com número de série ≥ 3000 .

Tabela 4 Atualizações por dispositivo

Recurso/Opção	Ver...
Modo do tratamento de oxigênio de alto fluxo	Seção 1
Compatibilidade com válvulas de fala	Seção 2
Alterações relacionadas com ASV	Seção 3
Uso do sensor fluxo adulto/pediátrico com circuitos de respiração neonatal/pediátrico	Seção 4
Alterações na interface do usuário (tela) e no software	Seção 5
Atualizações dos alarmes e configurações do respirador	Seção 6
Alterações relacionadas com os gráficos	Seção 7
Alterações relacionadas com a oximetria de pulso	Seção 8
Alterações relacionadas com os parâmetros de controle e de monitoração	Seção 9
Atualizações das informações de segurança	Seção 10
Novas peças e acessórios	Seção 11
Alterações no volume (sonoridade) de alarme	Seção 12
<i>Somente HAMILTON-MR1.</i> Kit de transporte HAMILTON-MR1	Seção 13
Correções/introduções nos manuais	Seção 14

1 Tratamento de oxigênio de alto fluxo (modo HiFlowO2)

HiFlowO2¹ é um tratamento opcional no qual um fluxo contínuo de ar aquecido e humidificado, bem como de oxigênio, é fornecido ao paciente. É necessário um umidificador operacional.

O tratamento de oxigênio de alto fluxo é indicado para pacientes que conseguem inalar e exalar espontaneamente.

O usuário ajusta a taxa de oxigênio e de fluxo.² Também é importante controlar a temperatura e a umidade do gás fornecido ao paciente.

Dependendo da resistência do circuito e da interface, podem ser necessárias pressões mais elevadas para fornecer o fluxo definido. A pressão é medida dentro do respirador. Se a pressão exceder o limite de alta pressão de 50 cmH₂O, o fluxo de gás para imediatamente e é liberada pressão.

O fluxo é retomado após 8 segundos (Adulto/Ped) ou 4 segundos (Neonatal) na taxa de fluxo definida.

O suporte respiratório é normalmente fornecido através de uma cânula nasal, com o fluxo excedendo o pico de fluxo inspiratório para fornecer oxigênio inspirado até 100%, permitindo ao mesmo tempo que o paciente fale, beba e coma durante o tratamento.

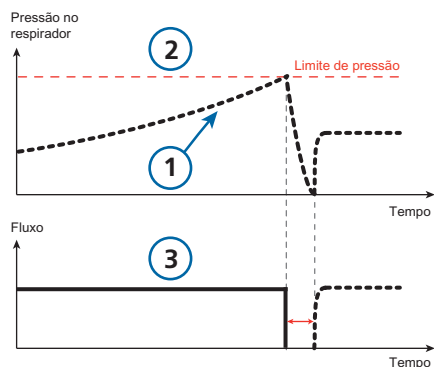
O tratamento de oxigênio de alto fluxo pode ser administrado através de circuitos de respiração de alça individual ou dupla, usando uma cânula de alto fluxo nasal ou um adaptador endotraqueal ou uma máscara endotraqueal que permite ao paciente exalar.

1. Opcional, não disponível em todos os mercados.

2. Em alguns mercados, o Fluxo está limitado a 50 l/min.

Para obter informações detalhadas sobre o uso do tratamento, consulte a Seção 1.1.

Figura 1 Tratamento de oxigênio de alto fluxo: Padrão respiratório e controles



- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1 Pressão | 3 Fluxo |
| 2 Limitação Pressão | Oxigênio (não exibido) |

1.1 Trabalhando com o tratamento de oxigênio de alto fluxo

▲ AVISO

- Não use o tratamento de oxigênio de alto fluxo com uma máscara nasal, uma máscara facial, um capacete com um circuito de respiração de alça dupla ou qualquer interface que aumente o volume do espaço morto do paciente. Certifique-se de que a interface permite ao paciente exalar.
- O respirador é um dispositivo de alto fluxo que pode operar com um fluxo configurado para um valor superior a 80 l/min e com uma concentração elevada de oxigênio.

Certifique-se de que o sistema de gasoduto do respirador não excede a capacidade de fluxo da conduta.

Se o sistema exceder a capacidade de fluxo, isso pode interferir com a operação de outro equipamento usando a mesma origem de gás.

- Use sempre a umidificação ativa durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo.

⚠️ ADVERTÊNCIA

- Não é possível a expiração através da válvula expiratória durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo.
- Use apenas interfaces concebidas para o tratamento de oxigênio de alto fluxo e que permitem ao paciente exalar, tais como uma cânula de alto fluxo nasal não oclusiva, um adaptador endotraqueal ou uma máscara endotraqueal.
- Não use o tratamento de oxigênio de alto fluxo com um circuito de respiração fechado, um tubo endotraqueal ou diretamente conectado a uma cânula traqueal, porque pode expor o paciente a riscos e pressão excessiva. Certifique-se de que a interface permite ao paciente exalar.

OBSERVAÇÃO

- O gráfico de tendência SpO₂ e o pleistimograma somente estão disponíveis quando a opção SpO₂ está ativada.
- A opção SpO₂ não está disponível para o HAMILTON-MR1.

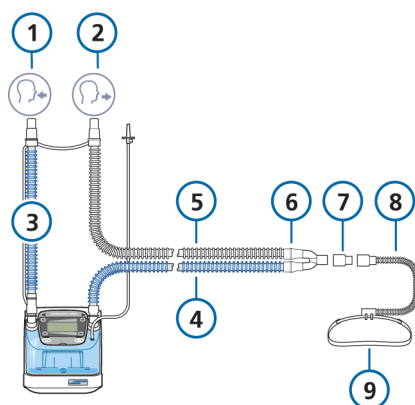
O tratamento de oxigênio de alto fluxo é indicado para pacientes adultos, pediátricos e neonatais.

1.1.1 Conectar o paciente

A Figura 2 exibe um kit de respiração típico para adulto/pediátrico.

- ▶ Conecte os componentes conforme adequado para o seu paciente.

Figura 2 Kit de respiração para o tratamento Hi Flow O2



- | | |
|---|---|
| 1 Para o paciente | 6 Peça em "Y" (integrada no circuito de respiração) |
| 2 Do paciente | 7 Adaptador |
| 3 Alça inspiratória (azul) para umidificador | 8 Cânula nasal |
| 4 Alça inspiratória aquecida (azul) com sensor de temperatura para o paciente | 9 Amarra de fixação |
| 5 Alça expiratória (branca) | |

Após a montagem, posicione o circuito de respiração de forma que as mangueiras não possam ser empurradas, puxadas ou dobradas pela movimentação do paciente, transporte ou outras atividades, incluindo a operação da cama do scanner e a nebulização.

1.1.2 Administração do tratamento de oxigênio de alto fluxo

Note que você deve estar no modo Em Espera para alterar o modo.

1. Configure o paciente com um circuito de respiração apropriado. A Figura 2 exibe um kit de respiração não invasivo.
2. Coloque o respirador em Em Espera e abra a janela Modos.
3. Toque no botão **HiFlowO2** e, de seguida, em **Confirmar**.
A janela Controles > Básico abre.
Leia cuidadosamente as informações de segurança exibidas na janela:



Use só interfaces próprias para O2 alto fluxo.

Caso contrário o paciente fica sob risco.

Humidificação ativa é obrigatória.

4. Configure os valores desejados para Oxigênio e Fluxo, de seguida toque em **Confirmar**.
Você pode alterar estas configurações a qualquer altura.
A janela Em Espera é apresentada, exibindo o botão **Iniciar tratamento**.

5. Realize as verificações pré-utilização conforme descrito no *Manual do Operador* do respirador.
6. Na janela Em Espera, toque em **Iniciar tratamento** para iniciar o tratamento de oxigênio de alto fluxo.

A tela principal muda para exibir as seguintes informações de segurança sobre o tratamento de oxigênio de alto fluxo e um gráfico de tendência Controle Fluxo/Oxigênio (Figura 3).



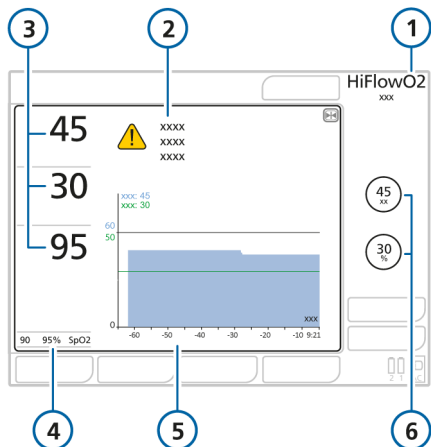
Tratamento Hi Flow O2

Sem detecção de apneia!

Sem detecção de desconexão!

Para obter informações detalhadas sobre a seleção do gráfico, consulte a Seção 1.2.

Figura 3 Tela do tratamento de oxigênio de alto fluxo, vista de tendência Fluxo/Oxigênio



- | | |
|---|--|
| 1 Modo HiFlowO2 ativo | 4 Limite do alarme Baixa SpO2, valor atual ^a |
| 2 Informação de segurança | 5 Gráfico selecionável (<i>tendência Fluxo/Oxigênio exibida</i>) |
| 3 MMPs: Controle Fluxo, Oxigênio, SpO2 ^a | 6 Controles Fluxo e Oxigênio |

a. Quando a opção SpO2 está ativada. A opção SpO2 não está disponível para o HAMILTON-MR1.

1.2 Alterar a tela do tratamento de oxigênio de alto fluxo

Podem ser exibidos qualquer um dos seguintes gráficos durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo:

- Tendência Fluxo/Oxigênio, o padrão (Figura 3)
- Tendência SpO2/Oxigênio¹
- Pletismograma (Figura 4)¹

Também é possível desativar todos os gráficos. Outros elementos da tela não são ajustáveis.

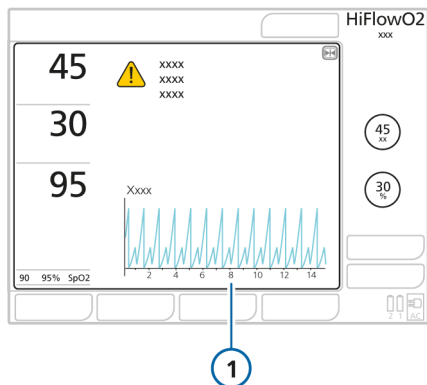
Para alterar a tela do modo HiFlowO2

1. Toque no gráfico.
Abre-se a janela de seleção de gráficos.
2. Para o gráfico Tendências (Figura 3):
 - a. Toque a guia **Tendências**.
 - b. Selecione a opção de tendência desejada e toque em **Confirmar**.
3. Para o pletismograma (Figura 4):
 - a. Toque a guia **Formas Onda**.
 - b. Toque no botão **Pletismograma**.

A janela fecha e o gráfico selecionado é exibido.

1. Quando a opção SpO2 está ativada. A opção SpO2 não está disponível para o HAMILTON-MR1.

Figura 4 Tela do tratamento de oxigênio de alto fluxo, vista do pletismograma (1)



Para desativar gráficos

1. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Formas Onda**.
2. Toque no botão **Desl**.

A janela fecha; a área gráfica está vazia.

1.3 Alarmes no modo HiFlowO2

O alarme seguinte é específico do modo HiFlowO2.

Tabela 1 Alarmes específicos do modo HiFlowO2

Alarmes	Descrição
<p>Checar interface do paciente</p> <p><i>Alta prioridade</i></p>	<p>A pressão atingiu o limite de 50 cmH2O. O fluxo para enquanto o dispositivo libera pressão.</p> <p>Após um tempo definido (8 segundos para Adulto/ Ped, 4 segundos para Neonatal), o fluxo é reiniciado.</p>

Se usar LPO ou HPO com a opção **Ajustar limites de alarme de oxigênio manualmente** selecionada (Seção 6.1.1), pode ajustar os limites de Oxigênio altos/baixos na janela Alarmes > Limites 2.¹

1.4 Parâmetros monitorados no modo HiFlowO2

Quando o tratamento de oxigênio de alto fluxo está em progresso, os seguintes parâmetros são monitorados²:

- Oxigênio
- Controle Fluxo (na tendência e como MMP)
- PEEP/CPAP
- Relacionados com a SpO2 (quando ativada)

As especificações para o parâmetro Controle Fluxo estão disponíveis na Seção 9.1. As especificações para os outros parâmetros estão disponíveis no *Manual do Operador* do respirador.

1.5 Funções indisponíveis no modo HiFlowO2

As seguintes funções são desativadas quando o modo HiFlowO2 é selecionado:

- Pausa inspiratória
- Respiração manual
- Dispositivo de sucção
- Nebulizador pneumático

Note que você deve estar no modo Em Espera para alterar o modo.

1. No modo HiFlowO2, a guia Alarmes > Limites 1 não é exibida.
2. Se o sensor fluxo ou a linha de pressão estiver conectado. Com o tratamento de oxigênio de alto fluxo, PEEP/CPAP indica a pressão na interface do paciente.

2 Compatibilidade com válvulas de fala

Uma válvula de fala permite que alguns pacientes adultos e pediátricos traqueostomizados comuniquem verbalmente, além de outros benefícios clínicos.

2.1 Modos compatíveis

A compatibilidade da válvula de fala é uma opção disponível para a ventilação invasiva para **Adulto/Ped** se usar qualquer um dos seguintes modos: PCV+, PSIMV+ e ESPONT.

2.2 Configuração do paciente

Configure o paciente na seguinte ordem:

Tabela 2 Configuração do paciente com válvula de fala

Para ...	Ver ...
Conectar uma válvula de fala	
Selecione um modo compatível.	Seção 2.1
Ative a compatibilidade da válvula de fala.	Seção 2.3
Esvazie o cuff de traqueostomia.	
Conecte a válvula de fala ao kit de respiração e ao paciente.	Seção 2.4
Verifique as configurações de controle e os limites de alarme.	Seções 2.6, 2.7
Iniciar a ventilação Toque no botão Iniciar Ventilação .	--

Tabela 2 Configuração do paciente com válvula de fala

Para ...	Ver ...
Retirar a válvula de fala	
Retire a válvula de fala.	
Desative a compatibilidade da válvula de fala.	Seção 2.5
Insufle o cuff de traqueostomia.	
Verifique as configurações de controle e os limites de alarme.	Seções 2.6, 2.7

2.3 Ativar a compatibilidade da válvula de fala

ADVERTÊNCIA

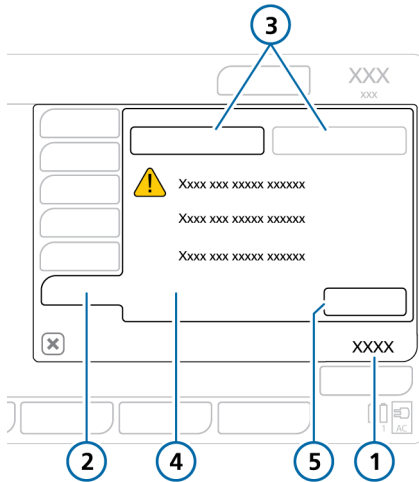
- *Não deixe o paciente sem supervisão quando a compatibilidade da válvula de fala estiver ativada e uma válvula de fala estiver conectada ao paciente.*
- *Quando a compatibilidade está ativada:*
 - *A ventilação de suporte à apneia está desativada.*
Quando a compatibilidade for desligada, a ventilação de suporte à apneia retorna à sua configuração anterior.
 - *Alguns limites de alarme são alterados e alguns alarmes são desativados. Para informações detalhadas, veja a Tabela 3.*
 - *Algumas alterações aplicam-se aos parâmetros de monitoração. Para informações detalhadas, consulte a Seção 2.7.*

OBSERVAÇÃO

Se PEEP > 0, pode ocorrer um início espontâneo de incursões enquanto estiver usando uma válvula de fala.

Por padrão, a compatibilidade da válvula de fala está desativada (DESL).

Figura 5 Janela Válv Fala



- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Controles | 4 Informação de segurança importante |
| 2 Válv Fala | 5 Aplicar |
| 3 Válv Fala LIG
Válv Fala DESL | |

Para ativar o uso da válvula de fala com o respirador

- Abra a janela Controles.
- Toque na guia **Válv Fala**.
Leia cuidadosamente as informações de segurança exibidas na janela.

- Proceda da seguinte forma:
 - Esvazie o cuff de traqueostomia.
 - Conecte uma válvula de fala.
- Para ativar a compatibilidade, toque no botão **Válv Fala LIG** e, de seguida, toque em **Aplicar**.
Considere ajustar PEEP em 0 enquanto a compatibilidade estiver ativada.

Enquanto a compatibilidade estiver ativada, a mensagem **Válv Fala LIG** é exibida e as seguintes mensagens de segurança são exibidas na janela Válv Fala:



O cuff de traqueostomia deve ser completamente esvaziado antes da conexão de uma válvula de fala.

Alarmes de desconexão e o alarme Resp. cancelada, limite Vcorr alto estão desativados. Os alarmes Vcorr baseiam-se em VcorrIns. Os limites de alarme VolMinExp estão ajustados em DESL.

A ventilação de suporte à apneia está desativada.

2.4 Conectar uma válvula de fala ao kit de respiração

Conecte a válvula de fala entre o sensor fluxo e a interface do paciente.

Observe atentamente as informações de segurança e os requisitos para esvaziar o cuff.

Para informações detalhadas sobre a conexão, consulte as *Instruções de uso* do fabricante da válvula de fala.

2.5 Desativar a compatibilidade da válvula de fala

Em alguns casos, a compatibilidade é automaticamente desativada. Consulte a Seção 2.5.1.

Para desativar a compatibilidade da válvula de fala

1. Toque no botão **Válv Fala DESL** e, de seguida, toque em **Aplicar**.
2. Proceda da seguinte forma:
 - a. Retire a válvula de fala.
 - b. Insufle o cuff.

Quando a compatibilidade for desativada (DESL), as seguintes mensagens de segurança são exibidas na janela Válv Fala:



Remover a válvula de fala, desativar a compatibilidade da válvula de fala e insuflar o cuff de traqueostomia.

Todos os alarmes estão ativados. Os alarmes Vcorr baseiam-se em VcorExp.

Vent Reserva está ativada.

Ao desativar, os alarmes e os parâmetros de monitoração retornam à sua operação anterior. Os limites de alarme VoIMinExp são repostos com base no IBW do paciente. Consulte a Seção 2.7 e 2.8.

2.5.1 Alterações no modo que automaticamente desligam a compatibilidade

As seguintes ações *desativam automaticamente* a compatibilidade da válvula de fala:

- Entrar no modo Em Espera
Você deve reativar manualmente a compatibilidade quando reiniciar a ventilação, se desejado.
- Selecionar um modo que não suporta o uso de uma válvula de fala (consulte a lista na Seção 2.1).
- Entrar no modo de Segurança ou Ambient.

Note que após a desativação automática, a mensagem Válv Fala DESL é exibida na barra de mensagens do respirador¹. Consulte a Tabela 3.

1. Exceto no modo de Segurança ou Ambient.

2.6 Alterações relacionadas com o ajuste de controle

Nos modos PSIMV+ e ESPONT, a configuração de controle Ti máx está agora disponível na janela Controles > Mais quando a compatibilidade da válvula de fala está ativada (LIG).

Quando a compatibilidade da válvula de fala está desativada (DESL), o Ti máx está indisponível nesses modos.

2.7 Alterações relacionadas com o alarme

Os alarmes listados na Tabela 2 estão relacionados com a compatibilidade da válvula de fala.

Tabela 3 Condições de alarme relacionadas com a válvula de fala

Alarme	Status
Válv Fala LIG	
Válv Fala LIG <i>Baixa prioridade</i>	Sempre exibido enquanto a compatibilidade estiver ativada.
Vcorr Baixo <i>Alta prioridade quando Válv Fala está LIG</i>	Este alarme pode indicar que o cuff continua insuflado. Com base no volume fornecido em vez do volume exalado; o alarme é gerado quando VcorrIns está abaixo do limite.

Tabela 3 Condições de alarme relacionadas com a válvula de fala

Alarme	Status
Checar interface do paciente <i>Alta prioridade</i>	Gerado quando o alarme Vcorr Baixo ou Baixa Pressão está ativo. Checar interface do paciente quanto a: <ul style="list-style-type: none"> • Desconexão • Esvaziamento total do cuff • Oclusão das vias aéreas superiores • Funcionamento correto da válvula de fala
VolMinExp baixo VolMinExp alto	Automaticamente ajustado em DESL.
Desconexão lado Ventilador Desconexão lado Paciente	Suprimido. Se o limite inferior de Pressão for corretamente ajustado, quando ocorrer uma desconexão é gerado um alarme Baixa pressão.
Resp. cancelada, limite Vcorr alto	Suprimido.
Válv Fala DESL (após ser ativada)	
Relacionado com o volume	Ao desativar, todos os limites de alarme relacionados com o volume são repostos com base no IBW do paciente.
Válv Fala DESL <i>Baixa prioridade</i>	Exibido quando a compatibilidade tiver sido automaticamente desativada. Confirme a alteração no estado, pressionando a tecla Pausar áudio.

Tabela 3 Condições de alarme relacionadas com a válvula de fala

Alarme	Status
VolMinExp baixo e alto	Reposto com base no IBW do paciente.

2.8 Parâmetros monitorados quando a compatibilidade está ativada

Quando a compatibilidade da válvula de fala está ativada, se aplicam as seguintes alterações relacionadas com os parâmetros de monitoração.

- Os seguintes valores dos parâmetros de monitoração são inválidos quando a compatibilidade está ativada e apenas são apresentadas linhas tracejadas (---):

AutoPEEP	PTP
Cestát	RCexp
Fluxo Exp	Rinsp
VolMinExp	Vvazam
VMVazam	VcorExp
PO,1	VTEEspont
Pmédia	Vcor/IBW
Pplatô	

- Se **VcorExp** estiver configurado como parâmetro de monitoração principal (MMP), será exibido **VcorrIns**.

Ao desativar a compatibilidade, **VcorExp** é novamente exibido.

Se *ambos* **VcorrIns** e **VcorrExp** forem selecionados como MMPs, quando a compatibilidade estiver ativada, o MMP **VcorrExp** é inválido e apresenta uma linha tracejada (---).

- A ventilação de suporte à apneia está desativada quando a compatibilidade estiver ativada. Assim que for desativada, a ventilação de suporte à apneia retorna à sua configuração anterior.

3 Alterações relacionadas com ASV

O ASV 1.1¹ é atualmente a configuração padrão para o modo ASV. A versão anterior do ASV também está disponível no dispositivo, em Configuração.

Para selecionar a versão do ASV

- Na janela Configuração > Modos > Geral > Filosofia, seleccione **ASV 1.1** (padrão) ou **ASV**.

3.1 Diferenças entre ASV e ASV 1.1

O ASV 1.1 amplia as possibilidades de utilização do ASV graças aos recursos e alterações adicionais seguintes:

- Frequência alvo aumentada e volumes corrente reduzidos para a maioria dos pacientes, comparando com o ASV padrão.
- Vcorr máx** está limitado a 15 ml/kg nos casos de constantes de tempo altas e volumes minuto altos.

1. Não disponível em todos os mercados.

4 Uso de sensor fluxo adulto/ pediátrico com circuitos de respiração neonatal/pediátrico

OBSERVAÇÃO

- Use somente um circuito de respiração neonatal/pediátrico com um sensor fluxo adulto/pediátrico quando o IBW do paciente for de 20 kg ou inferior; caso contrário a calibração do sensor fluxo pode falhar.
- Para especificações do circuito de respiração, veja a Tabela 4.

Com pacientes pediátricos pequenos, cujo IBW é inferior a 20 kg, usar um circuito de respiração adulto/pediátrico pode gerar demasiado espaço morto, resultando em uma ventilação ineficaz.

Para esses pacientes, considere usar um circuito de respiração neonatal/pediátrico com um sensor fluxo adulto/pediátrico que atenda às especificações nas Tabelas 4 e 18.

Tabela 4 Especificações dos componentes do circuito de respiração

Parâmetro/ componente	Especificações
Grupo de paciente	Adulto/Ped
Altura do paciente (cm)	30 a 112
IBW (kg)	3 a 20
DI dos tubos do circuito de respiração (mm)	12 a 15
Sens Fluxo	Adulto/pediátrico
Adaptador de vias aéreas CO ₂	Adulto/pediátrico

Para usar um sensor fluxo adulto/ pediátrico com circuito de respiração neonatal/pediátrico

1. Verifique se o grupo de paciente Adulto/Ped é selecionado.
2. Verifique se o IBW do paciente é inferior a 20 kg.
3. Configure o respirador para ventilação de pacientes adultos/pediátricos, mas conecte um circuito de respiração neonatal/pediátrico.
4. Execute o teste de vazamento, calibre o sensor fluxo e realize outras verificações pré-utilização, conforme descrito no *Manual do Operador* do seu respirador.
5. Conecte o paciente.
6. Inicie a ventilação.

5 Alterações na interface do usuário (tela) e no software

Tabela 5 Resumo das alterações na interface do usuário

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Alterações na janela Sensores	Seção 5.1
Alterações na janela Ferramentas	Seção 5.2
Alterações na janela Paciente	Seção 5.3
Alterações em Configuração	Seção 5.4
Alteração na etiqueta IntelliSync	Seção 5.5
Calibração do sensor O2	Seção 5.6

5.1 Sobre a janela Sistema > Sensores

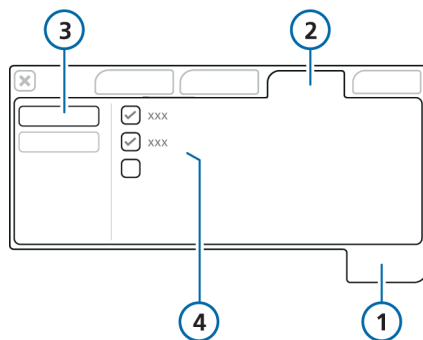
A janela Sens lig/desl foi renomeada para Sensores e oferece dois botões: **Lig/Desl** para a seleção do sensor e **SpO2**¹ para as configurações dos sensores SpO2 (consulte a Seção 8).

Para habilitar a monitoração do sensor

1. Abra a janela Sistema > Sensores e toque no botão **Lig/Desl**.
2. Selecione as caixas de seleção apropriadas (Sensor O2, CO2, SpO2) para habilitar/desabilitar as funções de monitoração, se desejado.

O respirador habilita sempre a monitoração de O2 (caixa de seleção Sensor O2 selecionada) após reiniciar.

Figura 6 Janela Sensores > Lig/Desl



- | | |
|------------|---|
| 1 Sistema | 3 Lig/Desl |
| 2 Sensores | 4 Opções de sensor (Sensor O2, CO2 ¹ , SpO2 ¹) |

5.2 Sobre a janela Ferramentas

O botão **Utilidades** foi renomeado para **Ferramentas**. As opções seguintes estão disponíveis na janela Ferramentas: Origem gás, Ajustar limites de alarme de oxigênio manualmente, Exportar Registros e Configuração.

1. Se a opção estiver instalada.

5.3 Sobre a janela Paciente

A janela Paciente dá acesso às configurações do paciente durante a ventilação e ao tempo de ventilação (Seção 5.3.2).

5.3.1 Ajustar as configurações do paciente durante a ventilação

OBSERVAÇÃO

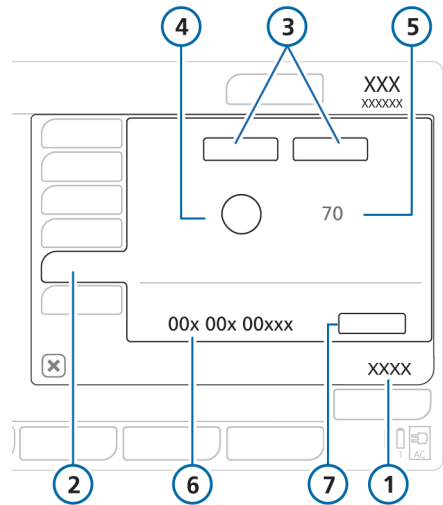
Se os dados do paciente forem alterados durante a ventilação ativa, SOMENTE os seguintes ajustes são automaticamente atualizados pelo dispositivo:

- Configurações de suporte à apneia (se o suporte estiver definido em Automático)
- Valores iniciais para Modo de segurança
- Outras configurações de controle e limites de alarme *não* são atualizados.

Após configurar um novo paciente e iniciar a ventilação, você pode ajustar o sexo e a altura do paciente (Adulto/Ped) ou o peso (Neonatal) na janela Controles > Paciente.¹

O IBW calculado altera-se quando ajustar os dados do paciente adulto/pediátrico.

Figura 7 Janela Paciente



- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Controles | 5 | IBW calculado (Adulto/Ped) |
| 2 | Paciente | 6 | Tempo Ventilação |
| 3 | Gênero (Adulto/Ped) | 7 | Reset |
| 4 | Altura (Adulto/Ped), Peso (Neonatal) | | |

Para acessar à janela Paciente

- Toque no botão **Controles** e, de seguida, na guia **Paciente**.

1. Em alguns mercados, a guia **Paciente** somente está disponível durante a ventilação no modo ASV.

5.3.2 Sobre o timer da ventilação

A janela Controles > Paciente exibe um timer que indica há quanto tempo o paciente é ventilado^{1,2}.

O timer registra o tempo da seguinte forma:

- O timer inicia quando a ventilação é iniciada.
- Quando você coloca Em Espera, o timer pausa. Ele é ativado a partir do último valor Em Espera e volta para a ventilação ativa.
- Ao configurar um novo paciente na janela Em Espera e iniciar a ventilação, o timer é repostado em 0.
- Quando selecionar **Último Pcte** na janela Em Espera, o timer continua a partir do último tempo total registrado.
- Quando selecionar o botão **Reset**, o timer é colocado em 0.

Quando o timer é reiniciado é efetuada uma entrada no Log de eventos com a gravação do reinício, bem como, há quanto tempo o respirador estava funcionando antes do reinício.

Para repor o timer em 0

1. Abra a janela Controles > Paciente.
2. Toque no botão **Reset**.
O timer inicia novamente às 00d 00h 00min.

5.4 Alterações em Configuração

A janela Configuração > Geral > Mais exibe agora a seguinte mensagem quando você altera o protocolo de comunicação:

Please wait 10 seconds and restart the device after changing the protocol.

A janela Configuração exibe agora todas as opções instaladas em uma única janela. Use a barra de rolagem, se necessário.

5.5 Alteração na etiqueta IntelliSync

A etiqueta *IntelliSync* na janela Controles (quando disponível) foi renomeada para *PSync*.

5.6 Calibração do sensor O2

ADVERTÊNCIA

Se usar uma fonte de oxigênio < 99% (HPO) ou oxigênio de baixa pressão (LPO), calibre o sensor O2 a 21%. Essa informação é exibida na janela Calibração.

Quando calibrar o sensor O2 a 21% ou quando usar LPO, certifique-se de que desconecta a fonte de oxigênio antes da calibração.

Para obter informações detalhadas, consulte o *Manual do Operador* do seu respirador.

1. Não disponível em todos os mercados.
2. O timer de ventilação não registra o tempo durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo.

6 Atualizações dos alarmes e configurações do respirador

Tabela 6 Resumo das atualizações para os alarmes e configurações do respirador

Para informações detalha- das sobre ...	Ver ...
Alarme HiFlowO2	Seção 1.3
Alarmes da válvula de fala	Seção 2.7
Alterações no alarme de Oxigênio	Seção 6.1
Alterações no alarme da bateria	Seção 6.2
Limite do alarme Vcorr Baixo ^a	Seção 6.3
IBW/Peso nos limites de alarme	Seção 6.3
Botão Reset nos alarmes	Seção 6.3

a. Não disponível em todos os mercados.

6.1 Alterações na fonte de oxigênio e ajuste dos limites de alarme de oxigênio

As seguintes alterações foram efetuadas nos ajustes da fonte de oxigênio e no ajuste dos limites de alarme de Oxigênio durante a utilização de uma origem de gás de oxigênio de alta pressão (HPO):

- A configuração da origem de gás selecionada (HPO ou LPO) está ativa até ser manualmente alterada, independentemente se o dispositivo for reiniciado.

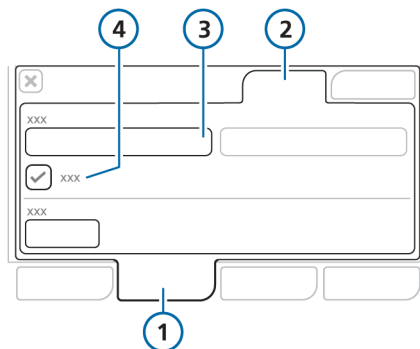
- Ao utilizar oxigênio de alta pressão (origem de gás HPO), pode optar por:
 - Ajustar manualmente os alarmes de **Oxigênio** alto/baixo¹ usando a caixa de seleção **Ajustar limites de alarme de oxigênio** manualmente.
 - Ter os limites de alarme de **Oxigênio** do dispositivo automaticamente ajustados nos *ajustes atuais \pm 5%*, assim como na versão de software 2.1.x. Esta é a configuração padrão.
- A configuração (manual ou auto) está ativa até ser manualmente alterada, independentemente se o dispositivo for reiniciado.
- Se for utilizado oxigênio de baixa pressão (LPO)², os limites de alarme são sempre ajustados manualmente.

1. Não disponível em todos os mercados.

2. Não disponível no HAMILTON-MR1.

6.1.1 Ajustar os limites de alarme de oxigênio quando usar HPO

Figura 8 Ajustar as opções de limite de alarme de oxigênio com HPO¹



- 1 Ferramentas
- 2 Utilidades
- 3 Origem gás: HPO
- 4 Caixa de seleção Ajustar limites de alarme de oxigênio manualmente selecionada

Para habilitar o ajuste manual de limites de alarme de Oxigênio no modo HPO

1. Na janela Ferramentas > Utilidades, selecione **HPO** como a origem de gás.

2. Para ajustar os limites de alarme de Oxigênio, toque na caixa de seleção Ajustar limites de alarme de oxigênio manualmente.

Quando selecionada, o controle de alarme de Oxigênio é ativado na janela Alarmes > Limites 2.

3. Para que os limites sejam ajustados automaticamente, certifique-se de que a caixa de seleção não está selecionada.

1. Não disponível em todos os mercados.

Consulte o *Manual do Operador* do respirador para obter informações detalhadas sobre os limites de alarme de Oxigênio.

6.2 Alterações no alarme da bateria

Foram efetuadas as seguintes alterações nos alarmes da bateria.

6.2.1 Atualização no alarme Nível Baixo da Bateria

Os limites de alarme de Nível Baixo da Bateria são agora valores calculados e dependem da idade e estado da bateria. Os níveis de prioridade do alarme são definidos da seguinte forma.

Tabela 7 Níveis de prioridade do alarme Nível Baixo da Bateria

Nível Baixo da Bateria, alarme	Definição
Alta prioridade	O respirador está sendo executado com energia da bateria e a carga da bateria é criticamente baixa. Restam, no mínimo, 5 minutos de tempo de operação. Se o alarme de alta prioridade Nível Baixo da Bateria ocorrer durante a inicialização do respirador, pode ter menos de 5 minutos de tempo de operação restante.
Prioridade média	O respirador está sendo executado com energia da bateria e a carga da bateria é baixa.
Baixa prioridade	O respirador está sendo executado conectado à rede elétrica e a carga da bateria é baixa.

6.2.2 Atualização da tabela de solução de problemas de bateria

Foram adicionadas instruções de descarte relacionadas com a substituição da bateria. Esta alteração é válida para a tabela de solução de problemas de alarme no *Manual do Operador*.

Tabela 8 Atualização da tabela de solução de problemas de alarme

Mensagem de alarme	Definição/ Medida necessária
Bateria 1, 2 Substituição requerida	<p><i>Baixa prioridade.</i> O estado da bateria é inadequado para garantir uma operação confiável e deve ser substituída de imediato.</p> <p>Medida necessária</p> <ul style="list-style-type: none"> • Troque a bateria. • Pondere enviar a bateria retirada para seu representante de assistência técnica. Ele pode avaliar a possibilidade de a bateria ser recalibrada para reutilização. <p>Siga todos os regulamentos locais, estaduais e federais sobre proteção ambiental ao descartar a bateria.</p> <p>Para obter informações detalhadas sobre a manutenção da bateria, consulte o <i>Manual do Operador</i> do respirador.</p>

6.3 Atualizações relacionadas com alarmes e correções

Foram efetuadas as seguintes atualizações.

- O limite de alarme **Vcorr Baixo** agora pode ser definido em DESL¹ para todos os grupos de pacientes.
- Ao mudar de um modo cujos limites de alarme podem ser definidos em DESL para um modo onde isso é impossível, os limites de alarme afetados são definidos no novo modo com base no IBW do paciente (**Adulto/Ped**) ou peso (**Neonatal**).
- O botão **Reset** na janela Alarmes > Área Memória foi deslocado para a parte inferior da janela.

A tabela seguinte apresenta atualizações da solução de problemas para alarmes.

1. Não disponível em todos os mercados.

Tabela 9 Atualização da tabela de solução de problemas de alarme

Mensagem de alarme	Definição/ Medida necessária
Sensor Fluxo Externo Falhou	<p><i>Alta prioridade.</i> O sensor de fluxo externo não funciona corretamente.</p> <p>Após detectar uma falha do sensor fluxo, o dispositivo muda automaticamente para o modo PCV+ e usa somente sensores internos.</p> <p>Assim que o problema estiver corrigido, o dispositivo retorna ao modo de ventilação original.</p> <p>Medida necessária</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique os tubos do sensor fluxo • Substitua o sensor fluxo e execute uma calibração <p>Para obter informações detalhadas sobre o sensor fluxo e a calibração, consulte o <i>Manual do Operador</i> do respirador.</p>
Válvula de liberação defeituosa	<p>A válvula de liberação não está funcionando corretamente.</p> <p>Medida necessária</p> <p>Mande o respirador para a assistência técnica.</p>

A tabela seguinte apresenta correções para os intervalos dos alarmes ajustáveis para o grupo de paciente Neonatal.

Tabela 10 Correções dos alarmes ajustáveis para o grupo de pacientes Neonatal

Alarme	Correção
T Apnéia (s)	<p>Não pode ser definido em DESL.</p> <p>O tempo de apneia padrão para pacientes neonatais foi alterado para 5 segundos.</p>
Pressão, alta (Pmax) (cmH2O)	<p><i>nCPAP, nCPAP-PC:</i> 10 a 55</p> <p><i>APRV:</i> 15 a 55</p> <p><i>outros modos:</i> 18 a 55</p>
Pressão, baixa (cmH2O)	<p><i>nCPAP, nCPAP-PC:</i> 2 a 55</p> <p><i>outros modos:</i> 4 a 55</p>
Limitação Pressão (cmH2O)	<p><i>nCPAP, nCPAP-PC:</i> Pmax</p> <p><i>APRV:</i> 5 a 45</p> <p><i>outros modos:</i> 8 a 45</p>

7 Alterações relacionadas com os gráficos

Foram efetuadas as seguintes atualizações.

- Os valores PetCO₂ e FetCO₂ são exibidos junto à forma de onda de CO₂ associada, quando exibida.
- Os eixos da alça Volume-Fluxo foram trocados. O volume está no eixo x, o fluxo está no eixo y.
- Ajuste da escala de tempo das formas de onda (Seção 7.1).

7.1 Ajuste da escala de tempo de uma forma de onda

OBSERVAÇÃO

A alteração da escala de uma forma de onda afeta *todas* as formas de onda exibidas no layout atual.

Escala se refere aos valores exibidos do eixo do tempo de uma forma de onda.

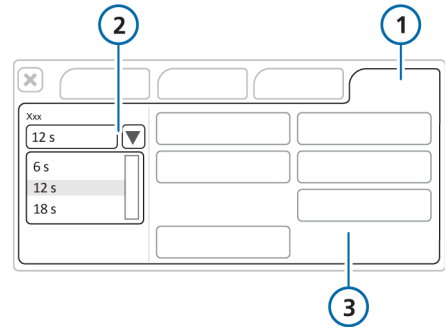
O eixo x representa o tempo enquanto o eixo y pode representar uma variedade de parâmetros, tais como volume corrente, pressão, fluxo, etc. Você pode alterar a escala de qualquer forma de onda.

Um valor de escala se refere à duração do eixo x. Por exemplo, um valor de escala de 12 significa que o eixo x exibe a forma de onda durante 0 a 12 segundos.

Estão disponíveis as seguintes opções de escala, em segundos:

- **Adulto/Ped:** 6, 12, 18, 24, 30
- **Neonatal:** 3, 6, 12, 18, 24

Figura 9 Janela Formas Onda



- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1 Formas Onda | 3 Opções de forma de onda |
| 2 Seleção da escala de tempo | |

Para trocar a escala de tempo

1. Toque na forma de onda para ajustar. A janela Formas Onda se abrirá.
2. Toque no botão de seta **Escala de tempo** (2) e selecione a escala de tempo desejada a partir da lista.
3. Toque no valor da forma de onda (3) para traçar o gráfico em relação ao tempo.

Assim que a seleção tiver sido efetuada, a janela fecha e a forma de onda selecionada é exibida.

Para obter mais informações detalhadas sobre gráficos, consulte o *Manual do Operador* do respirador.

8 Alterações relacionadas com a oximetria de pulso

Foram efetuadas as seguintes alterações na oximetria de pulso SpO2:

- Adicionado suporte para os sensores SpO2 Nihon Kohden, incluindo ajustes relacionados com o respirador.
- Os cabos e sensores SpO2 Masimo oferecem um período de tempo de funcionamento específico. Foi adicionada integração com informação de expiração.
- Agora é suportado um novo parâmetro, PVI, para sensores Masimo SET.
- Foi adicionado suporte para Masimo rainbow SET.¹

Para obter informações detalhadas, consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso*.

Toda a documentação relacionada com a oximetria de pulso é agora fornecida em um documento separado, as *Instruções de uso Oximetria de pulso para HAMILTON-C1/T1*.

Retire o apêndice *Oximetria de pulso* do *Manual do Operador* do respirador e substitua-o pelas novas *Instruções de uso*.

9 Alterações relacionadas com os parâmetros de controle e de monitoração

Tabela 11 Atualização da tabela de solução de problemas de alarme

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Foram adicionados parâmetros para medir o volume corrente através do IBW, para pacientes adultos/pediátricos, e volume corrente através do peso corporal para neonatos.	Tabela 13
Para o modo HiFlowO2, introdução do parâmetro Fluxo (identificado como Controle Fluxo para valor monitorado).	Tabelas 12,13 e Seção 1.4
Adicionados dois parâmetros de monitoração, Vcor/IBW (Adulto/Ped) e Vc/peso (Neonatal).	Seção 9.1

1. Não disponível em todos os mercados.

9.1 Especificações dos parâmetros

As tabelas 13 e 12 apresentam especificações novas e atualizadas dos parâmetros para parâmetros de monitoração e de controle.

Tabela 12 Parâmetros de controle, definição, intervalo e precisão

Parâmetro (unidade)	Definição	Intervalo	Padrão	Precisão	Resolução
Fluxo (l/min)	<i>Somente modo HiFlowO2.</i> Define o fluxo do gás para o paciente.	<i>Adulto/Ped:</i> 2 a 80	<i>Adulto/Ped:</i> 15	± 10% ou ± 1 l/min, o que for maior	1
		<i>Neonatal:</i> 2 a 12	<i>Neonatal:</i> 2		
Ti máx (s)	Quando a compatibilidade da válvula de fala está ativada (LIG), a configuração de controle Ti máx está disponível nos modos PSIMV+ e ESPONT, na janela Controles > Mais. Para intervalos, padrões e outros dados, consulte o <i>Manual do Operador</i> do respirador.				

Tabela 13 Parâmetros monitorados, definição, intervalo e resolução

Parâmetro (unidade)	Definição	Intervalo	Resolução
Controle Fluxo (l/min)	<i>Somente modo HiFlowO2.</i> O fluxo do gás definido para o paciente.	<i>Adulto/Ped:</i> 2 a 80	1
		<i>Neonatal:</i> 2 a 12	
Vcor/IBW (ml/kg)	O volume corrente é calculado de acordo com o peso corporal ideal (IBW) para pacientes adultos/pediátricos	<i>Adulto/Ped:</i> 2 a 20	0,1
Vc/peso (ml/kg)	O volume corrente é calculado de acordo com o peso do paciente para pacientes neonatais	<i>Neonatal:</i> 2 a 20	0,1

10 Atualizações das mensagens de segurança

Foram atualizadas mensagens de segurança nas seguintes áreas:

- Modos não invasivos
- Oximetria de pulso SpO₂
- Bateria
- Introduções específicas do dispositivo

Segurança da ventilação não invasiva

As seguintes mensagens de segurança relativas às contraindicações de trabalhar com modos não invasivos foram atualizadas da seguinte forma:

AVISO

Não coloque um HMEF entre o sensor fluxo e o paciente, pois isso pode limitar a capacidade do respirador em identificar a desconexão no paciente, incluindo a deslocação de uma máscara ou interface nasal.

ADVERTÊNCIA

Ao colocar um componente adicional, como um HMEF, entre o sensor fluxo e o paciente, a resistência adicional limita a capacidade do respirador em identificar a desconexão no paciente.

Para identificar corretamente uma desconexão do paciente, certifique-se de que programa corretamente o limite inferior do alarme de Pressão, bem como os limites do alarme do Volume, e monitore cuidadosamente os valores de SpO₂ e PetCO₂ do paciente, se disponíveis.

Segurança ao trabalhar com oxímetros de pulso (SpO₂)

O seguinte aviso foi atualizado:

OBSERVAÇÃO

Recomenda-se utilizar outros dispositivos de monitoração independentes durante a ventilação mecânica, incluindo oxímetros de pulso medindo a SpO₂. Toda a responsabilidade pela ventilação correta e segurança do paciente recairá sobre o operador do respirador em todas as situações.

Segurança da bateria

A seguinte advertência é válida para a bateria:

ADVERTÊNCIA

Não retire a Bateria 2 se o nível de carga da Bateria 1 for inferior a 20%.

Segurança específica do dispositivo

O seguinte aviso é válido para o HAMILTON-C1 e HAMILTON-T1:

AVISO

O funcionamento correto do dispositivo pode ser afetado pela operação de equipamento cirúrgico de alta frequência, micro-ondas, ondas curtas ou fortes campos magnéticos na proximidade.

O seguinte aviso é válido para o HAMILTON-MR1:

⚠️ AVISO

O funcionamento correto do dispositivo pode ser afetado pela operação de equipamento cirúrgico de alta frequência, micro-ondas ou ondas curtas na proximidade.

11 Peças e acessórios

Tabela 14 Peças e acessórios

Descrição	PN
Para tratamento de oxigênio de alto fluxo:	
Cânula nasal adulto/pediátrico	
Tamanho S (4 mm)	282495
Tamanho M (5 mm)	282496
Tamanho L (6 mm)	282497
Cânula de alto fluxo nasal adulto/pediátrico	
Tamanho 1 (2,4 mm)	282521
Tamanho 2 (4,2 mm)	282522
Tamanho 3 (6,5 mm)	282523
Tamanho 4 (10,0 mm)	282524
Cânula nasal de oxigênio neonatal	
Tamanho 0	282510
Tamanho 0,5	282511
Tamanho 1	282512
Adaptador de cânula nasal	
Adaptador, 22F/22F, caixa com 30	282509
Adaptador, 10M/15M, caixa com 30	282519

Tabela 14 Peças e acessórios

Descrição	PN
Outros	
Kit de transporte HAMILTON-MR1	161140

12 Alterações no volume do alarme

Os níveis do volume (sonoridade) do alarme foram alterados.¹

A informação abaixo atualiza a Tabela A-12 no *Manual do Operador* do respirador com os novos níveis do volume.

Tabela 15 Níveis do volume (sonoridade) do alarme^a

Ajuste	Nível de som
1	62 dB(A) ±3 dB(A)
5	76 dB(A) ±3 dB(A)
10	85 dB(A) ±3 dB(A)

a. Medido de acordo com IEC 60601-1-8, conforme os instrumentos tipo 1 especificados em IEC 61672-1.

13 Alterações relacionadas com a montagem do HAMILTON-MR1

Está disponível um kit de transporte (PN 161140) para o respirador HAMILTON-MR1. O kit inclui:

- Pega de montagem universal
- Conjunto de placas de montagem para fixar o respirador ao carrinho ou a uma prateleira

1. Em alguns mercados, o nível do volume (sonoridade) do alarme alternativo pode variar.

Para obter informações detalhadas, consulte o *HAMILTON-MR1 Transport Kit User Guide* (Guia do Usuário do Kit de Transporte HAMILTON-MR1, PN 624939) e o *Installation Guide* (Guia de Instalação, PN 624991).

14 Correções e atualizações nos manuais

As seguintes seções apresentam correções para o *Manual do Operador* do respirador, versão de software 2.1.x.

14.1 Trabalho mínimo do cálculo de respiração (equação de Otis)

A apresentação da fórmula do trabalho de respiração (no Apêndice C) foi corrigida:

$$f = \frac{\sqrt{1 + 4\pi^2 RC \frac{V'a}{rs Vd}} - 1}{2\pi^2 RC_{rs}}$$

onde a é um fator que depende da curva de fluxo. Para fluxos senoidais, $a = 2\pi^2/60$.

$$f_p = \left(\frac{V'a}{Vd}\right)^{1/3} (2\pi RC)^{-2/3}$$

14.2 Componentes do kit de respiração

Observe as seguintes atualizações nas tabelas dos componentes do circuito de respiração.

Essas especificações substituem as fornecidas:

- Nos *Manuais do Operador HAMILTON-C1/T1*, Tabelas 2-1, 2-2, 5-2 e 5-3.
- No *Manual do Operador HAMILTON-MR1*, Tabelas 2-1 e 6-1.

Tabela 16 Especificações dos componentes do circuito de respiração, grupo de paciente Adulto/Ped

Dados do paciente/ componente	Adulto	Pediátrico
Altura do paciente (cm)	> 130	30 a 150
IBW (kg)	> 30	3 a 48
DI do tubo traqueal (mm)	≥ 4	3 a 7
DI dos tubos do circuito de respiração (mm) ^a	15 a 22	10 a 22
Sensor fluxo	Adulto/Ped	Adulto/Ped
Adaptador de vias aéreas CO2	Adulto/Ped ^b	Adulto/Ped ^b

- Se utilizar kits de respiração coaxial, siga as recomendações do fabricante para cada grupo de pacientes.
- Quando DI do tubo traqueal > 4 mm.

Tabela 17 Especificações dos componentes do circuito de respiração, grupo de paciente Neonatal

Parâmetro/ componente	Especificações
Grupo de paciente	Neonatal
Peso (kg)	0,2 a 30
DI do tubo traqueal (mm)	≤ 4
DI dos tubos do circuito de respiração (mm)	10 a 12
Sensor fluxo	Neonatal

Tabela 17 Especificações dos componentes do circuito de respiração, grupo de paciente Neonatal

Parâmetro/ componente	Especificações
Adaptador de vias aéreas CO2	Neonatal

14.3 Especificações do sistema ventilatório do respirador

Os circuitos de respiração usados com os respiradores HAMILTON-C1/T1/MR1 devem atender às seguintes especificações de resistência e complacência.

Para especificações detalhadas do circuito de respiração, consulte as *Instruções de uso* individuais fornecidas juntamente com os circuitos de respiração.

Essas especificações substituem as fornecidas na Tabela A-11 do *Manual do Operador* do respirador.

Tabela 18 Especificações gerais do kit de respiração

Circuito de respiração	Especificações por grupo de paciente
Resistência segundo ISO 5367: 2014	Adulto/Ped (DI 15–22 mm) ≤ 0,06 cmH2O/l/min a 30 l/min
	Adulto/Ped (DI 12–15 mm) ≤ 0,12 cmH2O/l/min a 15 l/min
	Neonatal (DI 9–12 mm) ≤ 0,12 cmH2O/l/min a 15 l/min
Complacência segundo ISO 5367: 2014	Adulto/Ped (DI 15–22 mm) ≤ 4,0 ml/cmH2O a 60 cmH2O ± 3 cmH2O
	Adulto/Ped (DI 12–15 mm) ≤ 4,0 ml/cmH2O a 60 cmH2O ± 3 cmH2O
	Neonatal (DI 9–12 mm) ≤ 1,5 ml/cmH2O a 60 cmH2O ± 3 cmH2O

14.4 Atualizações da calibração do adaptador/sensor CO2

Somente HAMILTON-C1/T1. Na Seção 3.3.2.4, a Advertência tem uma palavra em falta. Veja a correção em baixo.

⚠️ ADVERTÊNCIA

Sempre calibre o sensor CO2 com o adaptador de vias aéreas conectado.

Observações importantes para uma calibração bem-sucedida

Durante a calibração:


- Quando o respirador estiver conectado à rede elétrica, *não* segure no sensor/adaptador durante a calibração.
- Coloque o sensor/adaptador longe de quaisquer outras fontes de CO2, incluindo o ar exalado pelo paciente ou por você e a porta de exaustão da válvula expiratória.

14.5 Congelamento e cursor de medição

A descrição de congelar e de medição de cursor na Seção 6.8 do *Manual do Operador* do respirador foi atualizada da seguinte forma:

- Esta função permite congelar a exibição de um gráfico durante um máx. de 30 segundos.

14.6 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo

Símbolo	Definição
	Dispositivo médico

14.7 Indicações de alarme

A descrição de prioridade média na Tabela 8-1 do *Manual do Operador* do respirador foi corrigida da seguinte forma:

Tabela 19 Indicadores de áudio do alarme

Tipo de alarme	Áudio
Prioridade média	Sequência de 3 bipes, repetida periodicamente.

14.8 Correções nas especificações

As seções seguintes apresentam correções nas especificações e informações fornecidas sobre os alarmes, formas de onda, TeslaSpy (somente HAMILTON-MR1) e parâmetros de monitoração e de controle.

14.8.1 Correções nas formas de onda e alças em tempo real

Tabela 20 Especificações corrigidas para formas de onda e alças em tempo real.

Parâmetro	Intervalo
Formas de onda em tempo real	
Pressão (cmH ₂ O) / tempo (s)	-10 a 80 Escala -10 a 20, -10 a 40 (<i>padrão</i>), -10 a 80
Volume (ml) / tempo (s)	0 a 3 200 Escala 0 a 5, 0 a 10, 0 a 25, 0 a 50 (<i>padrão neonatal</i>), 0 a 100, 0 a 200, 0 a 400, 0 a 800 (<i>padrão adulto/pediátrico</i>), 0 a 1 600, 0 a 3 200

Tabela 20 Especificações corrigidas para formas de onda e alças em tempo real.

Parâmetro	Intervalo
Fluxo (l/min) / tempo (s)	-300 a 300 Escala ±2,5, ±5, ±10 (<i>padrão neonatal</i>), ±15, ±25, ±45, ±75 (<i>padrão adulto/pediátrico</i>), ±150, ±300
Alças	
Pressão/volume eixo x: cmH ₂ O	-10 a 80
eixo y: ml	0 a 3 200
Volume/fluxo eixo x: ml	0 a 3 200
eixo y: l/min	-300 a 300

14.8.2 Introdução nas especificações TeslaSpy (somente HAMILTON-MR1)

Tabela 21 Sonoridade do alarme TeslaSpy HAMILTON-MR1

Parâmetro	Especificação
Sonoridade do alarme TeslaSpy (dB(A))	75 ± 3

14.8.3 Correções nas informações dos parâmetros

ADVERTÊNCIA

A pressão inspiratória mínima (Ppico - PEEP) nos modos APVsimv e APVcmv é 5 cmH₂O. Tenha atenção que um volume corrente baixo com uma complacência pulmonar alta pode conduzir a volumes correntes altos inesperados.

Tabela 22 Correções de precisão de parâmetros para o grupo de paciente neonatal

Parâmetro	Precisão
Fluxo Ins, pico	Neonatal: $\pm 10\%$ ou 2 ml/s, o que for superior
Fluxo Exp, pico	

As tabelas 23 e 24 apresentam informações corrigidas relacionadas com os intervalos dos valores dos parâmetros de monitoração e de controle.

Tabela 23 Correções nos parâmetros monitorados, definição, intervalo e precisão

Parâmetro (unidade)	Definição	Intervalo	Precisão
Cestát (ml/cmH2O)	A complacência estática do sistema respiratório, incluindo a complacência pulmonar e da parede torácica, é calculada pelo MMQ.	<i>Adulto/Ped:</i> 0 a 300 <i>Neonatal:</i> 0 a 300	--
PO,1 (cmH2O)	Pressão de oclusão das vias aéreas. Inclinação máxima da queda da pressão das vias aéreas observada nos primeiros 100 ms de oclusão das vias aéreas.	<i>Adulto/Ped:</i> -99 a 0 <i>Neonatal:</i> -99 a 0	--
Oxigênio (%)	Concentração de oxigênio do gás fornecido.	<i>Adulto/Ped:</i> 18 a 105 <i>Neonatal:</i> 18 a 105	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% nível de gás)
Consumo de O2 (l/min)	Taxa de consumo de oxigênio atual.	<i>Adulto/Ped:</i> 0 a 300 <i>Neonatal:</i> 0 a 300	±10% ou 0,3 l/min, o que for superior

Tabela 24 Correções nos parâmetros de controle, definição, intervalo e precisão

Parâmetro (unidade)	Definição	Intervalo	Padrão	Precisão	Resolução
Oxigênio (%)	Concentração de oxigênio a ser administrada. Este parâmetro aplica-se a todas as incursões.	21 a 100	<i>Adulto/Ped:</i> 50 <i>Neonatal:</i> 40	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% nível de gás) ^a	1
Limite Pasv (cmH2O)	<i>Somente Adulto/Ped:</i> A pressão máxima para aplicar no modo ASV.	<i>Adulto/Ped:</i> 5 a 60 <i>Neonatal:</i> N/D	<i>Adulto/Ped:</i> 30 <i>Neonatal:</i> N/D	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior	1
P alta (cmH2O) no DuoPAP	Alta pressão (pressão absoluta) nos modos APRV e DuoPAP.	<i>Adulto/Ped:</i> 0 a 60 <i>Neonatal:</i> 3 a 45	<i>Adulto/Ped:</i> 20 <i>Neonatal:</i> 20	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior	1 0,5

Tabela 24 Correções nos parâmetros de controle, definição, intervalo e precisão

Parâmetro (unidade)	Definição	Intervalo	Padrão	Precisão	Resolução
P alta (cmH ₂ O) no APRV	Alta pressão (pressão absoluta) nos modos APRV e DuoPAP.	Adulto/Ped: 0 a 60	Adulto/Ped: 20	±5% ou ±1 cmH ₂ O, o que for superior	1
		Neonatal: 0 a 45	Neonatal: 20		0,5
		Adulto/Ped: 1 a 80	Adulto/Ped, IBW baseado na altura do paciente.	±1	1
		APVcmv, PCV+: 4 a 80	3,0 a 5,9 cm: 38		
		PSIMV+, VNI-ST: 5 a 80	6,0 a 8,0 cm: 32		
			8,1 a 20,0 cm: 25		
			20,1 a 29,9 cm: 19		
			30 a 39 cm: 17		
			40 a 59 cm: 15		
			60 a 139 cm: 12		
Frequência (r/min)	Frequência respiratória	Neonatal: 1 a 80	Neonatal baseado no peso do paciente.	±1	1
		APVcmv, PCV+, PSIMV+ PSync, VNI-ST, APVsimv + suporte à apneia: 15 a 80	0,2 a 1,25 kg: 60 1,26 a 3,0 kg: 45		
		nCPAP-PC: 10 a 80	3,1 a 5,9 kg: 35		
		PSIMV+: 5 a 80	6,0 a 8,9 kg: 30		
			9,0 a 20,5 kg: 25		
			21 a 30 kg: 20		
Vcorr (ml)	Volume corrente (parâmetro controlado, parâmetro de alarme e parâmetro monitorado no painel Status Vent.).	Adulto/Ped: 20 a 2 000	Adulto/Ped: 560 Baseado no IBW	Adulto/Ped: ± 10% ou ± 10 ml, o que for superior	5 (< 100) 10 (≥ 100 e < 1 000) 50 (≥ 1 000)
		Neonatal: 2 a 300	Neonatal: 10 Baseado no peso corporal	Neonatal: ± 10% ou ± 2 ml, o que for superior	0,1 (< 10) 1 (≥ 10 e < 100) 10 (≥ 100)

A precisão de Pcontrol, PEEP/CPAP, P_{insp}, P_{baixa} e P_{suporte} foi alterada da seguinte forma:

Neonatal: ± 5% ou ± 1 cmH₂O, o que for superior

- a. Se usar oxigênio < 99%, a precisão é reduzida com base na concentração da fonte de oxigênio.



Mais informações e simulação de software grátis:
www.hamilton-mr1.com



HAMILTON
MEDICAL

Intelligent Ventilation since 1983



Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland
☎ +41 (0)58 610 10 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com



medin Innovations GmbH
Adam-Geisler-Strasse 1
DE – 82140 Olching