



HAMILTON-EM7

Manual do operador

REF 10101723, 10163814

Versão do software 1.1.x
10160375/01 | 2026-06-03

CE 0197

HAMILTON
MEDICAL

Manual do operador

HAMILTON-EM7

2026-06-03

10160375/01

© 2026 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* do dispositivo.

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 de que segue o procedimento padrão de Autorização de Devolução de Mercadoria (ADM) da Hamilton Medical. O descarte de peças deverá ser efetuado em conformidade com todos os regulamentos locais, estatais e federais, e respeitando a proteção ambiental.

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.

Pode consultar todas as marcas próprias e de terceiros usadas pela Hamilton Medical AG em www.hamilton-medical.com/trademarks.

Fabricante

Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz
Switzerland
Telefone: +41 (0) 58 610 10 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com

	Prefácio	15
Capítulo 1	Informação de segurança	19
1.1	Visão geral.....	20
1.2	Uso pretendido, indicações e contraindicações de uso	21
1.3	Informações de segurança sobre a suscetibilidade eletromagnética.....	23
1.4	Informações de segurança sobre o perigo de incêndio e outros riscos	24
1.5	Informações gerais de segurança sobre a operação e configuração	25
1.5.1	Informações gerais sobre a operação e configuração	25
1.5.2	Informações de segurança sobre a bateria e energia elétrica.....	28
1.5.3	Informações de segurança sobre o fornecimento de gás... ..	29
1.5.4	Informações de segurança sobre a porta USB	30
1.5.5	Informações de segurança sobre o transporte	31
1.5.6	Informações de segurança em ambientes nucleares, biológicos e químicos (NBQ)	31
1.6	Informações de segurança sobre a configuração para a ventilação.....	32
1.6.1	Informações de segurança sobre kits de respiração do paciente, componentes e acessórios.....	32
1.6.2	Informações de segurança sobre testes e verificações pré-utilização	33
1.6.3	Informações de segurança sobre a configuração e operação do sensor CO2	34
1.6.4	Informações de segurança sobre a nebulização	35
1.7	Informações de segurança sobre a ventilação do paciente.....	35
1.7.1	Informações de segurança sobre a especificação das configurações do paciente.....	36
1.7.2	Informações de segurança sobre a ventilação não invasiva	36
1.7.3	Informações de segurança sobre o uso do tratamento de O2.....	37

1.7.4	Informações de segurança sobre os modos com volume alvo.....	37
1.8	Informações de segurança sobre monitoramento e alarmes	38
1.9	Informação de segurança para a manutenção	39
1.10	Informações de segurança sobre a rede.....	39
1.11	Informações de segurança sobre manutenção e testes.....	39
1.12	Segurança cibernética.....	40
1.12.1	Funções e responsabilidades	40
1.12.2	Abordagem ao risco de segurança	41
1.12.3	Diretrizes de configuração segura	41
1.12.4	Monitoramento, registro e detecção	42
1.12.5	Manutenção.....	42
1.12.6	Ventilação de segurança.....	42
1.12.7	Resposta a incidentes de segurança cibernética.....	42
Capítulo 2	Visão geral do sistema	45
2.1	Visão geral.....	46
2.1.1	Recursos e opções padrão	47
2.2	Descrições físicas.....	49
2.2.1	Acerca do respirador	49
2.2.2	Acerca da tela principal	52
2.2.3	Sobre o kit de respiração do paciente.....	53
2.3	Trabalhando com as opções de montagem e transporte	54
2.3.1	Com suporte de parede.....	54
2.3.2	Com ganchos de várias posições.....	56
2.3.3	Trabalhando com o módulo de rotação.....	57
2.4	Ligar/desligar o respirador e entrar no modo Em Espera	58
2.5	Desbloquear a tela (bloqueio da tela).....	59
2.6	Navegação na tela e controles	60
2.6.1	Acesso a recursos e funções.....	60

2.6.2	Ajustar os controles	62
2.6.3	Seleção/desmarcação de itens	62
2.6.4	Uso de atalhos.....	63
Capítulo 3	Preparação do respirador	65
3.1	Visão geral.....	66
3.2	Tarefas diárias	66
3.3	Conexão a uma fonte de energia	67
3.3.1	Conexão à eletricidade de CC.....	67
3.3.2	Uso da energia da bateria	68
3.4	Conexão da fonte de oxigênio	70
3.5	Configuração do kit de respiração do paciente.....	70
3.5.1	Conexões do kit de respiração no respirador.....	71
3.5.2	Componentes do kit de respiração	71
3.5.3	Conexão do kit de respiração	72
3.5.4	Posicionamento do kit de respiração e dispositivo	74
3.6	Realização da verificação pré-utilização, testes e calibrações.....	74
3.6.1	Execução da verificação pré-utilização	75
3.6.2	Testes dos alarmes.....	78
3.7	Configuração da monitorização de CO2	79
3.7.1	Medição de CO2	79
3.7.2	Ativação das medições de CO2	81
3.7.3	Realização de uma calibração do nível zero no adaptador/ sensor CO2.....	82
3.8	Configuração da nebulização	83
3.9	Configuração para uso com óculos de visão noturna (NVG).....	84
Capítulo 4	Realização do tratamento.....	85
4.1	Visão geral do processo.....	86
4.2	Realização da verificação pré-utilização, testes e calibração.....	86
4.3	Introdução de dados do paciente	86

4.4	Iniciar tratamento.....	88
4.4.1	Iniciar o tratamento diretamente usando as configurações padrão (Início rápido)	90
4.4.2	Iniciar ventilação de RCP	90
4.4.3	Alterar o modo/configurações antes de iniciar o tratamento	90
4.5	Garantir uma fonte de oxigênio adequada para o transporte do paciente	92
4.5.1	Verificação do consumo de oxigênio atual.....	92
4.6	Verificação e ajuste das configurações de tratamento.....	92
4.6.1	Acerca das configurações de controle de pressão.....	93
4.6.2	Ventilação de suporte à apneia	95
4.7	Ajuste dos limites de alarme	96
4.8	Pausar o tratamento	100
4.9	Parar tratamento (Em Espera)	101
4.10	Terminar uma sessão do paciente	101
4.11	Acerca dos parâmetros de controle	102
Capítulo 5	Modos de ventilação	105
5.1	Visão geral.....	106
5.1.1	Tipos de ciclo respiratório e opções de tempo	106
5.1.2	Modos de ventilação	107
5.2	Modos de volume controlado, controle de fluxo	110
5.2.1	Modo (S)CMV	110
5.2.2	Modo SIMV.....	112
5.3	Modos de pressão controlada.....	114
5.3.1	Modo PCV+.....	114
5.3.2	Modo ESPONT	115
5.3.3	Modo DuoPAP	116
5.4	Ventilação Inteligente	118
5.4.1	Modo ASV	118

5.5	Modos não invasivos.....	120
5.5.1	Modo VNI.....	121
5.5.2	Modo VNI-ST.....	122
5.5.3	Modo CPAP	124
5.5.4	Tratamento O2.....	124
5.6	Trabalhando com modos não invasivos.....	126
5.6.1	Condições necessárias para a utilização	126
5.6.2	Contraindicações	126
5.6.3	Possíveis reações adversas	127
5.6.4	Configurações de controle na ventilação não invasiva.....	127
5.6.5	Alarmes na ventilação não invasiva	128
5.6.6	Parâmetros monitorados na ventilação não invasiva	128
5.6.7	Outras observações sobre ventilação não invasiva	129
5.7	Trabalhando com ASV	129
5.7.1	Contraindicações	129
5.7.2	Configuração do ASV no respirador.....	129
5.7.3	Fluxograma clínico com ASV	131
5.7.4	Manutenção de ventilação adequada.....	132
5.7.5	Verificação das configurações dos alarmes	132
5.7.6	Visão geral funcional.....	133
5.8	Condições especiais	138
5.8.1	Modo Ambient.....	138
5.8.2	Modo Falha Sensor	139
5.8.3	Erros da tela.....	139
Capítulo 6	Monitorização da ventilação	141
6.1	Visão geral.....	142
6.2	Visualização de dados numéricos de paciente	142
6.2.1	Acerca dos parâmetros de monitorização principais (MMPs)	143

6.2.2	Visualização dos dados do paciente na janela Monitorização.....	143
6.3	Visualização de dados gráficos de paciente.....	144
6.3.1	Trabalhando com formas de onda.....	144
6.3.2	Sobre a barra de indicação de pressão.....	145
6.4	Acerca dos parâmetros de monitoramento.....	146
Capítulo 7	Resposta a alarmes.....	151
7.1	Visão geral.....	152
7.1.1	Indicadores do limite de alarme.....	155
7.1.2	Responder a um alarme.....	155
7.1.3	Silenciar um alarme temporariamente.....	156
7.2	Acerca da memória de alarme.....	156
7.2.1	Acesso à ajuda na tela para solução de problemas.....	158
7.2.2	Desligar (desativar) um alarme.....	159
7.3	Ajuste da sonoridade de alarme (volume).....	160
7.4	Solução de problemas de alarme.....	160
Capítulo 8	Configurações e funções do respirador.....	181
8.1	Visão geral.....	182
8.2	Acessar às configurações durante a ventilação.....	182
8.3	Fluxo de trabalho da Indução de Sequência Rápida (RSI).....	184
8.3.1	Fluxo de trabalho RSI, começando pelo tratamento O2.....	187
8.3.2	Fluxo de trabalho RSI, começando pelo modo não invasivo.....	189
8.4	Enriquecimento de oxigênio (O2).....	192
8.5	Trabalhando com um nebulizador.....	193
8.6	Ventilação para reanimação cardiopulmonar (RCP).....	193
8.6.1	Sobre os modos de RCP e configurações.....	194
8.6.2	Iniciar ventilação de RCP.....	196
8.6.3	Monitorização e exibição durante RCP.....	197

8.6.4	Alarmes relacionados a RCP.....	197
8.6.5	Retorno da circulação espontânea (ROSC)	198
8.7	Configuração das opções de exibição	198
8.7.1	Configuração do brilho da tela	198
8.7.2	Seleção das configurações de exibição Dia ou Noite.....	200
8.7.3	Seleção das configurações de exibição NVG ou Noite	200
8.8	Acerca do diário de eventos.....	200
8.8.1	Exportação dos dados do diário de eventos.....	201
8.9	Informações específicas do dispositivo	202
8.10	Trabalhando com dispositivos externos	203
8.10.1	Trabalhar com uma conexão Bluetooth.....	204
Capítulo 9	Manutenção.....	207
9.1	Visão geral.....	208
9.2	Informação de segurança	208
9.2.1	Informações gerais de segurança sobre a manutenção, 208 limpeza de superfícies e desinfecção.....	
9.2.2	Informações de segurança sobre a limpeza e desinfecção 210 de superfícies	
9.2.3	Informações de segurança para a manutenção 211 preventiva.....	
9.3	Limpar e desinfetar o dispositivo e os componentes	211
9.3.1	Limpeza e desinfecção de superfícies (instruções de 212 processamento validadas).....	
9.4	Manutenção preventiva	216
9.5	Realização de tarefas de manutenção no HAMILTON-EM7.....	218
9.5.1	Retirada da tampa lateral	218
9.5.2	Manutenção dos filtros do dispositivo.....	219
9.5.3	Substituição da bateria.....	220
9.6	Carga e armazenamento das baterias	221
9.7	Protocolo de queda de dispositivo	221

9.8	Embalagem e transporte	221
Capítulo 10	Configuração do sistema.....	223
10.1	Visão geral.....	224
10.2	Acesso ao modo Configuração.....	225
10.2.1	Definição de um novo código de configuração (PIN).....	225
10.3	Ajuste das configurações gerais	226
10.3.1	Seleção das unidades de medida	226
10.3.2	Configuração dos padrões de enriquecimento de O2	227
10.3.3	Configuração dos modos de ventilação disponíveis	227
10.3.4	Configuração da data e hora	227
10.3.5	Seleção do idioma padrão	227
10.3.6	Configuração dos ajustes de conectividade	228
10.3.7	Configuração do intervalo de tempo de bloqueio da tela ...	230
10.3.8	Configuração da sonoridade de alarme mínima (volume)...	231
10.3.9	Cópia e redefinição das definições de configuração.....	231
10.3.10	Configuração de opções de dispositivo	232
10.4	Configuração das definições relacionadas à ventilação	233
10.4.1	Configuração das definições gerais padrão	233
10.4.2	Configuração do modo de ventilação padrão	234
10.4.3	Configuração das definições de alarmes ajustáveis.....	234
10.4.4	Configuração dos ajustes RCP	235
10.4.5	Configuração de definições para tratamento O2	235
10.4.6	Configuração dos ajustes RSI	235
10.4.7	Configuração dos ajustes ASV	236
Capítulo 11	Peças e acessórios	237
11.1	Visão geral.....	238
Capítulo 12	Especificações	243
12.1	Características físicas.....	244
12.2	Especificações ambientais.....	245

12.2.1	Variações na pressão máxima fornecida por altitude.....	246
12.3	Especificações pneumáticas.....	247
12.4	Especificações elétricas.....	248
12.5	Terminologia relacionada à ventilação	251
12.6	Configurações de controle	253
12.7	Parâmetros monitorados.....	256
12.8	Alarmes	259
12.9	Configuração	261
12.10	Dados técnicos do modo ASV	265
12.11	Especificações do sistema ventilatório do respirador.....	267
12.12	Dados técnicos de desempenho.....	267
12.12.1	Verificação da precisão.....	271
12.12.2	Desempenho essencial	271
12.12.3	Peças aplicadas	272
12.12.4	Peças amovíveis	272
12.13	Informações de biocompatibilidade	273
12.14	Riscos residuais.....	273
12.14.1	Riscos relacionados ao aporte de gás e à integridade do circuito.....	273
12.14.2	Riscos relacionados ao estresse térmico e ambiental	274
12.14.3	Riscos associados à monitorização do paciente e alarmes	274
12.14.4	Riscos relacionados à biocompatibilidade e contaminação	274
12.14.5	Conclusão.....	275
12.15	Descrição funcional do sistema do respirador	276
12.15.1	Fornecimento e aporte de gases.....	277
12.15.2	Monitorização dos gases pelo sensor fluxo	278
12.15.3	Esquema do circuito pneumático	279
12.16	Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo	280
12.17	Descarte e ano de fabricação	282

12.18 Garantia282

 Glossário.....285

 Índice.....289

Documentação do HAMILTON-EM7

Certifique-se de que lê a documentação *antes* de usar o dispositivo ou acessórios.

Este guia é parte de um pacote de documentação¹ que inclui os seguintes documentos, entre outros.

Tabela 1. Pacote de documentação do HAMILTON-EM7

Título do documento	Descrição
<i>Manual do Operador (este guia)</i>	Fornece informações detalhadas sobre a configuração e uso do respirador HAMILTON-EM7.
<i>Guia rápido de início</i> (PN 10175027)	Fornece uma visão geral das tarefas diárias relacionadas ao respirador, conectando o kit de respiração e realizando as verificações pré-utilização.
<i>Manual de manutenção</i> (PN 10148906)	Fornece informações sobre a instalação e configuração do equipamento médico, bem como informações adicionais técnicas e de manutenção relativas ao respirador.
<i>Guia de Declarações de Compatibilidade Eletromagnética</i> (PN 10160380)	Fornece informações de segurança e uso relacionadas com emissões e compatibilidade eletromagnética para o respirador.
<i>Instruções de uso Kit de respiração</i> (PN 10160379)	Fornece especificações, assim como informações de configuração e uso para os kits de respiração Hamilton Medical.

Treinamento e downloads de documentação

Para descarregar a versão mais recente deste manual ou outros documentos, acesse o site do Centro de recursos da Hamilton Medical:
<https://www.hamilton-medical.com/Resource-center>

A Hamilton Medical coloca ao seu dispor a Hamilton Medical e-Academy, que proporciona uma variedade de módulos de formação gratuitos. Para se registrar, visite:
<https://e-academy.hamilton-medical.com>

¹ A documentação do usuário fornecida pela Hamilton Medical é desenvolvida em inglês. Os manuais são traduzidos para todos os outros idiomas por tradutores certificados pela ISO 9001 e 17100.

Um código QR na tela do dispositivo durante a inicialização fornece um link para o Centro de recursos da Hamilton Medical, onde você pode descarregar este manual e a documentação de produto relacionada.

Convenções usadas neste guia

Neste manual:

- Os nomes dos botões e das guias são indicados a **negrito**.
- Os nomes das janelas são exibidos usando a sequência de botões/guias usados para abri-las.

Por exemplo, a “janela Alarmes > Limites 2” significa que a janela é acessada tocando no botão **Alarmes** e, em seguida, na guia **Limites 2**.

- *Versão do software*: a versão do software para o respirador é exibida na

janela  > Info / Export. arquivo > Informação do sistema e deve ser idêntica à versão mostrada na página do título deste manual.

- Uma marca de seleção  ou botão  verde indica um item ou recurso selecionado.
- Os gráficos mostrados neste manual podem não corresponder exatamente ao que está visualizando em sua tela.

- Algumas figuras usam balões explicativos em um círculo branco com limite azul.

① Estas figuras podem ter uma tabela de legenda associada ou podem apresentar a legenda no título da figura, se se tratar de um item único. Os balões explicativos podem ser numéricos ou alfabéticos. Os balões explicativos *não estão relacionados* a nenhum procedimento adjacente e se referem somente às próprias figuras e à legenda associada.

- Algumas figuras usam pequenos balões explicativos azuis-escuros.

A Estes balões explicativos indicam a sequência de etapas. Eles *não* estão diretamente relacionados à numeração no texto de qualquer procedimento associado.

- *Unidades de medida*: A pressão é indicada em mbar, o comprimento em cm e a temperatura em graus Celsius (°C). Para valores relacionados a PetCO₂, a pressão é indicada em mmHg. As unidades de medida para a pressão, comprimento e PetCO₂ são configuráveis.

- Todas as medições de fluxo e volume relacionadas ao paciente são expressas em BTPS (temperatura corporal, pressão ambiente, gás saturado de vapor d'água).

- As medições de fluxo e volume relacionadas à pneumática são expressas em STPD (temperatura padrão, pressão, seco).
- O termo *unidade USB* refere-se a um dispositivo de memória USB passivo, também designado por unidade flash USB ou cartão de memória USB.
- Os termos *usuário* e *operador* são utilizados alternadamente e referem-se ao operador do dispositivo.
- Salvo indicação em contrário, a informação contida no presente manual aplica-se ao HAMILTON-EM7 PN 10101723 (vermelho, identificado como (r)) e 10163814 (cinzento, identificado como (g)).
- Alguns recursos ou produtos não estão disponíveis em todos os mercados.
- A descrição do produto e o número de encomenda podem variar dependendo da região.

As mensagens de segurança são exibidas da seguinte forma:

AVISO

Uma declaração de AVISO fornece informações importantes sobre uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou ferimentos graves.

ADVERTÊNCIA

Uma declaração de ADVERTÊNCIA fornece informações importantes sobre uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode resultar em ferimentos leves ou moderados ao usuário ou ao paciente, ou em danos ao dispositivo médico ou a outros bens.

ATENÇÃO

Uma ATENÇÃO fornece informações adicionais destinadas a evitar inconvenientes durante a operação.

Nas tabelas, as mensagens de segurança são indicadas da seguinte forma:

 **AVISO!**

 **ADVERTÊNCIA!**

 **ATENÇÃO!**

Informação de segurança

1.1	Visão geral	20
1.2	Uso pretendido, indicações e contraindicações de uso.....	21
1.3	Informações de segurança sobre a suscetibilidade eletromagnética	23
1.4	Informações de segurança sobre o perigo de incêndio e outros riscos.....	24
1.5	Informações gerais de segurança sobre a operação e configuração	25
1.6	Informações de segurança sobre a configuração para a ventilação	32
1.7	Informações de segurança sobre a ventilação do paciente	35
1.8	Informações de segurança sobre monitoramento e alarmes.....	38
1.9	Informação de segurança para a manutenção.....	39
1.10	Informações de segurança sobre a rede	39
1.11	Informações de segurança sobre manutenção e testes	39
1.12	Segurança cibernética	40

1.1 Visão geral

O presente capítulo fornece informações de segurança relacionadas com a configuração e operação do respirador HAMILTON-EM7, bem como a manutenção.

Revise o presente Manual do Operador antes de usar o respirador e acessórios.

Os acessórios incluem todos e quaisquer consumíveis e outros componentes utilizados com o respirador.

Certifique-se de que lê as Instruções de uso fornecidas com os dispositivos e acessórios usados em conjunto com o respirador antes de usá-los.

Verifique cuidadosamente todas as seções deste capítulo de segurança antes de configurar o respirador e acessórios e ventilar o paciente.

Se tiver questões sobre qualquer informação contida no presente manual, contate seu representante ou a equipe de assistência técnica Hamilton Medical.

1.2 Uso pretendido, indicações e contraindicações de uso

Tabela 1-1. Uso pretendido, informação sobre HAMILTON-EM7 PN 10101723 (r), 10163814 (g)

Categoria	Texto
Finalidade/ uso pretendido	O respirador HAMILTON-EM7 foi projetado para fornecer ventilação mecânica de pressão positiva.
Pacientes/ grupo alvo pretendido	Pacientes adultos e pediátricos ¹ .
Usuário/ grupo de usuários pretendido	O HAMILTON-EM7 deve ser utilizado por profissionais de saúde sob a supervisão direta de um médico licenciado.
Ambiente de utilização pretendido	Áreas de uso pretendido: • Instalações de cuidados de saúde (somente cuidados médicos de emergência) • Para cuidados médicos de emergência • Durante o transporte dentro e fora do hospital • Durante a transferência por veículos de salvamento, aeronaves de asa fixa, helicóptero ou navio
Indicações	Insuficiência ou falha respiratória.

¹ (Somente EUA) O grupo de pacientes pediátricos inclui crianças e adolescentes, de acordo com a definição da FDA (Premarket Assessment of Pediatric Medical Devices Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff, 2014).

Categoria	Texto
Contraindicações	A ventilação não invasiva é contraindicada caso se aplique qualquer uma das condições seguintes: • O paciente não possui impulso para respirar • Obstrução parcial ou completa das vias aéreas • Sangramento gastrointestinal • Intolerância subjetiva ou anatômica da interface não invasiva • O paciente não consegue cooperar ou proteger as vias aéreas O ASV é contraindicado nos seguintes casos: • Pacientes infantis e neonatos • Se existirem grandes fugas (ventilação não invasiva ou fístula broncopleurale) • Esforço respiratório irregular (respiração de Cheyne-Stokes)
Parte do corpo ou tipo de tecido a que se destina, sobre o qual é aplicado ou com o qual interage	Contato indireto: mucosa das vias aéreas e tecido do pulmão

1.3 Informações de segurança sobre a suscetibilidade eletromagnética

AVISO

- **RM INSEGURA.** Mantenha-se afastado de equipamentos de imagem por ressonância magnética (IRM). O respirador representa riscos inaceitáveis para o paciente, a equipe médica ou qualquer outra pessoa no ambiente de RM.
- 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.
- Siga as precauções relativas à descarga eletrostática (DES) e interferência eletromagnética (IEM), provenientes ou emitidas pelo respirador e quaisquer dispositivos e acessórios conectados. Para obter informações detalhadas, consulte as *Declarações de Compatibilidade Eletromagnética do HAMILTON-EM7* (PN 10160380).
- O uso de acessórios, transdutores e cabos diferentes dos especificados pela Hamilton Medical pode resultar no aumento de emissões eletromagnéticas ou na redução da imunidade eletromagnética deste equipamento, e pode resultar no seu mau funcionamento.
- Equipamentos de comunicação por RF portáteis, incluindo periféricos, como cabos de antena e antenas externas, devem ser colocados a uma distância de, pelo menos, 30 cm de qualquer parte do respirador, incluindo quaisquer cabos especificados. Caso contrário, pode ocorrer degradação do desempenho deste equipamento.
- Alguns dispositivos de transmissão por RF (telefones celulares, equipamento RFID, walkie-talkies, celulares sem fio, transmissores de paginação, etc.) emitem frequências de rádio que podem afetar o desempenho do respirador se forem operados muito próximo do respirador. Tenha atenção à possível interferência de frequências de rádio se forem operados dispositivos portáteis na proximidade do respirador.

O respirador requer precauções especiais quanto à compatibilidade eletromagnética (CEM). Este deve ser instalado e colocado em funcionamento de acordo com a informação sobre CEM fornecida nas *Declarações de Compatibilidade Eletromagnética* do respirador (PN 10160380).

Equipamentos de comunicação por RF móveis ou portáteis podem interferir com o respirador e todo o equipamento eletromédico.

1.4 Informações de segurança sobre o perigo de incêndio e outros riscos

Para obter instruções de uso do dispositivo, consulte os capítulos 3 e posteriores.

AVISO

- *Não* é permitido usar gases inflamáveis ou agentes anestésicos que passem através do respirador ou operar o respirador em áreas com ventilação insuficiente.
Perigo de incêndio! Somente é permitido usar ar e oxigênio no respirador.
Podem ser adicionados outros gases ao kit de respiração, fora da porta *Para o paciente*.
- Para reduzir o risco de incêndio ou explosão, *não* coloque o respirador em um ambiente combustível ou explosivo, ou em áreas com ventilação insuficiente, onde haja probabilidade de ocorrência de líquidos, gases ou vapores inflamáveis.
- Para reduzir o risco de incêndio, use somente kits de respiração apropriados para ambientes ricos em oxigênio. *Não* utilize tubos antiestáticos ou condutores de eletricidade.
- Use somente uma bateria aprovada pela Hamilton Medical no respirador (ver capítulo 11 e/ou o catálogo eletrônico no website da Hamilton Medical). **Perigo de incêndio com o uso de baterias de terceiros.**
- *Não* é permitido usar o respirador com hélio ou misturas de hélio. Esta utilização, pode fazer com que o respirador *não* funcione corretamente, causando a morte do paciente ou deterioração grave da saúde.
- *Não* use próximo de chamas abertas, durante o tratamento de oxigênio ou com ventilação não invasiva. Perigo de incêndio, que pode resultar em queimaduras ou morte. *Não* permita chamas abertas a menos de dois (2) metros do equipamento ou de quaisquer acessórios de transporte de oxigênio.
- *Não* use o respirador com equipamentos ou mangueiras de gás de alta pressão gastas ou contaminadas com óleo ou graxa.
- Oxigênio altamente comprimido juntamente com fontes inflamáveis pode conduzir a explosões espontâneas.
- 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* lubrifique qualquer parte do equipamento, conexões, tubos ou acessórios a fim de evitar o risco de incêndio e queimaduras.
- *Não* utilize se os cabos de energia principal estiverem danificados.

ADVERTÊNCIA

Se o nível de monóxido de carbono não for seguro, use 100% de O₂ para o paciente e leve-o para um ambiente com ar respirável.

1.5 Informações gerais de segurança sobre a operação e configuração

Esta seção fornece as seguintes informações de segurança:

- Informações gerais sobre a operação e configuração
- Parte elétrica: energia e baterias
- Fornecimento de gás
- Porta USB
- Transporte
- Ambientes nucleares, biológicos e químicos (NBQ)

Para obter informações relacionadas à configuração do dispositivo, consulte o capítulo 3. Para obter informações detalhadas sobre a operação do dispositivo, consulte os capítulos 4 até 8.

1.5.1 Informações gerais sobre a operação e configuração

Informações adicionais sobre a segurança relacionadas com a configuração e operação são apresentadas na seção 1.6.

AVISO

- Este respirador deve ser assistido continuamente por um operador. O fato de não estar próximo a este respirador pode contribuir para a morte do paciente ou para ferimentos graves.
- Não cubra, feche o respirador ou posicione-o de forma que a operação ou o desempenho do respirador seja negativamente afetado(a). Por exemplo, não coloque o respirador em uma bolsa.
- Para evitar possíveis lesões ao paciente, *não* bloqueie a abertura de entrada de ar na lateral do respirador (ver figura 2-3). Esta abertura destina-se à entrada de ar fresco.
- Se o respirador falhar, a falta de acesso imediato a outros meios adequados de ventilação pode resultar na morte do paciente.
- *Devem* estar disponíveis meios de ventilação alternativos sempre que o respirador estiver em uso. Se o respirador apresentar defeito ou houver dúvida sobre seus recursos de suporte vital, desconecte o respirador 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 *tem que* ser retirado de uso clínico e enviado para a equipe de manutenção autorizada da Hamilton Medical para manutenção.

- Use apenas o respirador, seus componentes, acessórios e consumíveis de acordo com o uso pretendido e conforme descrito nas respectivas *Instruções de uso*. Qualquer outra utilização, pode fazer com que o respirador *não* funcione corretamente, causando a morte do paciente ou deterioração grave da saúde.
- *Não* são permitidas modificações ao dispositivo ou a quaisquer acessórios. Esta utilização, pode fazer com que o respirador *não* funcione corretamente, causando a morte do paciente ou deterioração grave da saúde.
- Utilize apenas peças, peças de reposição, e acessórios aprovados pela Hamilton Medical, incluindo soluções de montagem do respirador que são especificados no capítulo 11 e no catálogo eletrônico de produtos, que são especificados como compatíveis com este respirador. Isso salvaguarda o paciente, garante que o respirador funciona corretamente, evita o risco de incêndio e queimaduras, evita a degradação do desempenho e mantém a garantia vigente.
- Todos os equipamentos conectados a dispositivos eletromédicos devem atender às normas IEC ou ISO cabíveis. Todas as configurações devem atender às exigências para sistemas eletromédicos, IEC 60601-1, cláusula 16.
- Qualquer indivíduo que conectar outros equipamentos a um equipamento eletromédico estará configurando um sistema médico e será responsável por garantir que o sistema atende aos requisitos cabíveis para dispositivos eletromédicos. A legislação local tem prioridade sobre as exigências descritas acima. Ao desenvolver um sistema médico, para garantir a segurança do paciente, é necessária uma proteção dupla para o isolamento geral entre os dispositivos externos aprovados pela IEC 62368 fornecidos pela rede elétrica até a parte aplicada, de acordo com a IEC 60601-1.
- Use apenas o respirador na gama de temperatura especificada na tabela 12-2. Somente use os componentes e acessórios na gama de temperatura especificada nas respectivas *Instruções de uso*. Qualquer outra utilização fora da gama de temperatura indicada pode fazer com que o respirador *não* funcione corretamente, impactando o funcionamento dos componentes/acessórios, causando a morte do paciente ou deterioração grave da saúde.
- Certifique-se de que a fonte de oxigênio conectada à entrada de oxigênio está especificada para operar dentro dos limites das especificações do respirador (consulte a seção 12.3). O incumprimento desta instrução pode resultar em danos ao equipamento, lesões ou deterioração grave da saúde.
- A utilização deste equipamento está limitada a um paciente de cada vez.

- Não deixe que o respirador toque ou entre em contato com o paciente. O dispositivo pode aquecer e causar ferimentos ao paciente.
- O respirador não pode ser usado em uma câmara hiperbárica. Esta utilização, pode fazer com que o respirador não funcione corretamente, causando a morte do paciente ou deterioração grave da saúde.
- Se qualquer peça do respirador apresentar danos, não use o dispositivo. É necessária assistência técnica.
- Se o respirador for derrubado ou cair no chão, prossiga conforme descrito na seção 9.7, *Protocolo de queda de dispositivo*.
- Se estiver usando óculos de visão noturna (NVG), verifique a compatibilidade do equipamento antes do uso inicial.
- No modo *Em Espera*, o respirador não tentará reiniciar automaticamente a ventilação quando o paciente for reconectado. A ventilação precisará ser reiniciada manualmente.
- Quando o respirador não estiver sendo usado, certifique-se de que a porta Para o paciente e os conectores do plugue de pressão do sensor fluxo estão cobertos com as tampas de proteção vermelhas para evitar a contaminação do dispositivo ou a entrada de líquidos.
- A proteção IP do dispositivo não é garantida se ele for aberto.

ATENÇÃO

ADVERTÊNCIA

- Um filtro de entrada HEPA tem que ser instalado na entrada de ar. Para mais informações, consulte o capítulo 9.
- O movimento do dispositivo e do sistema ventilatório conectado pode aumentar o risco de início espontâneo. Quando usado em veículos de salvamento, aeronaves de asa fixa, helicópteros ou navios, ajuste a sensibilidade do disparo, se necessário (seção 4.6).
- Antes do uso, verifique a estabilidade de todas as conexões.
- Qualquer incidente com o dispositivo que resulte em lesões graves ao paciente, morte ou possível ameaça para a saúde pública deve ser comunicado ao fabricante e autoridades competentes.
- O respirador assegura uma compensação automática da pressão barométrica.
- O acesso às definições de configuração do dispositivo requer um código; contate seu administrador.

1.5.2 Informações de segurança sobre a bateria e energia elétrica

Para obter informações detalhadas sobre o uso da bateria e da energia, consulte as seções 3.3 e 3.3.2.

AVISO

- Use apenas o cabo de energia original fornecido com o HAMILTON-EM7 para conectar o dispositivo a uma fonte de energia principal.
- Somente conecte o cabo de energia do dispositivo a uma fonte de energia principal direta. *Não* conecte o cabo de energia a um cabo de extensão ou a um filtro de linha de múltiplas saídas.
- Verifique se o cabo principal e o adaptador de energia apresentam danos visíveis, como componentes elétricos expostos, antes de usar. *Não* utilize um cabo de energia ou adaptador de energia danificado, pois tal pode levar a choques elétricos.
- Somente troque a bateria quando uma fonte de energia externa estiver conectada; caso contrário, a ventilação para.
- Verifique periodicamente ou substitua a bateria.
- Antes de ventilar um paciente e antes de desconectar o respirador para transporte ou outros fins, verifique se a bateria está carregada.
- A bateria pode *não* carregar se a temperatura da bateria for superior a 52 °C.

ATENÇÃO

- As informações sobre a vida útil da bateria são aproximadas, pois o tempo de operação real da bateria depende dos ajustes 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.
- O dispositivo armazena as últimas configurações, incluindo quaisquer limites de alarme especificados, que estarão disponíveis se a energia for interrompida. Se o dispositivo se reconectar à fonte de energia dentro de 120 segundos, a ventilação será retomada com essas configurações armazenadas.
- Para manter os circuitos elétricos do respirador isolados eletricamente de todas as fases da fonte de energia principal simultaneamente, desligue a tomada.

1.5.2.1 Conexão à eletricidade de CC

Para obter informações detalhadas sobre o uso de eletricidade CC, consulte a seção 3.3.1

ATENÇÃO

- Somente técnicos qualificados possuem permissão para configurar a extremidade aberta do cabo CC fornecido com contatos abertos.
- Os cabos CC do HAMILTON-EM7 *somente* podem ser usados com o respirador HAMILTON-EM7.
- Os cabos CC somente devem ser usados com uma fonte de energia elétrica de 12-28 V CC:
 - Com o cabo de extremidade aberta (PN 10159938), um fusível adicional de 15 amperes **tem que ser** incluído (*não* fornecido com o cabo).
 - O cabo automotivo (PN 10149117) é fornecido com um fusível integrado de 16 amperes.
- Verifique sempre se a fonte de energia CC é confiável. Quando a energia CC está conectada, o símbolo do ícone de carregamento (⚡) é exibido na tela. Consulte a tabela 3-3.
- Configure o respirador em um local onde a tomada elétrica CC seja sempre facilmente acessível.

1.5.3 Informações de segurança sobre o fornecimento de gás

As informações sobre a conexão e o uso são fornecidas nas seções 3.4 e 4.5. As especificações são fornecidas na seção 12.3.

AVISO

- Somente conecte o respirador a uma fonte de oxigênio em conformidade com a Norma ISO 7396-1:2016+AMD1:2017.
- É da responsabilidade do operador garantir que a fonte de oxigênio é compatível com o intervalo nominal de pressão, velocidade de fluxo e concentração de oxigênio, conforme assinalado no equipamento e indicado neste *Manual do Operador* (seção 12.3), uma vez que isto pode afetar o desempenho do equipamento ou do sistema de gasoduto, o que, consequentemente, pode resultar na deterioração grave da saúde.
- Antes de transportar o paciente, garanta que a fonte de oxigênio é adequada, verificando o parâmetro Consumo de O₂ na tela principal e garanta que a mesma é adequada para o tempo de deslocação estimado e a capacidade de oxigênio atual. Consulte a seção 4.5.

ADVERTÊNCIA

- *Verifique sempre o estado dos cilindros de oxigênio ou da fonte de oxigênio antes de utilizar o respirador em transportes.*
- *Ao usar uma fonte de gás de oxigênio a 93%, o oxigênio fornecido pode ser menor do que o valor definido.*
- *Ao realizar tratamento com o respirador conectado a um cilindro de oxigênio, observe a taxa de consumo de oxigênio para garantir um fornecimento adequado. Certifique-se de que a taxa de consumo permaneça abaixo de 40 l/min. A depleção de oxigênio pode levar à dessaturação e colocar o paciente em risco.*

ATENÇÃO

- Para evitar danos ao respirador, conecte-o apenas a oxigênio limpo, seco e próprio para uso hospitalar.
- Quando o respirador não estiver sendo usado, desconecte todas as fontes de oxigênio.

1.5.4 Informações de segurança sobre a porta USB

AVISO

Não use a porta USB para estabelecer qualquer tipo de conexão sem fio.

ADVERTÊNCIA

- *A porta USB não está acessível durante o uso do respirador pelo paciente.*
- *Só poderá conectar uma unidade USB à porta USB.*

ATENÇÃO

- Não conecte um adaptador USB à porta USB. Somente um dispositivo pode estar conectado de cada vez.
- A unidade USB deve ser compatível com USB 2.0.
- Durante a transferência de um arquivo, se a unidade USB for retirada antes de os arquivos serem completamente transferidos, será necessário desligar e voltar a ligar o respirador para repor a porta USB.

1.5.5 Informações de segurança sobre o transporte

Para obter informações adicionais de segurança relacionadas ao fornecimento de gás para transporte, consulte também a seção 1.5.3.

AVISO

- Não coloque o respirador de modo que este toque no paciente. Durante o uso, o dispositivo pode ficar quente.
- A alça do dispositivo pode estar escorregadia. Segure a alça com firmeza ao transportar o dispositivo.
- Use apenas componentes classificados para o método de transporte desejado.

O módulo de rotação (PN 10156529) não é certificado para equipamentos aerotransportados de acordo com RTCA DO-160G.

ADVERTÊNCIA

Assegure que os acessórios utilizados durante o transporte estão corretamente protegidos contra a entrada de água.

ATENÇÃO

- O HAMILTON-EM7 deve estar sempre fixado durante o transporte.
- Em ambientes adversos (por exemplo, aeronaves ou ambulâncias), use uma mangueira de oxigênio com uma válvula de liberação lenta para salvaguardar contra perda rápida de O2 pressurizado.

1.5.6 Informações de segurança em ambientes nucleares, biológicos e químicos (NBQ)

AVISO

- Use sempre um filtro NBQ ao operar o dispositivo em um ambiente NBQ.
- Conecte sempre uma fonte de oxigênio ao usar o filtro NBQ.
- Não bloqueie a entrada de ar.

ADVERTÊNCIA

O uso de um filtro NBQ aumenta a resistência ao fluxo.

1.6 Informações de segurança sobre a configuração para a ventilação

Esta seção fornece informações de segurança para o seguinte:

- Kits de respiração do paciente, consumíveis e acessórios
- Realização de testes e verificações pré-utilização
- Configuração e operação da monitorização de CO₂

Para obter informações sobre a preparação para uso do dispositivo e dos acessórios, consulte o capítulo 3.

1.6.1 Informações de segurança sobre kits de respiração do paciente, componentes e acessórios

Além das informações fornecidas nesta seção, verifique cuidadosamente as informações contidas nas seções 1.4 e 1.5.

Para obter informações sobre a conexão do kit de respiração/componente, consulte a seção 3.5. Para obter informações sobre a colocação/posicionamento, consulte a seção 3.5.4.

Para obter informações detalhadas acerca do kit de respiração HAMILTON-EM7, consulte as *Instruções de uso do kit de respiração HAMILTON-EM7* (PN 10160379).

AVISO

- O uso de um filtro trocador de calor e umidade (HMEF) no caminho do gás é obrigatório ao ventilar um paciente usando o HAMILTON-EM7. A sua utilização fornece filtração e umidificação passiva, e reduzir o risco de contaminação do paciente, do respirador e do ambiente. Os HMEFs têm que estar em conformidade com as seguintes normas: ISO 23328-1:2003 e ISO 23328-2:2002, assim como ISO 9360-1:2000 ou ISO 9360-2:2001
- Siga as *Instruções de uso* do fabricante para consumíveis e acessórios, incluindo máscaras.
- Descarte o kit de respiração se houver qualquer sinal de danos em qualquer componente ou na embalagem ou se o kit de respiração falhar várias verificações pré-utilização.
- Para cada novo paciente, use *sempre* um kit de respiração novo para evitar a contaminação cruzada.
- Durante a ventilação, verifique regularmente quaisquer HMEF conectados quanto a resistência elevada e entupimento.
- A conexão de componentes/conjuntos a um sistema ventilatório do respirador pode alterar o gradiente de pressão em todo o sistema e afetar negativamente o desempenho do respirador.

- Colocar o HMEF obrigatório e quaisquer outros componentes adicionais entre o sensor de fluxo e o kit de respiração pode aumentar o espaço morto e resultar em maior resistência.
- Certifique-se de que todos os componentes do kit de respiração, incluindo acessórios, correspondem ao respectivo uso pretendido para o grupo de paciente alvo.

ADVERTÊNCIA

- *Ao adicionar componentes às configurações do kit de respiração Hamilton Medical, não exceda os valores de resistência inspiratória e expiratória do sistema respiratório do respirador conforme a norma ISO 80601-2-84.*
- *A precisão da medição da pressão e do volume pode ser influenciada pela utilização de um kit de respiração de alta resistência. A precisão foi testada com o HAMILTON-EM7 usando o kit de respiração PN 10145821 e PN 10145823.*

ATENÇÃO

- Para evitar leituras incorretas no sensor fluxo, certifique-se de que os tubos do plugue de pressão do sensor fluxo *não* estão dobrados.
- Durante a ventilação, podem acumular-se secreções, oclusões, e/ou condensação no sensor fluxo e nos componentes do circuito. Posicione o sensor fluxo na vertical, com a extremidade do paciente virada para baixo. Idealmente, o sensor fluxo deve estar a um ângulo de 45° ou superior relativamente ao chão.

- Ao conectar um HMEF ao kit de respiração, tenha especial atenção ao encaixe e vedação do filtro ao componente do kit de respiração.
- Certifique-se de que a porta de monitorização no invólucro do HMEF está fechada.
- A utilização de uma máscara ou HMEF pode aumentar o espaço morto. Siga sempre as instruções do fabricante da máscara ou do HMEF.

1.6.2 Informações de segurança sobre testes e verificações pré-utilização

Para obter informações detalhadas sobre como executar os testes e verificações pré-utilização, consulte a seção 3.6.

ADVERTÊNCIA

- *Para evitar possíveis lesões ao paciente, desconecte-o do respirador antes de realizar os testes de pré-utilização e use outro meio de suporte ventilatório.*
- *Para garantir a segurança durante a operação, realize sempre a verificação pré-utilização antes de colocar um paciente no respirador.*
- *NÃO utilize o respirador antes que ele seja consertado e passe em todos os testes de pré-utilização.*

ATENÇÃO

Para evitar fugas nas conexões do kit de respiração, realize a verificação pré-utilização sempre que conectar um novo kit de respiração.

1.6.3 Informações de segurança sobre a configuração e operação do sensor CO2

AVISO

- Se o capnograma apresentar aspecto anormal, verifique o adaptador de vias aéreas CO2 adulto/pediátrico e substitua-o, se necessário.
- A elevação da linha basal pode ser causada por problemas com o sensor ou pela condição do paciente.
- Não use o adaptador/sensor CO2 se estes aparentarem estar danificados ou não funcionarem corretamente. Procure a equipe autorizada de manutenção da Hamilton Medical.
- Em ventilação não invasiva, as fugas podem afetar o capnograma e os valores medidos.
- Conecte sempre todos os componentes de forma segura e verifique se existem fugas de acordo com os procedimentos clínicos padrão.
- Posicionamento de tubos e cabos:
 - Não posicione os cabos de forma que possam causar o entrelaçamento ou estrangulamento do paciente.
 - Apoie os tubos para evitar aplicar pressão em qualquer tubo ou cabo.
 - Não aplique tensão excessiva em nenhum cabo.

- Durante o uso, uma fuga no sistema provocada, p. ex., por um tubo ET sem cuff ou um adaptador de vias aéreas danificado, pode afetar significativamente as leituras no sensor, incluindo o fluxo, volume, pressão e outros parâmetros respiratórios.
- As fugas no sistema de respiração podem resultar na subestimação significativa dos valores de CO2 exibidos (demasiado baixos).
- Verifique periodicamente o sensor e os tubos quanto a umidade excessiva ou acúmulo de secreções e substitua se preciso. A umidade excessiva pode afetar as medições.
- Mantenha todos os agentes de limpeza afastados das conexões elétricas do sensor CO2.
- Para o sensor/adaptador CO2, utilize apenas os produtos de limpeza e desinfecção recomendados nas *Instruções de uso* do fabricante.

ADVERTÊNCIA

- **NÃO coloque o sensor CO2 diretamente sobre a pele do paciente. Isto pode causar queimaduras na pele uma vez que o sensor pode atingir uma temperatura de 46 °C.**
- **NÃO utilize os componentes de CO2 se estiverem molhados ou apresentarem condensação na parte externa. A condensação pode ter consequências para o paciente.**

ATENÇÃO

- Coloque os adaptadores de vias aéreas com janelas em posição vertical, e *não* na horizontal para evitar que as secreções se acumulem nas janelas. Se houver acúmulo de secreções, retire o adaptador, lave-o com água esterilizada e reconecte-o.
- *Não* coloque o adaptador/sensor CO2 entre o tubo ET e qualquer adaptador de vias aéreas conectado, pois isto pode fazer com que as secreções do paciente entrem nos tubos e bloqueiem as janelas do adaptador.
- Os sensores CO2 e acessórios que entram em contato com o paciente não são feitos de látex de borracha natural.
- Óxido nítrico, níveis elevados de oxigênio, hélio e hidrocarbonetos halogenados podem influenciar a medição de CO2.

1.6.4 Informações de segurança sobre a nebulização

Para obter informações sobre como configurar e trabalhar com um nebulizador, consulte as seções 3.8 e 8.5.

AVISO

- A nebulização de medicamentos pode causar uma oclusão e uma maior resistência de um HMEF conectado. Verifique frequentemente o HMEF quanto a resistência elevada ou entupimento e substitua, se necessário. Siga as *Instruções de uso* do fabricante do HMEF.
- A nebulização pode afetar a precisão das medições de CO2.
- O uso de um nebulizador pneumático não é permitido, pois ele adiciona gás ao sistema ventilatório do respirador, o que pode afetar a precisão do volume ou medições de fluxo.

1.7 Informações de segurança sobre a ventilação do paciente

Esta seção fornece as seguintes informações de segurança:

- Especificação das configurações do paciente
- Ventilação não invasiva
- Uso do tratamento O2
- Modos com volume alvo

Para obter informações sobre as configurações, recursos e procedimentos de ventilação, consulte os capítulos 4 até 8. As especificações são fornecidas no capítulo 12.

1.7.1 Informações de segurança sobre a especificação das configurações do paciente

Certifique-se de revisar também as mensagens de segurança relacionadas a alarmes na seção 1.8.

Para obter informações sobre a especificação das configurações do paciente, consulte o capítulo 4.

ADVERTÊNCIA

- *É responsabilidade do clínico garantir que todos os ajustes do respirador sejam adequados, mesmo se forem utilizados recursos adaptativos como ASV ou configurações padrão.*
- *Para evitar lesões ao paciente:*
 - *Certifique-se de que o respirador está ajustado para o grupo de pacientes apropriado com os componentes do kit de respiração corretos.*
 - *Certifique-se de selecionar o sexo e a altura corretos do paciente antes de iniciar a ventilação. Entradas corretas ajudam a evitar a hiperventilação ou hipoventilação.*

1.7.2 Informações de segurança sobre a ventilação não invasiva

Para obter informações sobre como trabalhar com modos não invasivos, consulte o capítulo 5.

ADVERTÊNCIA

Os respiradores Hamilton Medical fornecem ventilação não invasiva através de um capacete EXCETO para tratamento no modo CPAP. Os respiradores acionados por turbina fornecem níveis de fluxo contínuo mais altos e a fonte de ar é fornecida pelo ar ambiente filtrado (com um filtro de entrada HEPA) com umidade ambiente.

ATENÇÃO

- Como precaução, durante a ventilação não invasiva, você deve estar pronto para intubar o paciente e iniciar a ventilação invasiva a qualquer momento.
- A utilização de uma máscara VNI ou HMEF pode aumentar o espaço morto. Siga sempre as instruções do fabricante da máscara ou do HMEF.
- O alarme Vcorr alto: ciclo resp. concluído está inativo nos modos não invasivos.

1.7.3 Informações de segurança sobre o uso do tratamento de O2

Para obter informações sobre como trabalhar com tratamento de oxigênio, consulte a seção 5.5.4.

AVISO

- Use apenas interfaces concebidas para o tratamento de O2 que permitem ao paciente exalar. Isso é importante, porque não é possível a exalação através da válvula expiratória durante o tratamento de O2.
- Não use o tratamento de O2 com uma máscara nasal, uma máscara facial, ou qualquer interface que aumente o volume do espaço morto do paciente. Certifique-se de que a interface permite ao paciente exalar.
- 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.

ATENÇÃO

O tratamento O2 com altos fluxos pode causar secura das vias aéreas, provocando desconforto e possível irritação da mucosa.

1.7.4 Informações de segurança sobre os modos com volume alvo

Para obter informações sobre os modos, consulte o capítulo 5.

ADVERTÊNCIA

Certifique-se que Limite P está corretamente configurado no modo ASV. Esta configuração fornece um limite de pressão de segurança para que o dispositivo ajuste a pressão inspiratória conforme necessário para se obter o volume corrente alvo. Se o Limite P for muito baixo, o dispositivo pode não ter margem suficiente para ajustar a pressão inspiratória conforme necessário para obter o volume corrente alvo.

1.8 Informações de segurança sobre monitoramento e alarmes

Para obter informações sobre a monitorização do tratamento/ventilação, consulte o capítulo 6.

Para obter informações sobre como trabalhar com alarmes, consulte o capítulo 7.

AVISO

- O HAMILTON-EM7 *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 monitorização adequados.
- Recomenda-se utilizar outros dispositivos de monitorização independentes, incluindo sensores CO₂, durante a ventilação mecânica. Toda a responsabilidade pela ventilação correta e segurança do paciente recairá sobre o operador do respirador em todas as situações.

ADVERTÊNCIA

- *Os valores de resistência do sistema ventilatório do respirador podem exceder os limites especificados na norma ISO 5367. Ao configurar a ventilação, especialmente para os modos de respiração espontânea, certifique-se de que todos os alarmes do respirador estejam ativos e monitore cuidadosamente os parâmetros de ventilação. A não observância pode aumentar o esforço/trabalho respiratório do paciente.*

- *Use sempre um monitor externo de oxigênio conforme ISO 80601-2-55 para verificar se a concentração de oxigênio definida está sendo fornecida ao paciente.*
- *Ajuste cuidadosamente os limites de alarme de acordo com a condição do paciente. Ao definir os limites para um nível demasiado alto ou baixo anula o objetivo do sistema de alarme.*
- *Para evitar possíveis lesões ao paciente, certifique-se que usa as mesmas definições de alarme configuráveis pelo usuário nos respiradores em sua área.*
- *Para evitar lesões, programe os alarmes corretamente antes de conectar o paciente ao respirador.*
- *As configurações de limite de alarme de fábrica são definidas de acordo com o grupo de pacientes selecionado. Contudo, essas configurações nunca podem substituir a análise individual do paciente e o ajuste dos limites de alarme com base na respectiva condição.*

ATENÇÃO

- *Não pause os alarmes sonoros quando o paciente estiver sem supervisão.*
- A utilização de um sistema de monitorização 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.

1.9 Informação de segurança para a manutenção

Para obter informações detalhadas sobre os procedimentos de limpeza/ desinfecção e manutenção, incluindo as respectivas informações de segurança, consulte o capítulo 9.

1.10 Informações de segurança sobre a rede

Para obter informações detalhadas sobre como trabalhar com a rede, consulte a seção 8.10.

AVISO

- Conectar a redes de TI, incluindo outros equipamentos, pode resultar em riscos anteriormente não identificados para pacientes, operadores ou terceiros.
A responsabilidade de identificar, analisar, avaliar e controlar esses riscos recai sobre a sua organização.
- Quaisquer alterações na rede de TI da sua organização podem introduzir novos riscos que exigem uma análise adicional.
As seguintes ações constituem uma alteração na rede de TI:
 - Alterações na configuração da rede
 - Conexão ou desconexão de dispositivos adicionais
 - Atualização ou modernização de equipamentos

1.11 Informações de segurança sobre manutenção e testes

- Para garantir uma boa manutenção e evitar possíveis lesões físicas, a manutenção do respirador e dos acessórios/dispositivos relacionados deve ser feita *apenas* pela equipe de manutenção autorizada da Hamilton Medical, usando as informações fornecidas no *Manual de manutenção* do respirador.
- O fabricante assumirá *somente* a responsabilidade pela segurança, confiabilidade e desempenho do respirador se forem cumpridos *todos* os seguintes requisitos:
 - As operações de montagem, extensão, reajuste, modificação, manutenção ou reparos são realizadas por profissionais de saúde devidamente treinados e qualificados.
 - O sistema do respirador é utilizado de acordo com o *Manual do Operador* do respirador.
 - Não tente fazer procedimentos de manutenção diferentes dos descritos no *Manual de manutenção* do respirador.
 - Siga as políticas de prevenção de infecções e os regulamentos de reproprocessamento, incluindo os intervalos de reproprocessamento, da instituição de cuidados de saúde.
 - Siga as políticas de prevenção de infecções e os regulamentos de reproprocessamento nacionais.
 - Use procedimentos validados para reproprocessamento de superfícies externas do dispositivo.

- O reprocessamento é realizado pela equipe que tem conhecimento especializado no reprocessamento de dispositivos médicos e que leu e entendeu este documento.
- Siga as instruções do fabricante relativamente a metodologias de limpeza e desinfecção e reprocessamento do dispositivo.
- 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.

1.12 Segurança cibernética

A segurança cibernética consiste em proteger sistemas informáticos, redes e dados contra ataques digitais, danos ou acessos não autorizados.

Esta seção fornece informações relacionadas à segurança cibernética para pessoal qualificado que utiliza o dispositivo. Observe que esta seção não abrange todas as possíveis vulnerabilidades do dispositivo nem contempla todas as configurações e casos de utilização específicos.

Ao aplicar as diretrizes de configuração segura (seção 1.12.3), a segurança do dispositivo melhora e a probabilidade de interrupções relacionadas com a segurança cibernética em funções médicas essenciais é reduzida.

A organização que utiliza este dispositivo é responsável por garantir a sua implementação, configuração, manutenção e desativação seguras.

Tabela 1-2. Visão geral da segurança cibernética

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Funções e responsabilidades	Seção 1.12.1
Resumo dos riscos	Seção 1.12.2
Diretrizes de configuração	Seção 1.12.3
Monitoramento, registro e detecção	Seção 1.12.4
Manutenção	Seção 1.12.5
Ventilação de segurança	Seção 1.12.6
Resposta a incidentes de segurança cibernética	Seção 1.12.7

1.12.1 Funções e responsabilidades

A gestão da segurança cibernética envolve diferentes tarefas, consoante os diferentes grupos de usuários que trabalham com o respirador.

Os usuários de respiradores clínicos são responsáveis por:

- Seguir as diretrizes de operação segura do respirador (seção 1.12.3)
- Entrar em contato com o representante do serviço de assistência técnica autorizado da Hamilton Medical para todos os requisitos de manutenção, incluindo software

A equipe de manutenção autorizada da Hamilton Medical é responsável por:

- Instalar a versão de software mais recente disponível em sua região, se solicitado
- Fornecer o endereço de rede do respirador e outras informações relacionadas com o software, se solicitado

O *Manual de manutenção* do respirador fornece estas informações para a equipe de manutenção.

1.12.2 Abordagem ao risco de segurança

Foi desenvolvido um modelo de ameaças detalhado para o respirador, a fim de realizar uma avaliação de risco completa. Sempre que necessário, foram aplicadas medidas adequadas de controle de risco.

O HAMILTON-EM7 foi concebido com múltiplos controles de segurança, de modo a reduzir o risco de segurança cibernética. Nenhum dispositivo pode estar totalmente protegido contra todas as ameaças de segurança cibernética. Ao aplicar as diretrizes desta seção e manter o software atualizado, o risco para a segurança cibernética pode ser significativamente reduzido.

Todas as ameaças provenientes de componentes de terceiros são monitorizadas continuamente.

1.12.3 Diretrizes de configuração segura

Entrar em contato com o seu representante de assistência técnica autorizado da Hamilton Medical para garantir a instalação e configuração seguras do dispositivo.

Para obter informações detalhadas sobre a conexão de dispositivos externos, consulte a seção 8.10.

Para operar o respirador de forma segura:

- Verificar a funcionalidade do respirador antes de conectar o dispositivo ao paciente.
- Permitir o acesso e a operação do respirador apenas a pessoal autorizado.
- Somente conectar ao respirador dispositivos e componentes compatíveis e aprovados pela Hamilton Medical.¹
- *Não* acessar aos componentes internos do respirador. Somente o pessoal de assistência autorizado da Hamilton Medical pode realizar a manutenção do respirador.

1.12.3.1 Diretrizes de reforço da segurança física

Somente operar o respirador em áreas dedicadas que cumpram os requisitos de segurança física definidos pela sua instituição (por exemplo, controle de acesso e monitorização).

¹ Consulte as especificações técnicas do seu dispositivo, assim como o catálogo eletrônico da Hamilton Medical para verificar os dispositivos compatíveis.

1.12.4 Monitoramento, registro e detecção

Assim que o respirador for ligado, o dispositivo começa a coletar dados de registro sobre atividades do respirador clinicamente relevantes, incluindo os tempos de desligamento e início do respirador, alarmes, notas técnicas, mudanças de configuração, calibrações, manobras e funções especiais. Para obter informações detalhadas sobre os registros de dados, consulte a seção 8.8.

Este manual do operador fornece informações detalhadas sobre a operação e as capacidades do respirador.

Quando determinadas condições geram um alarme, é fornecida uma notificação acústica e visual, conforme descrito no capítulo 7.

1.12.5 Manutenção

As tarefas de manutenção descritas neste manual indicam claramente se são realizadas pelo usuário do respirador ou por um técnico de manutenção autorizado pela Hamilton Medical. Para obter informações detalhadas sobre a manutenção, consulte o capítulo 9.

O pessoal de manutenção autorizado da Hamilton Medical realiza tarefas de manutenção relacionadas com a segurança. A manutenção preventiva é realizada conforme descrito na seção 9.4, tabela 9-3.

1.12.6 Ventilação de segurança

Em caso de dano, erro ou falha técnica que afete a operação do respirador, o HAMILTON-EM7 modifica automaticamente a operação para garantir a função essencial.

Estas condições especiais são descritas em detalhe na seção 5.8. Observar que é necessária alguma intervenção manual por parte do usuário.

1.12.7 Resposta a incidentes de segurança cibernética

Esta seção descreve o que fazer quando ocorre uma vulnerabilidade de segurança cibernética.

1.12.7.1 Monitorização e análise de segurança

A Hamilton Medical monitoriza continuamente as ameaças em evolução e utiliza vários métodos e tecnologias de análise de segurança. Além disso, a Hamilton Medical submete os dispositivos a testes independentes realizados por terceiros.

1.12.7.2 Avisos de segurança

A Hamilton Medical publica avisos de segurança ao público em caso de potenciais vulnerabilidades. Para obter informações mais detalhadas, acessar a: <https://www.hamilton-medical.com/Services/Cybersecurity.html>

De modo a proteger os pacientes contra danos, as seguintes informações são disponibilizadas em caso de ocorrência de uma vulnerabilidade:

- Informações sobre os produtos afetados por uma vulnerabilidade e a forma como são afetados
- Informações sobre vulnerabilidades de componentes utilizados em outros produtos
- Informações sobre equipamentos de TI que possam impactar a segurança de dispositivos médicos
- Informações sobre ataques, potenciais ataques e disponibilidade de código de exploração
- Confirmação de incidentes
- Disponibilidade de correções e outras medidas de mitigação de segurança
- Se necessário, instruções adicionais sobre como mitigar o problema com uma medida temporária

1.12.7.3 Relato de incidentes e informações de contato de emergência

AVISO

NÃO utilizar o respirador caso ocorra qualquer problema de segurança cibernética e fornecer suporte respiratório alternativo até que o problema se resolva.

A Hamilton Medical dispõe de pessoal de segurança qualificado para reagir a incidentes de segurança dos produtos.

Para comunicar um problema de segurança à Hamilton Medical, acesse a: <https://www.hamilton-medical.com/Services/Cybersecurity.html>

Em caso de emergência relacionada com segurança, entre em contato com o parceiro de vendas da Hamilton Medical no seu país.

2

Visão geral do sistema

2.1	Visão geral	46
2.2	Descrições físicas	49
2.3	Trabalhando com as opções de montagem e transporte	54
2.4	Ligar/desligar o respirador e entrar no modo Em Espera	58
2.5	Desbloquear a tela (bloqueio da tela)	59
2.6	Navegação na tela e controles.....	60

2.1 Visão geral

O sistema do respirador HAMILTON-EM7 inclui os seguintes componentes principais:

- Design ergonômico, que inclui um monitor integrado com tela de toque e lâmpada de alarme integrada
- Unidade de ventilação para mistura e controle de gases e kit de respiração do paciente para aporte de gases e troca gasosa
- Conexão de fornecimento de oxigênio de alta pressão (HPO)
- Conexão opcional a um sensor CO2
- Uma variedade de suportes/adaptadores para parede, corrimão, teto e prateleira

O sistema do respirador oferece os seguintes recursos principais:

- *Monitorização*: Formas de onda em tempo real e monitoramento numérico exibindo o estado de respiração do paciente em tempo real, metas e medições de CO2 (quando a opção de CO2 está ativada)
- Suporte à indução de sequência rápida (RSI)
- Acesso direto à ventilação de RCP a partir do teclado do dispositivo
- Alarmes e ajuda na tela para solução de problemas
- Configurações iniciais ajustáveis e modos de ventilação para cada grupo de pacientes
- Possibilidade de utilização de nebulizadores de malha
- Suporte para fontes de energia principais de CA e CC

O HAMILTON-EM7 *não* suporta o uso de um umidificador.

A posição prevista para o usuário é de frente para a parte ou o lado relevante do dispositivo, a uma distância próxima o suficiente para permitir a operação eficaz e na sua totalidade.

2.1.1 Recursos e opções padrão

O respirador oferece um conjunto robusto de equipamentos e recursos padrão, bem como modos e recursos opcionais para os grupos de pacientes suportados.

A tabela 2-1 lista as configurações e opções de software e hardware padrão.

Tabela 2-1. Configurações e opções de software e hardware

Função	HAMILTON-EM7
Padrão: X Opção: O Não aplicável: --	
Grupos de pacientes	
Adulto	X
Pediátrico	X
Neonatal	--
Modos de Ventilação Inteligente	
ASV®	X
Modos de fluxo controlado de volume controlado	
(S)CMV	X
SIMV	O
Modos de pressão controlada	
DuoPAP	O
PCV+	X
ESPONT	O
Modos não invasivos	
Tratamento O2	O
VNI, VNI-ST	O
CPAP	X

Função	HAMILTON-EM7
Outras funções	
Sensibilidade do disparo	X
Ajuda na tela	X
Ventilação de RCP	X
Indução de sequência rápida (RSI)	X
Módulo Hamilton Connect (HCM)	O
Configuração e opções de hardware	
Uma variedade de suportes/adaptadores para parede, corrimão, teto e prateleira	O
Porta USB ¹	X
Compatibilidade de visão noturna (NVG)	O ²
Compatibilidade de filtro NBQ	X
Configuração e opções de software	
Monitoração de CO2	O

¹ Utilizar apenas para atualizações de software ou exportação de arquivos de registro.

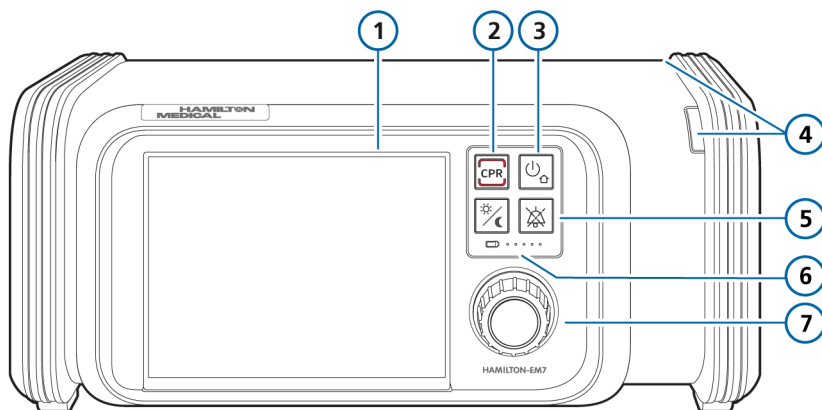
² Recurso padrão no respirador HAMILTON-EM7 PN 10163814 (g).

2.2 Descrições físicas

As seções seguintes fornecem uma visão geral do respirador, dos kits de respiração e das soluções de montagem e transporte.

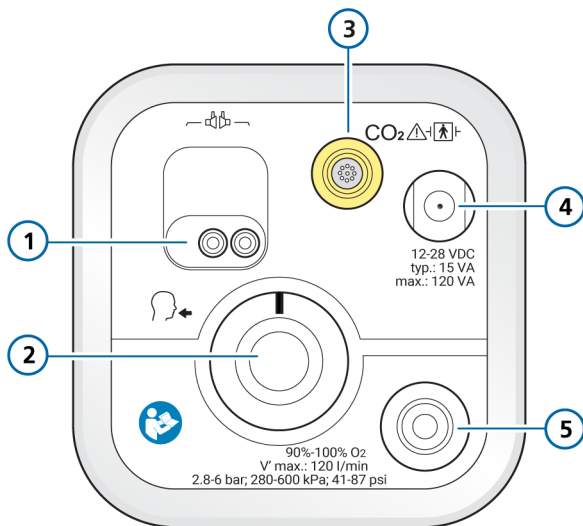
2.2.1 Acerca do respirador

Figura 2-1. Vista frontal, HAMILTON-EM7



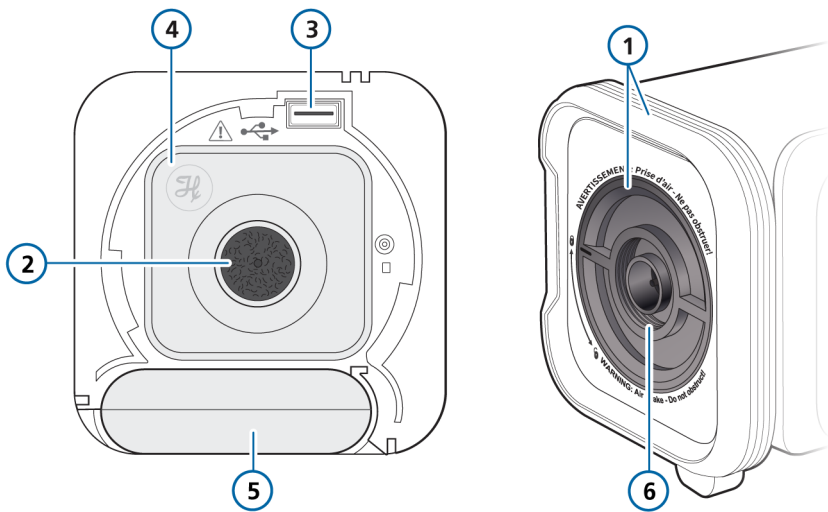
- | | | | |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Monitor com tela de toque | 5 | Tecla Dia/Noite (esquerda)
Tecla Pausar áudio (direita) |
| 2 | Tecla RCP | 6 | Indicador de estado da bateria |
| 3 | Tecla Energia/Em Espera | 7 | Botão de pressionar e girar (P&G) |
| 4 | Lâmpadas de alarme | | |

Figura 2-2. Vista lateral, com kit de respiração, gás e conexões de energia



- | | | | | |
|---|--|---|---|--------------------------------------|
| 1 | | Portas de conexão do plugue de pressão do sensor fluxo | 4 | Tomada elétrica CC |
| 2 | | Porta <i>Para o paciente</i> (conexão para extremidade da válvula expiratória do kit de respiração) | 5 | Conector de oxigênio de alta pressão |
| 3 | | Porta de conexão CO2
(necessária opção CO2) | | |

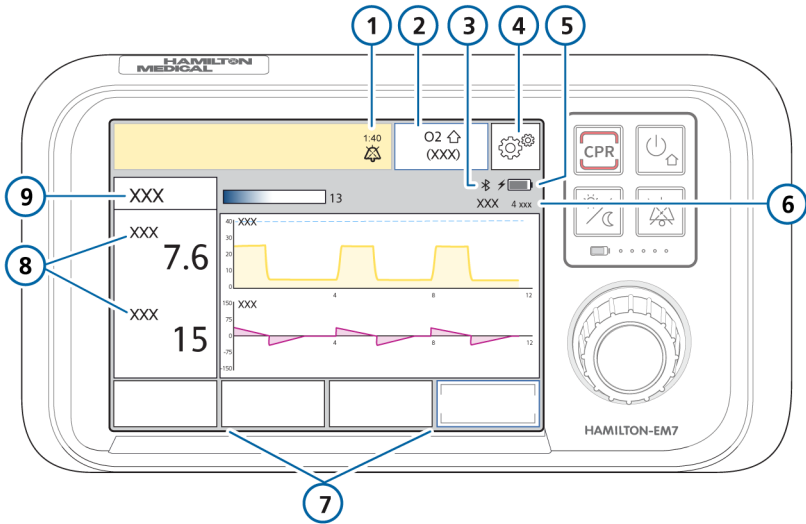
Figura 2-3. Vista lateral, com filtro e bateria; a imagem à esquerda mostra o dispositivo sem a tampa lateral



- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Tampa removível e anel de bloqueio (gire no sentido anti-horário para abrir) | 4 | Filtro de entrada HEPA |
| 2 | Entrada de ar com filtro de poeira | 5 | Bateria |
| 3 | Porta USB | 6 | Rosca padrão compatível com a OTAN Rd 40 x 1/7 para unidade NBQ |

2.2.2 Acerca da tela principal

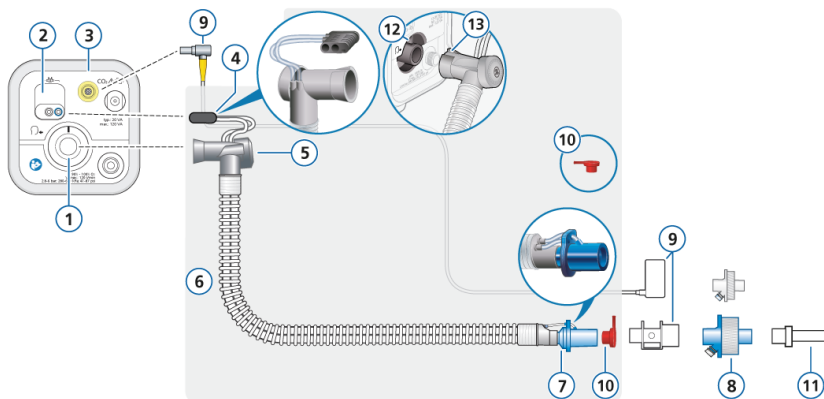
Figura 2-4. Tela principal HAMILTON-EM7, modo invasivo exibido



1	Barra de mensagens (codificada por cores), indicador de pausa de áudio	6	Consumo de O2
2	Enriquecim. O2/RSI	7	Botões nas janelas: Monitorização, controles, limites de alarme, pausar/retomar tratamento
3	Ícone Bluetooth (exibido quando o dispositivo está conectado)	8	Parâmetros de monitoração principais (MMPs)
4	Configurações	9	Modo ativo
5	Fonte de energia e estado da bateria		

2.2.3 Sobre o kit de respiração do paciente

Figura 2-5. Kit de respiração HAMILTON-EM7 com sensor fluxo integrado e válvula expiratória



1	Porta <i>Para o paciente</i> (conexão para extremidade da válvula expiratória do kit de respiração)	7	Sensor fluxo (FS), integrado
2	Porta de conexão do plugue de pressão do sensor fluxo	8	Filtro trocador de calor e umidade (HMEF), não incluído, versões adulto e pediátrico exibidas
3	Porta de conexão CO2 (<i>necessária opção CO2</i>)	9	Sensor CO2/adaptador de vias aéreas, conector (<i>não incluído</i>)
4	Plugue de pressão do sensor fluxo, integrado	10	Tampa de proteção do sensor fluxo
5	Válvula expiratória (EV), integrada	11	Conexão de interface (por exemplo, tubo ET, máscara não invasiva)
6	Circuito de respiração de alça única com parede de septo (fluxo de gás expiratório e inspiratório)	12/13	Barra de bloqueio/guias de bloqueio

2.3 Trabalhando com as opções de montagem e transporte

O HAMILTON-EM7 oferece uma variedade de opções de montagem e transporte.

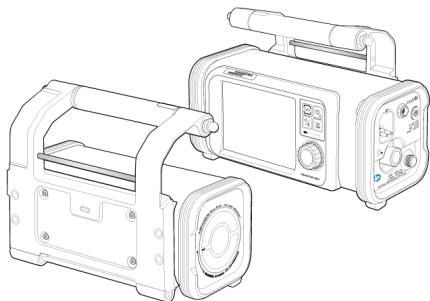
- Pega de transporte
- Ganchos de várias posições
- Suporte de parede, com ou sem módulo de carregamento integrado opcional
- Módulo de rotação

Trabalhando com a pega

A pega é fixada no respirador e pode ser usada com os seguintes acessórios adicionais:

- Suporte de parede para prender o respirador em um local fixo
- Ganchos de várias posições, para permitir que o respirador seja pendurado em um corrimão, por exemplo, e posicionado em diferentes ângulos de visualização
- Módulo de rotação, para posicionar o respirador em vários ângulos de visualização

Figura 2-6. Pega de transporte conectada ao HAMILTON-EM7



2.3.1 Com suporte de parede

O suporte de parede oferece fixação segura do respirador em um local fixo. Com o módulo de carregamento integrado (opcional), a bateria do respirador é carregada enquanto o respirador está conectado.

Para fixar o respirador a um suporte de parede

1. Coloque a parte inferior da alça firmemente no encaixe na parte inferior do suporte de parede (Figura 2-7).
2. Empurre a barra de fixação da pega para dentro da porta de travamento do suporte de parede até que a pega se encaixe de forma audível no local (Figura 2-8).
Fique atento ao clique audível ao encaixar.
3. Puxe suavemente a pega para verificar se o respirador está fixado com segurança ao suporte de parede antes de soltar a pega.

Figura 2-7. Fixação do respirador ao suporte de parede

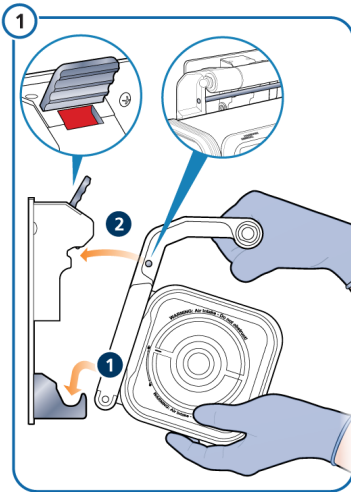
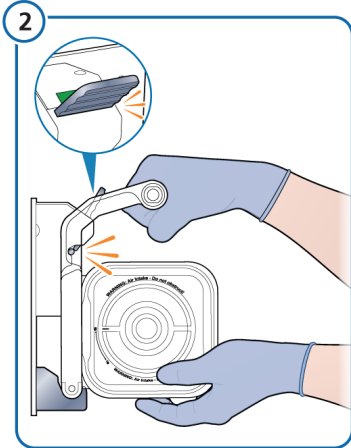


Figura 2-8. Verificação da fixação segura



Para retirar o respirador do suporte de parede

1. Enquanto estiver segurando firmemente a pega, empurre para cima o clipe de fecho no suporte de parede (Figura 2-9).
2. Levante o respirador para cima e para fora do suporte de parede (Figura 2-10).

Figura 2-9. Desprender o respirador do suporte de parede

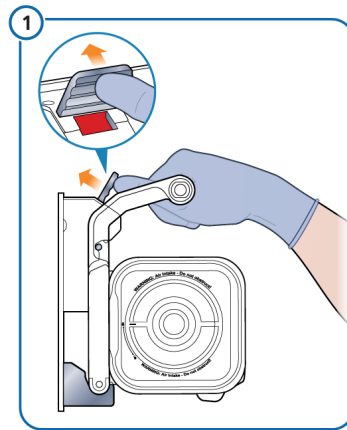
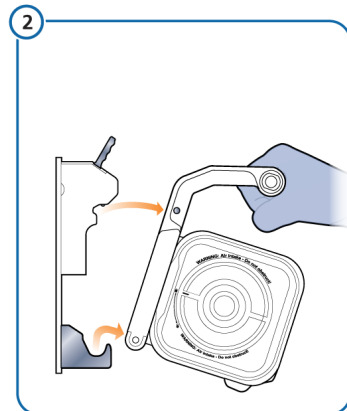


Figura 2-10. Remoção do respirador do suporte de parede



2.3.2 Com ganchos de várias posições

Usando os ganchos opcionais de várias posições (PN 10172818) na pega, você pode pendurar o respirador e posicionar a tela em diferentes ângulos.

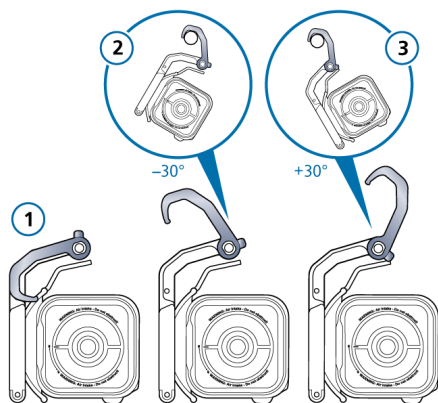
Com os ganchos, você pode posicionar o respirador em um dos seguintes ângulos de exibição (em relação ao chão):

- -30° (2 na Figura 2-11)
- +30° (3 na Figura 2-11)

Quando os ganchos não estiverem em uso, você pode mantê-los na posição estacionária (1 na Figura 2-11), nivelados com a pega.

Os ganchos *não* estão aprovados para uso durante o transporte.

Figura 2-11. Posições dos ganchos, ilustradas

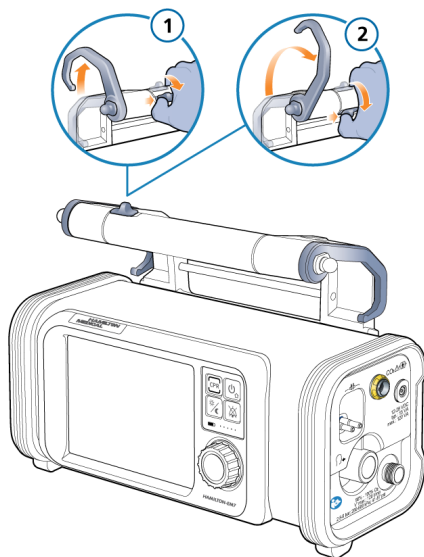


Para alterar a posição do gancho

1. Na pega, empurre e mantenha pressionado o interruptor de travamento para a direita.
2. Rode a pega para mover os ganchos para a posição desejada (consulte a Figura 2-12) e solte o interruptor.

Os ganchos travam na posição selecionada.

Figura 2-12. Alteração da posição do gancho



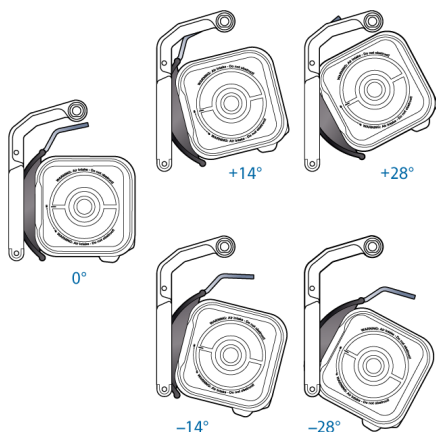
2.3.3 Trabalhando com o módulo de rotação

AVISO

Use apenas componentes classificados para o método de transporte desejado. O módulo de rotação (PN 10156529) *não* é certificado para equipamentos aerotransportados de acordo com RTCA DO-160G.

A conexão do módulo de rotação opcional (PN 10156529) permite posicionar o respirador em cinco (5) ângulos de exibição diferentes, em relação ao chão (Figura 2-13): +28°, +14°, 0°, -14°, -28°

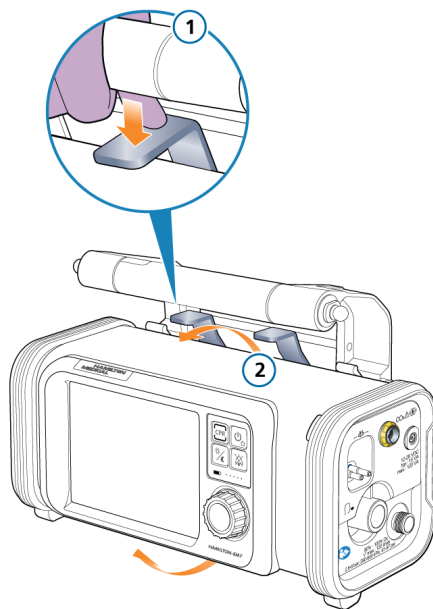
Figura 2-13. Ângulos de exibição do respirador disponíveis quando o módulo de rotação está instalado



Para alterar o ângulo de exibição do respirador (com módulo de rotação)

1. Com uma das mãos, pressione para baixo a alavanca de bloqueio (1 na Figura 2-14); com a outra mão, rode o respirador (2 na Figura 2-14) até a posição desejada.
2. Solte a alavanca para travar o respirador no lugar.

Figura 2-14. Alteração do ângulo de visualização do respirador (quando o módulo de rotação está instalado)



2.4 Ligar/desligar o respirador e entrar no modo Em Espera

Esta seção descreve como ligar e desligar o respirador, além de como iniciar diretamente a ventilação de RCP e como entrar e sair do modo Em Espera.

Para LIGAR o respirador e entrar no modo Em Espera

1. Para iniciar o respirador no modo Em Espera, pressione  (Energia/Em Espera) na frente do respirador. Um autoteste será iniciado. O autoteste inclui testar o sistema de alarme, incluindo o speaker, a cigarra e a lâmpada de alarme. Após, aproximadamente, 30 segundos a janela Ajustes do paciente é exibida.
2. Continue inserindo os dados do paciente e configurando o respirador, conforme apropriado, e realizando a verificação pré-utilização antes do uso.

Quando o respirador está em modo Em Espera, é exibida a seguinte mensagem: Em Espera. Nenhum tratam. em progresso.

Para LIGAR o respirador e iniciar diretamente a ventilação de RCP

1. Para iniciar o respirador diretamente na ventilação de RCP, pressione  na frente do respirador. Um autoteste será iniciado. O autoteste inclui testar o sistema de alarme, incluindo o speaker, a cigarra e a lâmpada de alarme. Após, aproximadamente, 30 segundos, a janela Ajustes do paciente é exibida, com o modo RCP já selecionado. É também exibida a seguinte mensagem: Em Espera. Nenhum tratam. em progresso.
2. Insira os dados do paciente.
3. Toque em **Iniciar ventilação de RCP** ✓ para iniciar a ventilação.

Para obter informações detalhadas sobre como trabalhar com a ventilação de RCP, consulte a seção 8.6.

Para LIGAR o respirador diretamente na verificação pré-utilização

1. Para iniciar o respirador diretamente na janela Verif prévias, mantenha pressionado  (Energia/Em Espera) na frente do respirador por três (3) segundos. O respirador emite dois bipes e, de seguida, executa um autoteste. O autoteste inclui testar o sistema de alarme, incluindo o speaker, a cigarra e a lâmpada de alarme. Depois de concluído, a janela Iniciar Verif prévias é exibida.
2. Toque em ✓ para iniciar a verificação prévia. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 3.6.

Para **LIGAR** o respirador se a inicialização não for bem-sucedida

- Desligue o respirador pressionando e mantendo pressionado  por aproximadamente seis (6) segundos.
- Ligue novamente o respirador pressionando a tecla  ou .

Em caso de problemas com a tela

Se houver problemas com a tela, como uma tela preta, consulte a seção 5.8.

Para **DESLIGAR** o respirador

- Pressione  para abrir a janela Ativar Standby durante a ventilação ativa.
- Toque em ✓ para confirmar. O respirador entra no modo Em Espera.
- Pressione  por aproximadamente dois (2) segundos. O texto Desligar o dispositivo? é exibido, solicitando que você confirme que pretende desligar o respirador.
- Toque em ✓ para confirmar.

O respirador desliga.

Em caso de falha técnica ou caso o dispositivo não desligue

- ▶ Pressione e mantenha pressionado  por aproximadamente seis (6) segundos para desligar o respirador.

2.5 Desbloquear a tela (bloqueio da tela)

ATENÇÃO

O bloqueio da tela é desativado ao usar o RSI.

Após um período de tempo definido de inatividade, a tela de toque bloqueia automaticamente. O período de tempo é definido em Configuração (seção 10.3.7); a função de bloqueio da tela também pode ser desligada.

Quando bloqueado, o ícone  aparece no canto inferior direito da tela

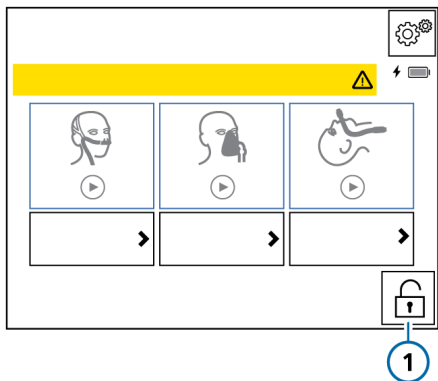
Tabela 2-2. Configurações de bloqueio da tela

Ajuste	Intervalo	Configuração de fábrica
Tempo limite de bloqueio da tela (s)	Desl./30 a 300	120

Para desbloquear a tela de toque

- ▶ Opte por uma das seguintes ações:
 - Toque em  (figura 2-15).
 - Pressione .

Figura 2-15. Ícone de bloqueio na tela (1)



2.6 Navegação na tela e controles

Use a tela de toque e botão de pressionar e girar (conhecido como *botão P&G*) para acessar dados e especificar configurações.

Interagirá com a interface do usuário HAMILTON-EM7 da seguinte forma:

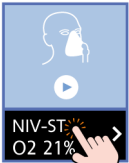
- Toque em elementos na tela para abrir janelas, bem como para fazer e confirmar seleções.
- Use o botão P&G para selecionar, especificar e confirmar seleções. Um item selecionado é realçado.

Esta seção descreve como navegar na interface.

2.6.1 Acesso a recursos e funções

O HAMILTON-EM7 usa cores para diferenciar os botões *Ação* (azul) dos botões *Configurações* (preto), conforme descrito na seguinte tabela.

Tabela 2-3. Botões de Ação e Configurações do HAMILTON-EM7, identificando

Cor	Exemplo	Descrição
Botões azuis		Os botões e controles azuis denotam <i>Ação</i>; tocar em um elemento azul inicia imediatamente a ação relacionada. Por exemplo: • Tocar no botão azul de início rápido Tratamento não invasivo (exibido aqui) inicia a ventilação usando as configurações e o modo não invasivo padrão. • Tocar no botão azul de Enriquecim. O2 inicia o enriquecimento de O2 usando as configurações padrão.
Botões pretos		Os botões e controles pretos indicam <i>configurações</i>; tocar em um elemento preto exibe a janela Configurações do elemento selecionado, que pode ser atualizada conforme necessário. Por exemplo: • Tocar no botão preto de configurações abaixo do botão de início rápido de tratamento exibe a janela Configurações de modo e controle, onde é possível revisar e atualizar as configurações do tratamento antes de iniciar. Você inicia o tratamento diretamente na janela Configurações. • Tocar no nome do modo preto exibe a janela Configurações do modo, onde é possível alterar os modos ou acessar as configurações do tratamento. • Tocar no botão preto Limites de alarme exibe a janela Alarmes, onde você pode revisar e ajustar os limites dos alarmes.

Para abrir uma janela

- ▶ Opte por uma das seguintes opções para abrir uma janela:
 - Toque no botão e em quaisquer abas.
 - Gire o botão P&G para mover o cursor para o botão ou guia. De seguida pressione o botão P&G.

Para fechar uma janela

- ▶ Opte por uma das seguintes opções para fechar uma janela:
 - Toque novamente no botão de janela.
 - Toque no botão X.
 - No modo Em Espera, pressione  na frente do respirador.
 - Gire o botão P&G para mover o cursor para o botão X, de seguida pressione o botão P&G.

2.6.2 Ajustar os controles

A especificação de configurações envolve *ativar* um controle, *ajustar* um valor e *confirmar* a configuração.

Para ajustar uma configuração de controle

1. **Ative** um controle procedendo a uma das seguintes ações:
 - Toque no controle para selecioná-lo e ativá-lo.
 - Gire o botão P&G para mover o cursor até o controle; o realce indica o elemento em que o botão P&G está posicionado. Pressione o botão P&G para ativá-lo.

2. **Ajuste** o valor usando os botões + e – ou girando o botão P&G para aumentar ou diminuir o valor.
3. **Confirme** a configuração procedendo a uma das seguintes ações:
 - Toque em ✓.
 - Pressione o botão P&G.

A nova configuração é imediatamente aplicada.

2.6.3 Seleção/desmarcação de itens

Algumas seleções são apresentadas em uma lista rolável.

Para selecionar um item

1. Quando lhe for apresentada uma lista, opte por uma das seguintes opções:
 - Gire o botão P&G para percorrer a lista e, quando a seleção desejada estiver realçada, pressione o botão para selecioná-la.
 - Use o dedo para deslizar a lista para cima ou para baixo e toque na entrada a ser selecionada.
 - Toque na seta de navegação desejada, < > ^ v, para mover-se para a esquerda, direita, para cima e para baixo na lista ou nas janelas e, em seguida, toque na entrada desejada para selecioná-la.
2. Toque em ✓ para confirmar a seleção.

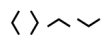
2.6.4 Uso de atalhos

O respirador fornece atalhos para algumas funções de tecla.

A seguinte tabela descreve os ícones e atalhos presentes na tela do dispositivo.

Tabela 2-4. Ícones e atalhos na tela

Toque no ícone/atalho na tela ...	Para ...
Modo ativo (canto superior esquerdo da tela)	Aceder a janela Modos para o tipo de ventilação atual
MMPs à esquerda da tela principal durante a ventilação ativa	Em um modo <i>invasivo</i> : Alternar o parâmetro exibido entre VcorrExp e VolMinExp Em um modo <i>não invasivo</i> : Alternar o parâmetro exibido entre VcorEX VNI e VolMin VNI
Qualquer forma de onda	Abrir a janela Formas Ondae selecionar uma forma de onda
Mensagem de alarme ativa	Exibir o(s) alarme(s) ativo(s) na janela Alarmes > Área Memória
	Exibir o(s) alarme(s) inativo(s) na janela Alarmes > Área Memória
Mensagem de alarme na janela Alarmes > Área Memória	Abrir ajuda na tela para solução de problemas de alarmes

Toque no ícone/atalho na tela ...	Para ...
	Acessar o menu Ajustes
	Toque na seta para esquerda, direita, cima ou baixo para acessar janelas ou itens de menu adicionais
O2 ↑	Iniciar enriquecim. O2
Parar O2 ↑	Parar enriquecim. O2
	Desativar alarme
	Excluir elemento
+	Aumentar uma configuração
—	Diminuir uma configuração
✓	Confirmar a configuração/seleção/caixa de diálogo
✗	Cancelar a configuração/seleção/caixa de diálogo

3

Preparação do respirador

3.1	Visão geral	66
3.2	Tarefas diárias.....	66
3.3	Conexão a uma fonte de energia.....	67
3.4	Conexão da fonte de oxigênio.....	70
3.5	Configuração do kit de respiração do paciente.....	70
3.6	Realização da verificação pré-utilização, testes e calibrações	74
3.7	Configuração da monitorização de CO ₂	79
3.8	Configuração da nebulização.....	83
3.9	Configuração para uso com óculos de visão noturna (NVG)	84

3.1 Visão geral

A preparação do respirador para uso inclui as seguintes etapas:

Para ...	Ver ...
Ligar o respirador	Seção 2.4
Conectar a uma fonte de energia	Seção 3.3
Conectar a fonte de oxigênio	Seção 3.4
Configurar o kit de respiração do paciente	Seção 3.5
Realizar a verificação pré-utilização, testes e calibrações	Seção 3.6
Configurar a monitorização de CO2	Seção 3.7
Selecionar o grupo de pacientes, modo e limites de alarme, e inserir dados do paciente	Capítulo 4

3.2 Tarefas diárias

Antes de continuar, revise as informações de segurança na seção 1.5.

As seções seguintes fornecem um breve resumo das tarefas básicas a serem realizadas diariamente para garantir a operação adequada do respirador e a disponibilidade dos suprimentos necessários, assim como uma rápida visão geral da configuração do dispositivo para uso do paciente. Para obter um resumo das tarefas de modo a terminar o tratamento, consulte a seção 4.10.

O cartão de referência de Início rápido do HAMILTON-EM7 (PN 10175022) fornece essas informações em um formato de cartão individual.

Tarefas diárias

- Ligue o respirador; o respirador executa uma série de autotestes.
- Verifique se há danos visíveis e sujeira em todo o dispositivo, incluindo o cabo de energia e o adaptador de energia.
- Verifique a carga da bateria; carregue a bateria se não estiver totalmente carregada.
- Garanta a disponibilidade de um conjunto completo de consumíveis, acessórios e outros componentes necessários.
- Garanta que os dispositivos/componentes estão limpos e prontos a usar.
Para obter detalhes sobre limpeza/ desinfecção e manutenção, consulte o capítulo 9.
- Certifique-se de desligar o dispositivo quando não estiver em uso.
- Verifique se o fornecimento de oxigênio está bem conectado ao respirador.

3.3 Conexão a uma fonte de energia

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

AVISO

Use apenas o cabo de energia original fornecido com o HAMILTON-EM7 para conectar o dispositivo a uma fonte de energia principal.

Verifique sempre se o suprimento da fonte de energia principal é confiável antes de ligar o respirador.

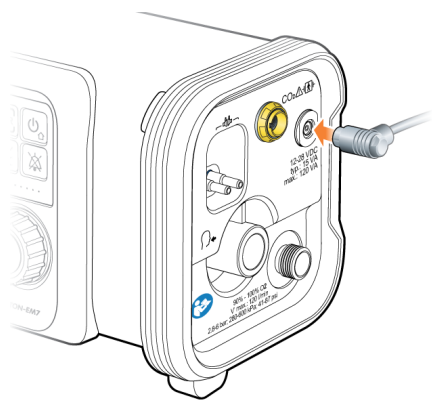
O HAMILTON-EM7 usa uma fonte de energia externa composta por um transformador de energia e um cabo CA específico do país.

O respirador *não* requer aterramento protetor, pois é um dispositivo classe II de acordo com a norma IEC 60601-1.

Para conectar o respirador a uma fonte de energia principal

1. Conecte o cabo de energia do transformador no respirador (Figura 3-1).
2. Conecte o transformador a uma tomada que forneça energia CA entre 100 e 240 V CA, 50/60 Hz. Verifique sempre se a tomada CA é confiável.

Figura 3-1. Conector de energia principal no respirador



3.3.1 Conexão à eletricidade de CC

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

O HAMILTON-EM7 pode usar energia CC como uma fonte de energia principal, usado durante o transporte em ambulâncias, aeronaves de asa fixa, helicópteros e navios que forneçam uma fonte de energia elétrica apropriada.

Os seguintes cabos CC estão disponíveis para uso com o respirador.

Tabela 3-1. Cabos de energia CC compatíveis

Cabo	Descrição
Cabo de energia CC, automotivo PN 10149117	Destina-se ao uso durante o transporte em ambulâncias e outros veículos de salvamento que são fornecidos com conectores de tomada apropriados.
Cabo de energia CC, extremidade aberta PN 10159938	Possui uma extremidade desnudada com dois fios. Este cabo tem que ser montado apenas por pessoal autorizado usando uma tomada listada pela UL.

3.3.2 Uso da energia da bateria

Uma bateria tem que estar sempre instalada durante a operação do HAMILTON-EM7. Além de servir como uma fonte de energia quando não está conectado à energia principal, atua como uma bateria interna para proteger 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. Você pode desativar esse alarme; consulte a seção 7.2.2.

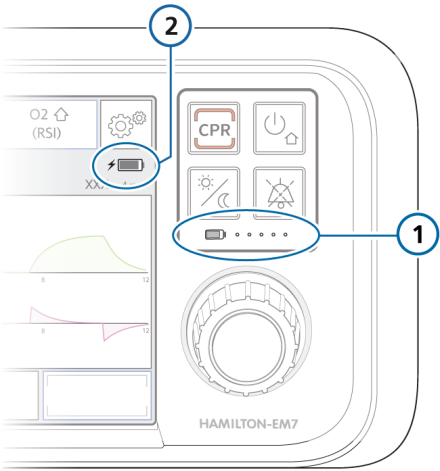
Quando a energia da bateria acaba, uma cigarra toca continuamente por, pelo menos, dois (2) minutos.

A bateria é carregada sempre que o respirador estiver conectado à fonte de energia principal, esteja ou não ligado.

O nível/estado de carga da bateria é exibido em dois locais no respirador:

- No painel direito do respirador (item 1 na figura 3-2)
Para informações detalhadas sobre a exibição, consulte a tabela 3-2.
- Na tela do respirador quando este é ligado (item 2 na figura 3-2)
Para obter informações detalhadas sobre os estados do ícone, consulte a tabela 3-3

Figura 3-2. Indicadores de fonte de energia/estado na tela e no dispositivo



- 1 Indicador de estado da bateria no dispositivo
- 2 Ícone de estado da bateria/ energia na tela

Para verificar o estado da bateria quando o respirador está ligado

Quando o respirador é ligado, o indicador de estado da bateria no painel direito do respirador exibe o nível/estado de carga da bateria, descrito na tabela 3-2.

Para verificar o estado da bateria quando o respirador está desligado

- ▶ Mantenha pressionado o indicador de estado da bateria  (item 1 na figura 3-2) na frente do dispositivo.
Para obter informações detalhadas sobre o carregamento, consulte a tabela 3-2.

Se a bateria não estiver totalmente carregada, recarregue-a conectando o respirador à fonte de energia principal. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 12.4.

Tabela 3-2. Indicador de estado da bateria no respirador

Indicador no respirador	Nível/estado de carga da bateria
 ● ● ● ● ●	> 80% de carga
 ● ● ● ● ○	Entre 60% e 80% de carga
 ● ● ● ○ ○	Entre 40% e 60% de carga
 ● ● ○ ○ ○	Entre 20% e 40% de carga
 ● ○ ○ ○ ○	Entre 10% e 20% de carga
 ● ○ ○ ○ ○	< 10% de carga
 ● ○ ○ ○ ○	Há um problema com a bateria ou a bateria não está corretamente inserida.
 ● ○ ○ ○ ○	Há um problema com a bateria ou a bateria não está corretamente inserida.

Ícone de estado da bateria na tela do respirador

Quando o respirador é ligado, o ícone da bateria na tela exibe o estado da bateria, descrito na tabela 3-3.

Quando o dispositivo está conectado à energia principal, o ícone de carregamento (⚡) é exibido na tela do respirador.

Tabela 3-3. Estado da energia/bateria

Ícone da bateria na tela	Estado da bateria
Note que:	
• Quando a bateria está carregando, o ícone da bateria está a verde. • Quando a bateria <i>não</i> está carregando, o ícone da bateria está a branco. • A cor no interior do ícone da bateria fornece uma indicação visual do nível de carga restante.	
	Quando exibido ao lado do ícone da bateria, o dispositivo está conectado à rede elétrica e a bateria está carregando.
	<i>Verde.</i> A bateria tem um nível de carga superior a 10% e a bateria está carregando.
	<i>Branco.</i> A bateria tem um nível de carga superior a 10% e a bateria <i>não</i> está carregando.
	<i>Vermelho.</i> O respirador <i>não</i> está conectado à energia principal e a bateria tem menos de 10% de carga restante.
	A bateria está defeituosa ou <i>não</i> está instalada.

3.4 Conexão da fonte de oxigênio

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

O oxigênio para o respirador HAMILTON-EM7 pode ser fornecido por uma fonte de alta pressão.

O oxigênio de alta pressão, fornecido por uma fonte central ou por um cilindro de gás, é fornecido através de uma conexão de gás macho padrão DISS/NIST ou por um acoplamento rápido específico para O2. Com o suporte de cilindro opcional, pode montar um cilindro de oxigênio em uma variedade de soluções de montagem e transporte. Ao usar o suporte de cilindro, fixe adequadamente o cilindro usando as amarras fornecidas.

Para conectar a fonte de oxigênio ao respirador

- ▶ Conecte as mangueiras de oxigênio à conexão de oxigênio de alta pressão do respirador (figura 2-2).

3.5 Configuração do kit de respiração do paciente

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

A conexão do kit de respiração inclui as seguintes etapas.

Para ...	Ver ...
Selecionar o kit de respiração e componentes adequados.	Seção 3.5.2
Conectar o kit de respiração.	Seção 3.5.3
Ajustar a posição do kit de respiração.	Seção 3.5.4
Conectar um sensor CO2, se desejar.	Seção 3.7
Realizar os testes necessários, calibrações e a verificação pré-utilização.	Capítulo 4

3.5.1 Conexões do kit de respiração no respirador

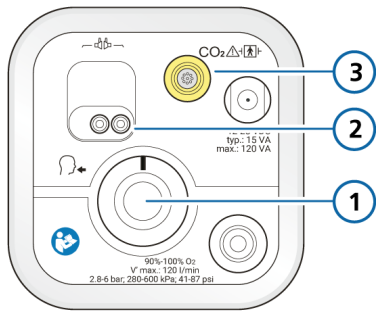
A figura 3-3 ilustra as portas principais no respirador para a conexão do kit de respiração.

O plugue de pressão do sensor fluxo só pode ser conectado às portas do sensor de fluxo em uma única orientação. Isto garante que os tubos do sensor de fluxo são conectados às portas corretas.

Para obter o diagrama dos kits de respiração, consulte a seção 2.2.3.

Para obter instruções sobre a conexão do kit de respiração, consulte a seção 3.5.3

Figura 3-3. Conexões do kit de respiração



- 1

Porta Para o paciente
- 2

Porta de conexão do plugue de pressão do sensor fluxo
- 3

Porta de conexão CO2 (necessária opção CO2)

3.5.2 Componentes do kit de respiração

A seguinte tabela lista as especificações do kit de respiração.

Tabela 3-4. Especificações dos componentes do kit de respiração

Dados do paciente/compo-nente	Adulto	Pediátrico
Altura do paci-ente (cm)	> 130	58 a 150
PBW (kg)	> 30	5 a 48
Alça do circuito de respiração (mm)	DI15/DE22	
Adaptador de vias aéreas CO2	Adulto/Ped	

3.5.2.1 Uso de filtros trocadores de calor e umidade (HMEF)

AVISO

O uso de um filtro trocador de calor e umidade (HMEF) no caminho do gás é obrigatório ao ventilar um paciente usando o HAMILTON-EM7. A sua utilização fornece filtração e umidificação passiva, e reduzir o risco de contaminação do paciente, do respirador e do ambiente.

Os HMEFs têm que estar em conformidade com as seguintes normas: ISO 23328-1:2003 e ISO 23328-2:2002, assim como ISO 9360-1:2000 ou ISO 9360:2-2001

ATENÇÃO

- Ao conectar um HMEF ao kit de respiração, tenha especial atenção ao encaixe e vedação do filtro ao kit de respiração.
- Certifique-se de que a porta de monitorização no invólucro do HMEF está fechada.
- A utilização de uma máscara VNI ou HMEF pode aumentar o espaço morto. Siga sempre as instruções do fabricante da máscara VNI ou do HMEF.

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

O uso de um HMEF fornece umidificação passiva (captura e retorno da umidade do gás exalado pelo paciente) e também fornece filtração bidirecional de gás no caminho do gás do paciente de modo a evitar possíveis contaminações.

3.5.3 Conexão do kit de respiração

AVISO

Descarte o kit de respiração se houver qualquer sinal de danos em qualquer componente ou na embalagem ou se o kit de respiração falhar várias verificações pré-utilização.

Antes de continuar, revise as informações de segurança na seção 1.6.1 e as informações sobre HMEF na seção 3.5.2.1.

Tenha disponíveis todos os componentes que usará no paciente. Ao desembalar o kit de respiração, inspecione o kit quanto a danos e verifique a data de validade.¹ Se o kit estiver danificado, descarte-o e escolha um novo.

O plugue de pressão do sensor fluxo conecta-se em uma única orientação à porta de conexão. Recomendamos posicionar o circuito de respiração na frente do respirador para acomodar a direção adequada dos tubos do sensor fluxo ao conectar o plugue de pressão à porta de conexão.

Certifique-se de guardar a tampa de proteção vermelha de uso único para colocá-la no sensor de fluxo sempre que o kit de respiração *não* estiver sendo usado de modo a proteger o caminho do gás.

¹ A data de validade encontra-se junto do ícone  na etiqueta da embalagem do produto.

Para conectar o kit de respiração ao respirador

1. Conecte a extremidade da válvula expiratória do kit de respiração à porta *Para o paciente* no respirador (figura 3-4).

Alinhe a barra de bloqueio com as guias de bloqueio na válvula expiratória. *Não* use força excessiva!

2. Conecte o plugue de pressão do sensor fluxo à porta de conexão do plugue de pressão do sensor fluxo no respirador (figura 3-5).

O plugue só pode ser conectado em uma orientação.

Certifique-se de que os tubos da válvula expiratória para o plugue de pressão *não* estão dobrados.

A figura 3-6 mostra os componentes corretamente conectados.

3. Execute a verificação pré-utilização do kit de respiração conforme descrito na seção 3.6.

Certifique-se de que a tampa de proteção vermelha esteja colocada no sensor fluxo.

Siga as instruções fornecidas no respirador durante a verificação pré-utilização.

4. Após a conclusão bem-sucedida da verificação pré-utilização, conecte um HMEF e quaisquer outros componentes necessários ao kit de respiração, conforme adequado.

Certifique-se de guardar a tampa de proteção vermelha; garanta que a tampa é colocada novamente no sensor fluxo sempre que o kit de respiração *não* estiver sendo usado de modo a proteger o caminho do gás.

5. Verifique que todos os componentes estão conectados de forma segura.
6. Certifique-se que o kit de respiração está corretamente posicionado, conforme descrito na seção 3.5.4.

O kit de respiração está agora pronto para uso.

Figura 3-4. Conecte a extremidade da válvula expiratória do kit de respiração à porta *Para o paciente*. Alinhe a barra de bloqueio (1) com as guias de bloqueio (2) na válvula expiratória.

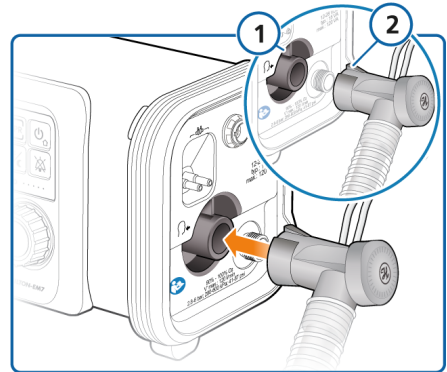


Figura 3-5. Conecte o plugue de pressão do sensor fluxo à porta de conexão do plugue de pressão do sensor fluxo

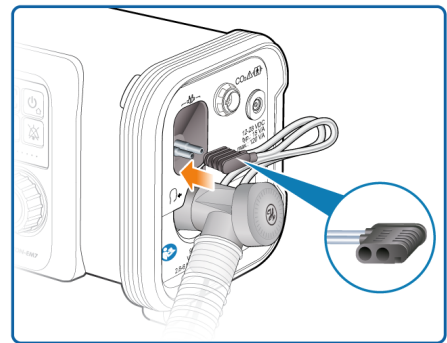
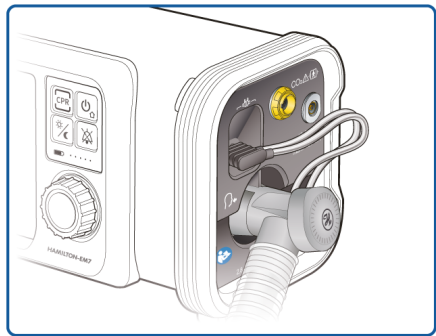


Figura 3-6. Kit de respiração conectado



3.5.4 Posicionamento do kit de respiração e dispositivo

ADVERTÊNCIA
Certifique-se de que não foi aplicada pressão excessiva nos tubos ou cabos.

Após montar o sistema de respiração e conectá-lo ao respirador, prenda o kit de respiração e todos os cabos e tubos que o acompanham para que *não* sejam empurrados, puxados ou dobrados como resultado da movimentação, transporte ou outras atividades do paciente, incluindo a operação da cama do scanner.

Posicione o sensor fluxo na vertical, com a extremidade do paciente virada para baixo. Idealmente, o sensor fluxo deve estar a um ângulo de 45° ou superior relativamente ao chão. Isso ajuda a minimizar a acumulação de secreções, oclusões e/ou condensação no sensor fluxo.

A etapa seguinte consiste em executar todos os testes e calibrações necessários, e as verificações pré-utilização. Consulte a seção 3.6.

3.6 Realização da verificação pré-utilização, testes e calibrações

Os testes e calibrações de verificação pré-utilização descritos nesta seção permitem verificar a segurança e a confiabilidade do respirador. Os testes e calibrações são realizados no modo Em Espera, sem qualquer paciente conectado.

Tabela 3-5. Visão geral da verificação pré-utilização, testes e calibração

Para ...	Ver ...
Executar a verificação pré-utilização	Seção 3.6.1
Testar alarmes	Seção 3.6.2
Realizar uma calibração do nível zero ao sensor CO2 (se aplicável)	Seção 3.7.3

Certifique-se que estes testes e calibrações são bem-sucedidos antes de retornar o respirador ao uso clínico. Se o respirador não passar em um dos testes, realize os procedimentos de solução de problemas conforme indicados nesta seção ou chame a assistência técnica.

Os resultados de teste são armazenados na memória, mesmo quando o respirador está desligado. Isto permite ao respirador ser verificado e mantido em armazenamento, pronto a usar.

A hora e a data do último teste são exibidas na janela Iniciar Verif prévias (figura 3-9). Certifique-se de que o último teste de pré-utilização executado é válido para o seu paciente.

Tabela 3-6. Quando realizar testes e calibrações

Teste ou calibração	Quando realizar
Verificação pré-utilização	• Antes de conectar outro paciente ao respirador. • Ao conectar um novo kit de respiração ou componente. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 3.6.1.
Testes dos alarmes	Conforme desejado. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 3.6.2.
Calibração do nível zero do adaptador/sensor CO2	Necessário após conectar um sensor CO2 novo, ou quando ocorrer um alarme relacionado. Recomendado após alternar entre diferentes tipos de adaptadores de vias aéreas. Para obter informações detalhadas sobre a calibração, consulte a seção 3.7.3.

3.6.1 Execução da verificação pré-utilização

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

No HAMILTON-EM7, a verificação pré-utilização realiza os seguintes testes e calibrações em uma única etapa integrada:

- Teste de fuga
- Verificação do funcionamento adequado da válvula expiratória
- Calibração do sensor fluxo e medição da resistência e conformidade do circuito de respiração

Realize as verificações de pré-utilização antes de conectar um novo paciente ao respirador.

Para garantir que o respirador funciona de acordo com as especificações ao ser conectado ao paciente, realize a verificação pré-utilização usando o kit de respiração que será usado no paciente.

Para acessar a janela Verif prévias

Acesse a janela Verif prévias em um dos seguintes locais:

- Janela Ajustes do paciente (figura 3-7)
Ao ligar o respirador, essa janela é exibida depois que o respirador termina o processo de autoteste.
- Janela Em Espera (figura 3-8)
Quando o respirador está em modo Em Espera, é exibida a seguinte mensagem: Em Espera. Nenhum tratam. em progresso.

Figura 3-7. Acesso à janela Verif prévias a partir das configurações do paciente (1)

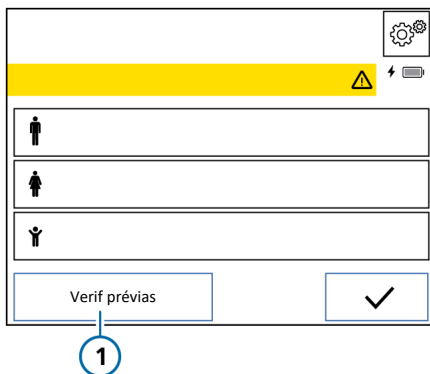
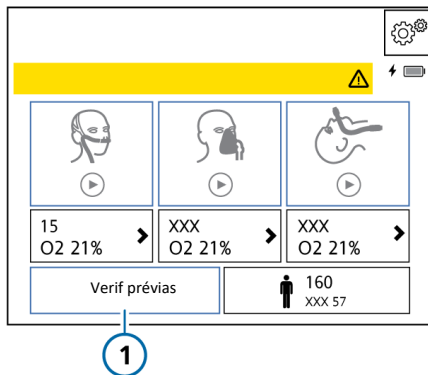


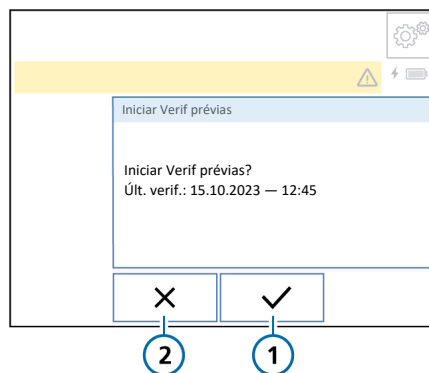
Figura 3-8. Acesso à janela Verif prévias a partir da janela Início rápido/ Em Espera (1)



Para realizar a verificação pré-utilização do sistema

1. Conecte o kit de respiração do paciente ao respirador (seção 3.5.3).
2. Opte por uma das seguintes ações:
 - Se o respirador estiver desligado, ligue-o. Após a conclusão do auto-teste, a janela Ajustes do paciente é exibida (figura 3-7).
 - Se o respirador já estiver ligado, certifique-se que está no modo Em Espera (figura 3-8).
3. Toque em **Verif prévias**.
A janela Verif prévias abre (figura 3-9), exibindo o texto Iniciar Verif prévias?, juntamente com a data/hora da última verificação.
4. Toque em ✓ para começar.
Para cancelar e fechar a janela, toque em X.
A janela fornece gráficos e comandos para guiá-lo pelo processo de realização de um teste de fuga e calibração do sensor fluxo e do circuito.
5. Siga as instruções na tela, tocando em ✓ quando solicitado.
6. No final da verificação, o respirador exibe o status dos testes: Verif prévias bem sucedidas ou Verif prévias FALHOU.
Se a verificação falhar, execute as etapas descritas a seguir, em *Se a calibração falhar*.
7. Toque em ✓ para confirmar a conclusão do teste e fechar a janela.
8. Se aplicável, realize uma calibração do nível zero no adaptador/sensor CO2 (seção 3.7.3).
9. Gere alarmes de teste (seção 3.6.2).
A mensagem de alarme correspondente é exibida na barra de mensagens. Note que os alarmes do paciente ficam inativos durante o modo Em Espera.
10. Quando todas as verificações forem concluídas, coloque a tampa de proteção vermelha sobre o sensor fluxo de modo a proteger o caminho do gás.

Figura 3-9. Janela Iniciar Verif prévias, botões Confirmar (1) e Cancelar (2)



Um ✓ indica que o componente está calibrado e pronto. X indica que o teste/calibração não foi bem-sucedido. Uma caixa sem marcas indica que o teste/calibração não foi realizado.

Se a calibração falhar

Certifique-se de que você realizou todas as etapas do teste corretamente.

Execute as verificações seguintes, repetindo as verificações prévias após cada uma, até que a calibração seja bem-sucedida.

- Verifique a integridade do kit de respiração e certifique-se de que não esteja danificado.
- Verifique todas as conexões do kit de respiração ao respirador e certifique-se de que estão seguras. Em seguida, repita a verificação prévia.
- Se a verificação prévia falhar novamente, descarte o kit de respiração e conecte um novo. Certifique-se que as conexões estão seguras e repita a verificação prévia.
- Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

3.6.2 Testes dos alarmes

Durante a configuração do respirador, o HAMILTON-EM7 realiza um autoteste que verifica também se os alarmes estão funcionando, incluindo a geração de um alarme sonoro. Você *não* tem que realizar testes adicionais dos alarmes.

Se desejar, você pode testar qualquer alarme ajustável alterando manualmente o limite ajustado, de modo que o respirador exceda ou não consiga atingir o limite ajustado, gerando, assim, o alarme associado. Para obter informações detalhadas sobre a configuração dos limites de alarme, consulte a seção 4.7.

Ao testar os alarmes, use um pulmão de teste.

3.6.2.1 Teste do alarme Perda da energia central

Opcionalmente, pode testar o alarme Perda da energia central da seguinte forma.

Para testar o alarme

1. Certifique-se que uma bateria está instalada no respirador.
2. Ligue o respirador.
3. Desconecte o respirador da fonte de energia principal.
Verifique se o alarme Perda da energia central de baixa prioridade é gerado, indicando que o dispositivo está funcionando com energia da bateria.
4. Reconecte o cabo de energia à fonte de energia principal.

O alarme de baixa prioridade Perda da energia central desaparece.

3.7 Configuração da monitorização de CO2

 **AVISO**

- Conecte o adaptador de vias aéreas CO2 de acordo com as políticas e procedimentos da instituição.
- A conexão do adaptador de vias aéreas acrescenta 6 ml de espaço morto ao circuito.

 **ADVERTÊNCIA**

NÃO coloque o sensor CO2 diretamente sobre a pele do paciente. Isto pode causar queimaduras na pele uma vez que o sensor pode atingir uma temperatura de 46 °C.

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

O HAMILTON-EM7 apoia a medição de CO2 no fluxo direto.¹ Para informações sobre a calibração, consulte a seção 3.7.3.

Os dados de monitorização de CO2 são úteis para avaliar a integridade das vias aéreas do paciente ou garantir o posicionamento correto do tubo endotraqueal, entre outras aplicações.

Tabela 3-7. Visão geral da medição de CO2

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Medição de CO2, conexão e uso	Seção 3.7.1
Habilitando o sensor CO2	Seção 3.7.2
Execução de uma calibração do nível zero antes do uso	Seção 3.7.3

3.7.1 Medição de CO2

A opção de Monitorização de CO2 inclui o adaptador de vias aéreas e o sensor CO2 (exibido na figura 3-10).

Para obter informações sobre kits de respiração e acessórios compatíveis e validados, consulte as *Especificações Técnicas* do respirador.

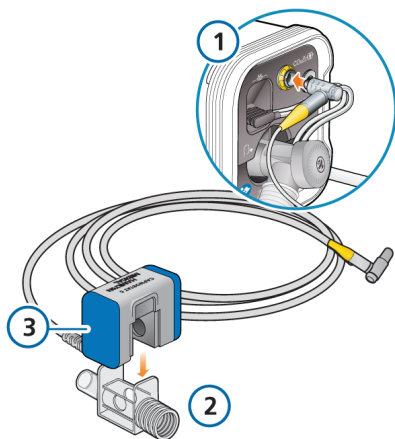
O sensor gera luz infravermelha, que é transmitida através do adaptador até um detector do outro lado. O CO2 exalado pelo paciente absorve parte da energia infravermelha ao fluir através do adaptador de vias aéreas.

O sistema determina a concentração de CO2 nos gases exalados medindo a quantidade de luz absorvida.

O respirador exibe a medição PetCO2 como um valor numérico e na forma de onda PCO2.

¹ Disponível com opção de CO2.

Figura 3-10. Componentes de monitorização de CO₂ e montagem



- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1 Porta de conexão CO ₂ | 3 Sensor CO ₂ |
| 2 Adaptador de vias aéreas | |

3.7.1.1 Conexão do sensor CO₂

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

Certifique-se de que o sensor CO₂ e o adaptador de vias aéreas estão limpos e secos antes da conexão.

Para configurar a monitorização de CO₂

Consulte a figura 3-10.

1. Conecte o cabo do sensor à conexão de CO₂ (1) no respirador.

2. Conecte o sensor CO₂ (3) ao adaptador de vias aéreas (2), alinhando as setas em ambos os componentes.

Pressione os componentes um contra o outro até ouvir um clique.

Observe que o adaptador de vias aéreas adulto/pediátrico acrescenta 6 ml de espaço morto ao circuito.

3. Ao conectar um sensor CO₂ pela primeira vez, realize a calibração do nível zero do sensor/adaptador, se necessário, conforme descrito na seção 3.7.3.
4. Conecte o sensor/adaptador ao kit de respiração proximal ao paciente (figura 3-11).

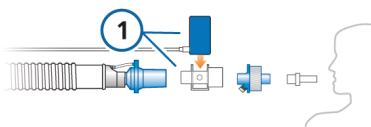
Certifique-se que este está posicionado a um ângulo $\geq 45^\circ$ relativamente ao chão.

Não coloque o adaptador de vias aéreas entre o tubo ET e qualquer adaptador conectado, pois isto pode fazer com que as secreções do paciente se acumulem no adaptador.

O lado do cabo do sensor deve estar voltado para o lado oposto ao do paciente.

5. Mantenha o cabo fora do caminho.

Figura 3-11. Conexão do sensor CO2/adaptador de vias aéreas (1) ao kit de respiração



Para verificar a qualidade da conexão

- ▶ Verifique o capnograma (forma de onda PCO2) na tela do respirador.

Se os níveis de CO2 estiverem acima do esperado, verifique o estado do paciente. Se constatar que esta alteração não se deve a fatores relacionados ao paciente, calibre o sensor (seção 3.7.3).

Para desconectar o cabo do sensor do respirador

- ▶ Puxe o conector para trás e retire-o da porta de conexão do respirador.

3.7.2 Ativação das medições de CO2

Com a opção de CO2 e um dispositivo de monitorização de CO2 compatível, o HAMILTON-EM7 oferece monitorização integrada e exibição de dados de monitorização de CO2.

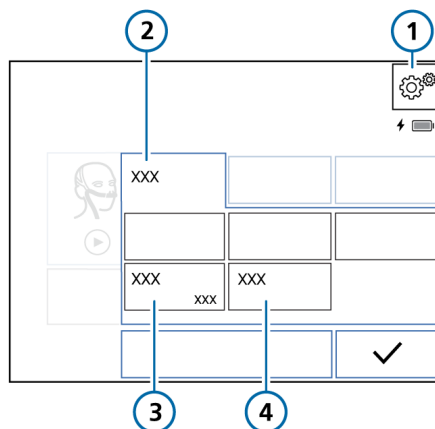
Adicionalmente à ativação do hardware para medições de CO2, o sensor tem que estar ativado para que a monitorização dos dados esteja disponível.

Para ativar a monitorização do sensor CO2

Se o sensor CO2 estiver conectado ao dispositivo, é ativado automaticamente.

1. Toque em  > **Geral**.
2. Toque em **Sensor CO2** para LIG ou DESL a monitorização.

Figura 3-12. Habilitando o sensor CO2



- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1 Configurações | 3 Sensor CO2 |
| 2 Geral | 4 Calibração sensor CO2 |

3.7.3 Realização de uma calibração do nível zero no adaptador/sensor CO2

ADVERTÊNCIA

- *Efetue sempre a calibração do nível zero com o sensor CO2 conectado ao adaptador de vias aéreas.*
- *Certifique-se de manter ambas as extremidades do adaptador de vias aéreas abertas.*

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

A calibração do nível zero do adaptador CO2 compensa diferenças ópticas entre os adaptadores de vias aéreas e a flutuação do próprio sensor.

Note que os sensores CO2 são calibrados na fábrica; você só precisa zerar os adaptadores conforme descrito em seguida.

Realize uma calibração do nível zero nos seguintes casos:

- Com o primeiro uso do sensor
- Ao trocar entre tipos de adaptadores de vias aéreas (por exemplo, de descartável para reutilizável)
- Quando o alarme Calibração CO2 necessária é gerado

Para realizar a calibração do nível zero do sensor CO2/adaptador de vias áreas

A calibração do nível zero é realizada com o sensor CO2 e o adaptador de vias aéreas conectados um com o outro, *desconectados do kit de respiração*, com o respirador no modo Em Espera.

1. Certifique-se que o respirador está no modo Em Espera.
2. Conecte o sensor CO2 à porta de CO2 do respirador (figura 3-10) e certifique-se de que a monitorização de CO2 está ativada (seção 3.7.2).
Se for a primeira vez que o sensor CO2 é conectado, aguarde pelo menos 2 minutos para o dispositivo aquecer.
3. Conecte o sensor CO2 ao adaptador de vias aéreas, alinhando as setas em ambos os componentes (Figura 3-13).

Pressione os componentes um contra o outro até ouvir um clique.

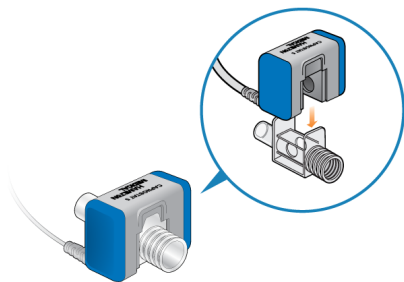
A calibração é realizada com o sensor e o adaptador de vias aéreas conectados um com o outro, desconectados do kit de respiração.

Mantenha o sensor e o adaptador de vias aéreas longe de quaisquer outras fontes de CO2, incluindo o ar exalado pelo paciente ou por você, assim como a porta de exaustão do respirador.

4. Toque em  > Geral.

5. Toque em **Calibração CO2**.
Não mova os componentes durante a calibração.
6. Quando a calibração do nível zero estiver concluída, verifique se a janela exibe a conclusão bem-sucedida com um ✓.

Figura 3-13. Conectar o sensor CO2 ao adaptador de vias aéreas



Se a calibração do nível zero falhar

Se a calibração de nível zero falhar, será exibido X.

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

- Verifique o adaptador de vias aéreas e limpe-o se preciso.
- Se a calibração do nível zero falhar novamente, certifique-se de que não existem fontes de CO2 próximas ao adaptador de vias aéreas.
- Se a calibração do nível zero falhar novamente, conecte um novo adaptador.
- Se a calibração do nível zero falhar novamente, conecte um novo sensor CO2.

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

3.8 Configuração da nebulização

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

O HAMILTON-EM7 suporta o uso de nebulizadores de malha. Os nebulizadores compatíveis estão listados no catálogo eletrônico da Hamilton Medical.

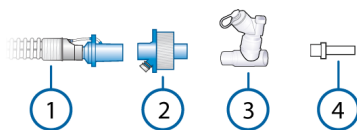
O uso de um nebulizador de malha requer uma fonte de energia externa.

Para conectar um nebulizador ao kit de respiração

- ▶ Conecte o nebulizador ao circuito de respiração conforme mostrado na figura 3-14.

Para obter informações detalhadas sobre configuração, conexão e operação, consulte a seção 8.5 e as *Instruções de uso* do fabricante.

Figura 3-14. Conectar um nebulizador ao kit de respiração HAMILTON-EM7



- | | |
|--|-------------------------|
| 1 Kit de respiração | 3 Nebulizador de malha |
| 2 HMEF (compa-tível com nebulização de medicamentos) | 4 Interface do paciente |

3.9 Configuração para uso com óculos de visão noturna (NVG)

AVISO

Se estiver usando óculos de visão noturna (NVG), verifique a compatibilidade do equipamento *antes* do uso inicial.

O HAMILTON-EM7 apoia o uso de óculos de visão noturna (NVG).

Para isso, você pode ajustar o brilho da tela e definir a tecla Dia/Noite para alternar entre as configurações Noite e NVG.

Para obter informações detalhadas, consulte a seção 8.7.1

4

Realização do tratamento

4.1	Visão geral do processo	86
4.2	Realização da verificação pré-utilização, testes e calibração	86
4.3	Introdução de dados do paciente.....	86
4.4	Iniciar tratamento	88
4.5	Garantir uma fonte de oxigênio adequada para o transporte do paciente.....	92
4.6	Verificação e ajuste das configurações de tratamento	92
4.7	Ajuste dos limites de alarme	96
4.8	Pausar o tratamento	100
4.9	Parar tratamento (Em Espera)	101
4.10	Terminar uma sessão do paciente.....	101
4.11	Acerca dos parâmetros de controle	102

4.1 Visão geral do processo

Esta seção explica como configurar o HAMILTON-EM7 para a ventilação de um paciente. A conexão à energia e fontes de oxigênio e a configuração do kit de respiração são abordadas neste capítulo 3.

Normalmente, a configuração dos parâmetros de ventilação inclui as seguintes etapas.

Tabela 4-1. Configuração e realização do tratamento, visão geral

Para ...	Ver ...
Realizar a verificação pré-utilização, testes e calibrações	Capítulo 3, seção 3.6
Selecionar o grupo de paciente e inserir os dados do paciente	Seção 4.3
Iniciar tratamento	Seção 4.4
Selecionar o modo de ventilação/tratamento e revisar/ajustar os controles	Seções 4.4.3 e 4.6
Revisar e ajustar os limites de alarme	Seção 4.7
Pausar o tratamento	Seção 4.8
Parar tratamento (entrar no modo Em Espera)	Seção 4.9
Terminar a sessão do paciente	Seção 4.10

4.2 Realização da verificação pré-utilização, testes e calibração

Antes de iniciar o tratamento, certifique-se de realizar a verificação pré-utilização e quaisquer calibrações ou testes dos alarmes.

Para obter informações detalhadas, consulte a seção 3.6.

4.3 Introdução de dados do paciente

 ADVERTÊNCIA

A introdução dos dados de paciente corretos assegura configurações de tratamento seguras para a inicialização e suporte à apneia.

Quando o dispositivo está ligado, realiza autotestes e, quando concluído, exibe a janela Ajustes do paciente (figura 4-1) e a mensagem: Em Espera. Nenhum tratam. em progresso. Também é possível acessar a janela Ajustes do paciente na janela Em Espera/Página inicial (figura 4-3).

É especialmente importante que os dados do paciente sejam corretamente especificados, dado que o respirador usa estes dados como base para alguns cálculos e para as configurações de controle de modo iniciais.

- Para pacientes adultos, você define o sexo do paciente (Masculino, Feminino) e a altura para calcular o peso corporal previsto (PBW).
- Para pacientes pediátricos, o respirador usa a AlturaPaciente; o sexo do paciente não é usado.

As configurações de controle seguintes são baseadas no PBW: Vcorr, Frequência, T alta, Tinsp, VolMin, e configurações de segurança.

Tabela 4-2. Grupos de pacientes no HAMILTON-EM7

Adulto	Pediátrico
Sexo: Masculino, Feminino	Altura do paciente: 58 a 150 cm
Altura do paciente: > 130 cm	PBW: 5 a 48 kg
PBW: ≤ 30 kg	Volume corrente mínimo fornecido: 50 ml
Volume corrente mínimo fornecido: 50 ml	

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

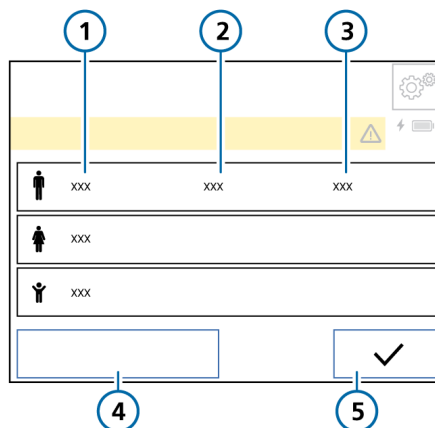
Para inserir os dados do paciente

1. Na janela Ajustes do paciente (figura 4-1), toque em **Masculino**, **Feminino** ou **Pediátrico**, conforme apropriado para seu paciente. A janela AlturaPaciente abre (figura 4-2).
2. Defina a altura e confirme a configuração.
O dispositivo calcula o peso corporal previsto (PBW) do paciente.
3. Se você selecionou Pediátrico como o grupo de pacientes, será solicitado que confirme o grupo e a altura do paciente.
Toque em ✓ para confirmar as configurações.

A janela Em Espera/Página inicial é exibida. As configurações de parâmetros e limite de alarmes são definidas para seus valores padrão com base nos dados especificados do paciente.

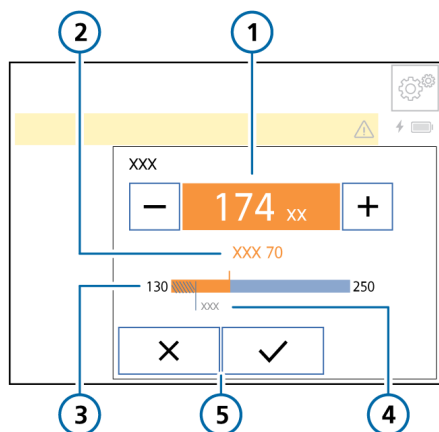
Agora você pode prosseguir com a configuração para o tratamento desejado.

Figura 4-1. Janela Ajustes do paciente



- | | |
|---------------------|-----------------|
| 1 Grupo de paciente | 4 Verif prévias |
| 2 AlturaPaciente | 5 Confirmar |
| 3 PBW (calculado) | |

Figura 4-2. Configurar altura do paciente



- 1 Configuração da altura do paciente, botões de ajuste +/-
- 2 PBW calculado para a configuração de altura exibida
- 3 Visualização gráfica da faixa de altura do paciente, configuração atual
- 4 Indicação do limite do grupo de pacientes
- 5 Botões Cancelar/ Confirmar

4.4 Iniciar tratamento

Antes de iniciar a ventilação, revise a informação do paciente na janela Em Espera/Página inicial e assegure que está correta. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 4.3.

Na janela Em Espera/Página inicial, os modos de tratamento são organizados de acordo com o tipo, da seguinte forma:

- Tratamento O2¹
- Não invasivo^{1,2}
- Invasivo

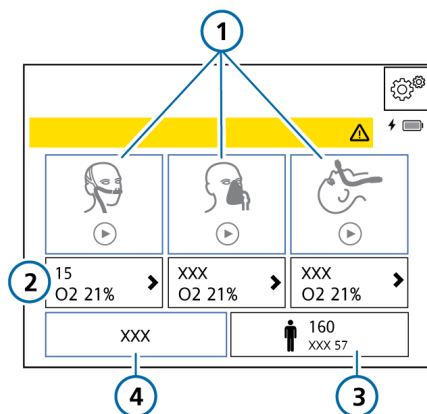
Cada tipo de tratamento oferece um botão azul de Início Rápido e um botão preto de Controles. O nome do modo padrão é exibido para cada tipo.

O modo padrão para os tipos de ventilação não invasiva e invasiva pode ser definido em Configuração (seção 10.4.2).

¹ Se a opção estiver instalada e ativada.

² Exibido somente se um ou mais modos não invasivos tiverem sido configurados (seção 10.4.2).

Figura 4-3. Janela Em Espera/Página inicial: Iniciar tratamento



- 1 Botões azuis de *Início Rápido*: toque para iniciar diretamente o tratamento: Tratamento O2, Não invasivo, Invasivo
- 2 Botões pretos de *Controles*: toque para acessar as configurações de cada tipo de tratamento
- 3 Configurações do paciente: toque para alterar o tipo/altura do paciente
- 4 Verif prévias: toque para iniciar a verificação

Tabela 4-3. Iniciar tratamento, visão geral dos métodos

Para ...	Proceda da seguinte forma ...
Iniciar diretamente o tratamento (Início rápido) usando o modo e as configurações definidas	Toque no botão azul Início rápido . O tratamento inicia imediatamente. Consulte a seção 4.4.1.
Iniciar diretamente a ventilação de RCP	Toque na tecla RCP na frente do respirador. Consulte a seção 4.4.2.
Alterar o modo ou ajustar as configurações antes de iniciar o tratamento	Toque no botão preto Controles para o tipo de tratamento desejado. Depois de fazer alterações, você pode iniciar o tratamento diretamente na janela Controles . Consulte a seção 4.4.3.

A tabela 4-3 apresenta uma visão geral dos métodos para iniciar o tratamento. Cada opção é descrita em detalhe após a tabela.

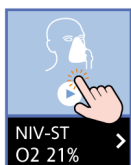
4.4.1 Iniciar o tratamento diretamente usando as configurações padrão (Início rápido)

Os botões azuis de Início Rápido iniciam diretamente o fornecimento do tratamento exibido usando as configurações definidas.

Você pode ajustar as configurações durante o tratamento a qualquer momento (seção 4.6).

Para iniciar diretamente o tratamento usando as configurações definidas

- ▶ Na janela Em Espera/Página inicial, toque no botão azul **Início Rápido** para o tratamento desejado.



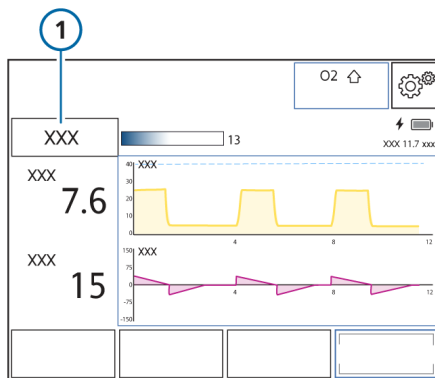
Alternativamente, usando o botão P&G, mova o cursor para o botão **Início Rápido** pretendido e pressione o botão P&G para o selecionar.

O respirador começa a fornecer tratamento imediatamente usando as configurações padrão (figura 4-4). As configurações padrão podem ser alteradas em Configuração (seção 10.4.2).

Durante a ventilação, o modo ativo é exibido no lado esquerdo da tela. Você pode alterar as configurações a qualquer momento (seção 4.6).

Para informações detalhadas sobre a monitorização, consulte o capítulo 6.

Figura 4-4. Tratamento em progresso, tela principal, modo ativo (1)



4.4.2 Iniciar ventilação de RCP

Você pode começar diretamente na ventilação de RCP, seja com o respirador desligado ou assim que for ligado.

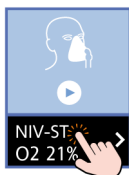
Para obter informações detalhadas sobre a ventilação de RCP, incluindo o início do tratamento, consulte a seção 8.6.

4.4.3 Alterar o modo/configurações antes de iniciar o tratamento

Se necessário, você pode alterar as configurações para tratamento O2 ou o modo/configurações para tratamento não invasivo ou invasivo antes de iniciar.

Para alterar o modo/configurações selecionados antes de iniciar o tratamento

1. Na janela Em Espera/Página Inicial, toque no botão preto **Controles** para o tratamento pretendido (figura 4-3).



A janela Controles abre (figura 4-5).

2. Para selecionar um modo diferente, toque na guia **Modos**.

São exibidos os modos disponíveis para o tipo de tratamento selecionado.¹

3. Toque no modo desejado.

A janela Controles básicos é exibida.

4. Revise e, se necessário, ajuste as configurações de controle na janela Controles básicos e na janela Controles estendidos.

5. Toque em Limites de alarme para revisar e ajustar os limites de alarme, se necessário.

Quando terminar, toque em **X** para fechar a janela Limites de alarme.

6. Quando terminar, toque em **Iniciar tratamento**.

Observe que, se você *não* iniciar o tratamento, a janela permanecerá aberta.

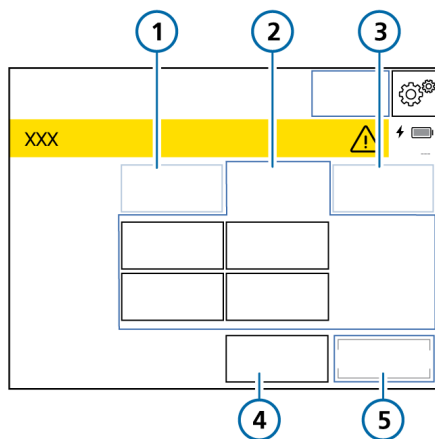
Para retornar à janela Em Espera/Página inicial sem iniciar o tratamento, toque na tecla Energia/Em Espera.

O tratamento inicia no modo selecionado usando as configurações selecionadas.

Para informações detalhadas sobre a monitorização, consulte o capítulo 6.

Para obter informações detalhadas sobre como ajustar as configurações durante o tratamento, consulte a seção 4.6.

Figura 4-5. Janela de controles, ajustando as configurações antes de iniciar o tratamento



1 Modos

2 Controles básicos

3 Controles estendidos

4 Limites de alarme

5 Iniciar tratamento

¹ O conjunto de modos disponíveis para uso no respirador é configurável. Consulte a seção 10.3.3.

4.5 Garantir uma fonte de oxigênio adequada para o transporte do paciente

 **AVISO**

Antes de transportar o paciente, garanta que a fonte de oxigênio é adequada, verificando o parâmetro Consumo de O2 na tela principal (figura 4-6) e garanta que a mesma é adequada para o tempo de deslocamento estimado e a capacidade de oxigênio atual.

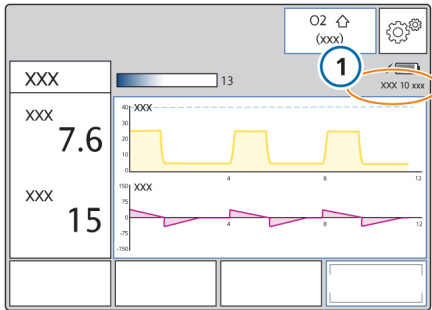
Antes de transportar o paciente, revise o consumo atual de oxigênio.

4.5.1 Verificação do consumo de oxigênio atual

A taxa de consumo de oxigênio atual é sempre exibida na parte superior da tela do respirador (figura 4-6).

A taxa de consumo de O2 é atualizada a cada segundo e exibe a média da taxa de consumo ao longo do último minuto. A taxa de consumo de O2 está disponível após 48 segundos de ventilação.

Figura 4-6. Consumo de O2 (1) na tela principal

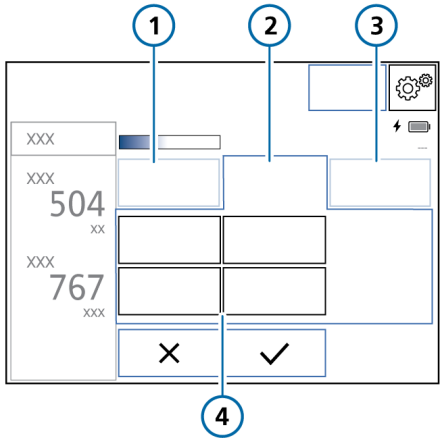


4.6 Verificação e ajuste das configurações de tratamento

As configurações de tratamento são especificadas nas guias da janela Controles:

- Modos
- Controles básicos
- Controles estendidos

Figura 4-7. Janela Controles, configurações



- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1 Guia Modos | 3 Guia Controles estendidos |
| 2 Guia Controles básicos | 4 Controles ajustáveis |

Para alterar o modo ou as configurações durante o tratamento

1. Durante o tratamento ativo, toque em **Controles**.
Você pode alterar o modo de ventilação na janela Controles > Modos.
2. Selecione e ajuste as configurações conforme necessário nas janelas Controles básicos e Controles estendidos. Consulte a figura 4-7.
3. Toque em ✓ para confirmar quaisquer alterações.

Todas as alterações entrarão em vigor assim que forem confirmadas.

Dependendo das alterações, o dispositivo pode alterar o limite do alarme de Pressão (alta). Para obter informações detalhadas, consulte a seção 4.6.1.

4.6.1 Acerca das configurações de controle de pressão

A pressão inspiratória total (P total) a ser aplicada durante a ventilação é determinada pela configuração de uma combinação dos seguintes parâmetros, dependendo do modo selecionado.

Para obter informações detalhadas sobre estes parâmetros, consulte a tabela 4-8.

Tabela 4-4. Configurações de controle de pressão em cada modo

Configurações de controle de pressão	Modo
ΔP control, PEEP	PCV+
ΔP suporte, PEEP	SIMV ¹ , ESPONT ¹ , VNI ¹
ΔP insp, PEEP	VNI-ST ¹
ΔP suporte, PEEP ou P alta (o que for superior)	DuoPAP ¹
ΔP insp, PEEP	ASV
PEEP/CPAP	CPAP

No modo ASV, um parâmetro adicional, Limite P, está disponível. O Limite P define o *máximo* permitido de pressão a ser aplicada durante a ventilação. O Limite P está disponível na janela Controles básicos (figura 4-7).

Observe que o Limite P e o limite de alarme de Pressão (alta) estão diretamente relacionados: O Limite P é sempre o limite de alarme de Pressão (alta) menos 10 mbar, portanto, as alterações em um dos valores afetam o outro.

Os ajustes das configurações relacionadas à pressão inspiratória total podem alterar a configuração de controle de Limite P, conforme descrito na seção 4.6.1.1.

¹ Se a opção estiver instalada e ativada.

4.6.1.1 Ajuste das configurações relacionadas à pressão

O ajuste das configurações relacionadas à pressão pode, em alguns casos, alterar o limite do alarme de Pressão (alta) e/ou a configuração do Limite P, (somente no modo ASV) conforme descrito na seguinte tabela.

Tabela 4-5. Ações do respirador com alterações nas configurações de controle relacionadas à pressão

Quando você ...	O respirador faz as seguintes alterações ...
Altera a configuração do Limite P. <i>(Somente no modo ASV)</i>	O limite de alarme de Pressão (alta) é definido como Limite P + 10 mbar.
Define $P_{total} < \text{Limite P} - 20 \text{ mbar}$, você será solicitado a confirmar a configuração.	Quando confirmado, Limite P é definido como $P_{total} + 20 \text{ mbar}$. O limite de alarme de Pressão (alta) é definido como Limite P + 10 mbar.
Define $P_{total} > \text{Limite P}$, você será solicitado a confirmar a configuração.	Quando confirmado, Limite P é definido como o valor P_{total} . O limite de alarme de Pressão (alta) é definido como Limite P + 10 mbar.
Define o limite de alarme de Pressão (alta) $> 60 \text{ mbar}$ ou $> P_{total} + 30 \text{ mbar}$, você será solicitado a confirmar a configuração.	Quando confirmado, o limite de alarme é definido para o valor definido. O Limite P é definido como o novo limite de alarme de Pressão (alta) menos 10 mbar.

4.6.2 Ventilação de suporte à apneia

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

O HAMILTON-EM7 fornece ventilação de suporte à apneia, um mecanismo que minimiza a possibilidade de lesões por apneia ou interrupção da respiração. O suporte à apneia está disponível nos seguintes modos.

Tabela 4-6. Modos e seus modos de suporte

Modo selecionado	Vreserva
ESPONT	(S)CMV
VNI	VNI-ST

Ventilação de suporte à apneia ativada

O suporte à apneia fornece ventilação após terminado o tempo de apneia sem que tenham sido detectadas tentativas de respiração. O tempo de apneia é definido na janela Limites de alarme > Limites 3 usando o controle T Apneia.

Neste caso, o respirador iniciará a ventilação de suporte à apneia automática e imediatamente.

O respirador emitirá um alarme de baixa prioridade, exibindo o alarme Apneia: Ventilação Reserva Ativa e comutará para o modo de suporte. O nome do modo é exibido em amarelo, indicando que a ventilação Apneia: Ventilação Reserva Ativa está ativa.

As configurações de controle para o modo Suporte à apneia dependem do PBW do paciente e do tratamento aplicado anteriormente.

Se o paciente iniciar dois (2) ciclos respiratórios consecutivos, o respirador voltará à ventilação no modo de suporte original com as configurações escolhidas previamente e exibirá a mensagem Fim Ventilação de Apneia.

A ventilação de Suporte à apneia não requer intervenção do clínico, mas pode ser alterar livremente o modo durante ventilação de Suporte à apneia, com troca para um novo modo ou aceitação do modo de suporte como o novo modo.

4.7 Ajuste dos limites de alarme

⚠️ ADVERTÊNCIA

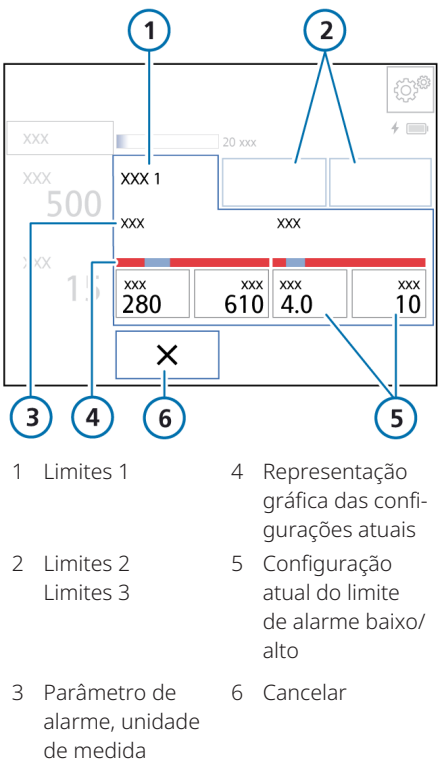
- Ajuste cuidadosamente os limites de alarme de acordo com a condição do paciente. Ao definir os limites para um nível demasiado alto ou baixo anula o objetivo do sistema de alarme.
- Para evitar possíveis lesões ao paciente, certifique-se que usa as mesmas definições de alarme configuráveis pelo usuário nos respiradores em sua área.
- Para evitar lesões, programe os alarmes corretamente antes de conectar o paciente ao respirador.
- As configurações de limite de alarme de fábrica são definidas de acordo com o grupo de pacientes selecionado, permitindo a monitorização sem supervisão. Contudo, essas configurações nunca podem substituir a análise individual do paciente e o ajuste dos limites de alarme com base na respectiva condição.

Antes de continuar, revise as informações de segurança nos capítulos 1 e 9.

Você pode acessar a janela Alarmes e mudar as configurações dos alarmes a qualquer momento, durante o tratamento invasivo ou não invasivo.¹

¹ Não disponível durante tratamento O2.

Figura 4-8. Janela Limites de alarme > Limites 1

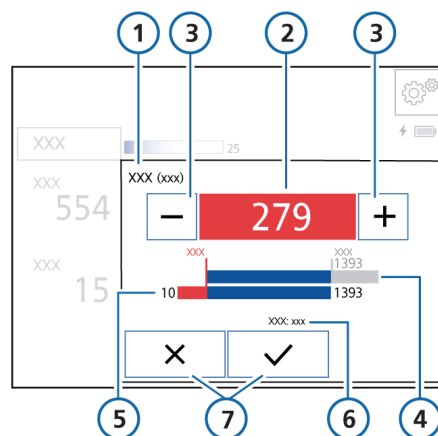


Para revisar e ajustar os limites de alarme

1. Toque em **Limites de alarme**.
O botão está disponível na janela Configurações ou durante a ventilação ativa.
2. Para definir um limite de alarme individualmente, toque no botão de configuração do limite de alarme alto ou baixo desejado (5 na figura 4-8).
3. Ajuste a configuração conforme necessário (figura 4-9).
 - O limite atualmente selecionado é exibido em vermelho (itens 2 e 5).
 - O intervalo disponível de configurações possíveis é exibido (em azul), com os valores mínimo e máximo.
 - A faixa de configuração é limitada pelo limite de alarme baixo/alto oposto definido atualmente, exibido em cinza.
 - Ao ajustar o limite de alarme, o respirador exibe o parâmetro de monitorização associado e seu valor atual.
4. Toque em ✓ para confirmar as configurações.
5. Acesse as configurações adicionais de alarme tocando nas guias Limites 2 e Limites 3.
6. Toque em ✓ para confirmar as configurações e fechar a janela Limites de alarme.

Todas as alterações entram em vigor após a confirmação.

Figura 4-9. Ajuste dos limites de alarme (este exemplo mostra a configuração do limite baixo para um alarme)



- | | |
|---|---|
| 1 Alarme e limite (baixo/alto) sendo definidos | 5 <i>Barra inferior:</i> barra de alarme baixo (vermelho indica a configuração atual), exibindo o intervalo disponível (em azul). |
| 2 Valor atualmente definido | 6 Parâmetro e valor de monitorização relacionados |
| 3 Configuração de diminuição (-) / aumento (+) | 7 Cancelar/ Confirmar |
| 4 <i>Barra superior:</i> barra de alarme alto (cinza indica a configuração atual) | |

A tabela seguinte descreve brevemente cada um dos alarmes ajustáveis do respirador. As especificações estão disponíveis na tabela 12-13.

Tabela 4-7. Alarmes ajustáveis

Alarme	Definição
fTotal (baixa e alta)	Frequência respiratória monitorada total (fTotal), incluindo ciclos espontâneos e obrigatórios. Se algum dos limites for atingido, um alarme de média prioridade será gerado. Durante o ajuste dos alarmes, o respirador exibe a frequência de respiração espontânea (fTotal).
PetCO2 (baixa e alta)	Limites superior e inferior de PetCO2 monitorada. Se algum dos limites for atingido, um alarme de média prioridade será gerado. Durante o ajuste dos alarmes, o respirador exibe a pressão de CO2 ao final da expiração (PetCO2).
Pressão (baixa e alta)	Limites superior e inferior da pressão monitorada no sensor fluxo proximal. Se o limite Pressão (alta) for atingido ou a pressão se mantiver abaixo do limite Pressão (baixa), é gerado um alarme de alta prioridade. Se a pressão fornecida durante a inspiração for a mesma que o limite do alarme Pressão (alta) configurado, o dispositivo interrompe a inspiração e reduz a pressão para o nível da PEEP. Durante o ajuste dos alarmes, o respirador exibe o pico de pressão das vias aéreas (Ppico).
T Apneia	Tempo máximo permitido entre o início de uma incursão respiratória e o início da próxima incursão. Se o tempo de apneia tiver terminado sem que tenham sido detectadas tentativas de respiração: • Nos modos VNI e ESPONT, é gerado um alarme de baixa prioridade. A ventilação de apneia começará. • Em todos os outros modos, é gerado um alarme de alta prioridade. Não aplicável ao usar Tratamento O2.

Alarme	Definição
Vcorr (baixo e alto)	Limites inferior e superior do volume corrente expiratório durante dois ciclos respiratórios consecutivos. Se algum dos limites for atingido, um alarme de média prioridade será gerado. Durante a ventilação invasiva, quando o Vcorr fornecido corresponde a mais de 1,5 vezes ao limite superior do alarme Vcorr definido, é gerado o alarme Resp cancelada, limite Vcor alto. Neste caso, o dispositivo para a inspiração e reduz a pressão para o nível PEEP. Se for atingido o limite superior, os controles de ASV reduzem a pressão para o ciclo respiratório seguinte em 2 mbar. Durante o ajuste dos alarmes, o respirador exibe o volume corrente expiratório (VcorrExp).
VolMinExp (baixo e alto)	Limites inferior e superior do volume minuto expiratório. Se algum dos limites for atingido, é gerado um alarme de alta prioridade. Durante o ajuste dos alarmes, o respirador exibe o volume minuto expiratório (VolMinExp).

4.8 Pausar o tratamento

Você pode pausar o tratamento ativo por até um (1) minuto, após o qual o tratamento é reiniciado automaticamente.

Durante uma pausa, ainda é possível ajustar as configurações de controle e os limites de alarme, conforme necessário.

Para pausar o tratamento ativo

1. Toque em **Pausar tratamento?** no canto inferior direito da tela (figura 4-10).

É-lhe solicitado que confirme esta escolha.

2. Toque em ✓ para confirmar.

A janela Pausa é exibida (figura 4-11), com contagem regressiva a partir de 60 segundos.¹ Quando o timer chega a 0, o tratamento recomeça automaticamente.

Para obter informações detalhadas sobre como pausar o tratamento durante RSI, consulte a seção 8.3.1.1.

Figura 4-10. Botão Pausar tratamento (1)

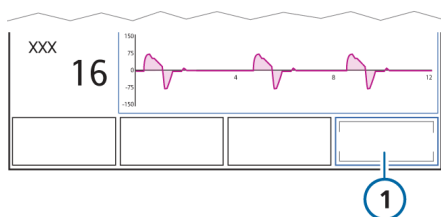
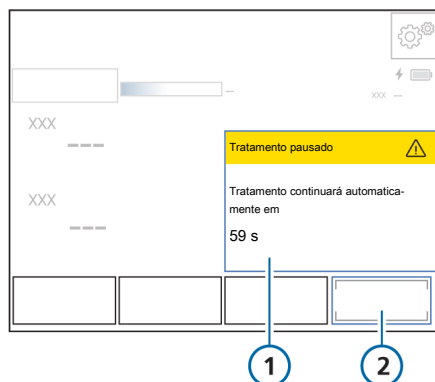


Figura 4-11. Janela Pausa



- | | |
|------------------------------|--------------------|
| 1 | 2 |
| Timer da contagem regressiva | Iniciar tratamento |
| Pausar tratamento | |

Para reiniciar o tratamento manualmente

- ▶ Para reiniciar o tratamento manualmente enquanto o timer de contagem regressiva está funcionando, toque em **Iniciar tratamento** (item 2 na figura 4-11).

Tratamento retomado.

Observe que, se durante uma pausa, você alterar o kit de respiração, terá que entrar em modo Em Espera e realizar a Verif prévias (seção 3.6) antes de retomar o tratamento.

¹ Durante RSI com tratamento O2, o timer de contagem regressiva *não* é exibido; no entanto, o timer de contagem regressiva ainda está em funcionamento. O tratamento é reiniciado automaticamente após um (1) minuto.

4.9 Parar tratamento (Em Espera)

ADVERTÊNCIA

No modo Em Espera, o respirador não tentará reiniciar automaticamente a ventilação quando o paciente for reconnected. A ventilação precisará ser reiniciada manualmente.

ATENÇÃO

- No modo Em Espera, os alarmes do paciente ficam desligados.
- Os alarmes sonoros de paciente são suprimidos por 30 segundos após iniciar a ventilação no modo Em Espera.

Em Espera é um modo de espera que permite preservar os ajustes do respirador enquanto este não estiver a realizar qualquer função ventilatória.

Para parar a ventilação e colocar o respirador em modo Em Espera

1. Pressione  (Em Espera/Energia).
A janela Colocar em Espera se abrirá.
2. Toque em ✓ para confirmar.

O dispositivo entra no modo Em Espera (Figura 4-3).

Para obter informações detalhadas sobre parar o tratamento, consulte a seção 4.8.

Para encerrar o modo Em Espera e iniciar a ventilação

- Consulte a seção 4.4.

4.10 Terminar uma sessão do paciente

Quando o tratamento está concluído, execute as seguintes tarefas para descartar os componentes usados e preparar o respirador para o próximo paciente:

- Descarte adequadamente os componentes de uso único.

Um componente usado tem que ser manuseado como estando contaminado. Siga todos os regulamentos locais, estaduais e federais quanto ao controle de descarte e proteção ambiental ao descartar itens usados.

- Processe os componentes reutilizáveis de acordo com as políticas e protocolos de sua instituição.

Execute todas as tarefas de limpeza e manutenção para garantir que o dispositivo está limpo e pronto para a próxima utilização. Para mais informações, consulte o capítulo 9.

- Montar/preparar os componentes disponíveis para a próxima utilização.
- Certifique-se que a tampa de proteção está colocada sobre o sensor fluxo para proteger o caminho do gás quando o kit de respiração não estiver em uso.

4.11 Acerca dos parâmetros de controle

A tabela 4-8 fornece uma breve descrição dos parâmetros de controle do respirador, também designados por *configurações de controle*. Você pode revisar e ajustar estas configurações em vários locais, dependendo da respectiva função.

A tabela 12-10 no capítulo *Especificações* fornece os intervalos de parâmetro de controle e as configurações padrão, incluindo a precisão.

Para uma comparação da terminologia relacionada à ventilação Hamilton Medical com ISO 19223:2019, consulte a seção 12.5.

Tabela 4-8. Parâmetros de controle, definidos

Parâmetro	Definição
AlturaPaciente	Altura do paciente, Usado para calcular o peso corporal previsto (PBW).
Disparo	O esforço inspiratório do paciente induz o respirador a iniciar um ciclo respiratório. As configurações são 1 (baixo esforço), 2, 3 (alto esforço). Ajustado para DESL quando a ventilação de RCP está ligada. Consulte a seção 8.6.
ETS	ETS (sensibilidade de disparo expiratório) é a porcentagem do pico de fluxo inspiratório em que o respirador passa de inspiração para expiração. Aumentar a configuração do ETS reduz o tempo inspiratório. A configuração do ETS permite adaptar o tempo de inspiração de incursões com suporte de pressão ao ritmo respiratório intrínseco do paciente.
Fluxo	No Tratamento O2, Fluxo corresponde ao fluxo contínuo e constante do gás médico administrado ao paciente em litros por minuto.
Frequência	Frequência respiratória ou número de ciclos respiratórios por minuto.
Gênero	Sexo do paciente, Usado para calcular o peso corporal previsto (PBW) para pacientes adultos. O grupo de pacientes <i>Pediátrico</i> não exige que o sexo do paciente seja definido.
Limite P	A pressão máxima permitida a ser aplicada durante a ventilação. As alterações no limite do alarme de Pressão (alta) alteram Limite P; O Limite P é sempre 10 mbar menor que o limite do alarme de Pressão (alta). Para obter informações detalhadas sobre Limite P, consulte a seção 4.6.1.

Parâmetro	Definição
Oxigênio	Concentração de oxigênio a ser administrada.
P alta	A configuração de alta pressão no modo DuoPAP. Pressão absoluta, independente da PEEP definida.
PBW	Peso corporal previsto. Um valor calculado usando altura e sexo, empregado no cálculo para ASV e nas configurações iniciais de ventilação.
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 todos os ciclos respiratórios, exceto durante o Tratamento O2.
Prampa	Rampa de pressão. A velocidade segundo a qual a pressão aumenta para ir ao encontro do valor ajustado. As opções são Rápida, Média e Lento. 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. Aplica-se a insuflações de pressão controlada. Observações: • As configurações rápidas de Prampa fornecem taxas de fluxo iniciais mais altas e resultam em uma obtenção mais rápida da pressão alvo, o que pode ser benéfico em pacientes com drive respiratório elevado. • Definir Prampa muito rápida, principalmente em combinação com um tubo ET pequeno (alta resistência), pode resultar em um excesso de pressão perceptível durante o estágio inicial da inspiração e na geração de um alarme de Limitação pressão. • Definir Prampa muito lento pode impedir que o respirador atinja a pressão inspiratória definida. O objetivo é obter uma onda de pressão retangular. • Se o tempo inspiratório definido for menor que Prampa, o respirador ignora Prampa para atingir a pressão inspiratória definida.
Rel I:E	Relação entre os tempos inspiratório e expiratório. Este parâmetro aplica-se a ciclos respiratórios obrigatórios. Durante o ajuste de Rel I:E, o respirador exibe o tempo inspiratório (T _{insp}) e o tempo expiratório (T _{exp}) correspondentes, em segundos.
T alta	Duração de tempo no nível de pressão mais alto, P alta, no modo DuoPAP.

Parâmetro	Definição
Ti máx	Tempo inspiratório máximo para ciclos respiratórios ciclados por fluxo. A passagem de inspiração para expiração em ciclos espontâneos, normalmente é controlada pelo parâmetro ETS. Entretanto, o ciclo programado pode não ser atingido se houver fuga significativa. 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. Ti máx é ajustável nos modos VNI e VNI-ST. Para todos os outros modos, Ti máx é definido para 3 segundos.
Tinsp	Tempo inspiratório, a duração de tempo necessário para fornecer gás para a inspiração na configuração ΔP_{insp} ou Vcorr. Usado com Frequência para definir o tempo do ciclo de respiração. Aplica-se nos modos SIMV e VNI-ST.
Vcorr	Volume corrente fornecido durante a inspiração nos modos (S)CMV e SIMV.
VolMin	O volume minuto a ser fornecido em litros por minuto. Apenas aplicável no modo ASV. Durante o ajuste do VolMin, o respirador exibe a porcentagem correspondente do volume minuto (%VolMin).
$\Delta P_{control}$	A pressão (acima de PEEP) a aplicar durante a fase inspiratória nos modos PCV+.
ΔP_{insp}	Pressão (acima de PEEP) a aplicar durante a fase inspiratória. Aplica-se somente nos modos VNI-ST e ASV. É ajustável somente no modo VNI-ST.
$\Delta P_{suporte}$	Suporte de pressão para ciclos respiratórios espontâneos nos modos SIMV, ESPONT, VNI, e DuoPAP. É a pressão (acima de PEEP) a ser aplicada durante a fase inspiratória. O suporte de pressão 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.

5

Modos de ventilação

5.1	Visão geral	106
5.2	Modos de volume controlado, controle de fluxo.....	110
5.3	Modos de pressão controlada	114
5.4	Ventilação Inteligente	118
5.5	Modos não invasivos	120
5.6	Trabalhando com modos não invasivos	126
5.7	Trabalhando com ASV	129
5.8	Condições especiais	138

5.1 Visão geral

O HAMILTON-EM7 oferece um sistema completo de modos de ventilação, capazes de fornecer suporte parcial ou completo.

Os principais objetivos da ventilação mecânica são:

- Remoção de CO₂
- Oxigenação
- Trabalho respiratório reduzido
- Sincronização do paciente

As descrições detalhadas dos modos fornecidas neste capítulo ilustram a forma como os controles trabalham para atingir estes objetivos.

Para uma comparação da terminologia relacionada à ventilação Hamilton Medical com ISO 19223:2019, consulte a seção 12.5.

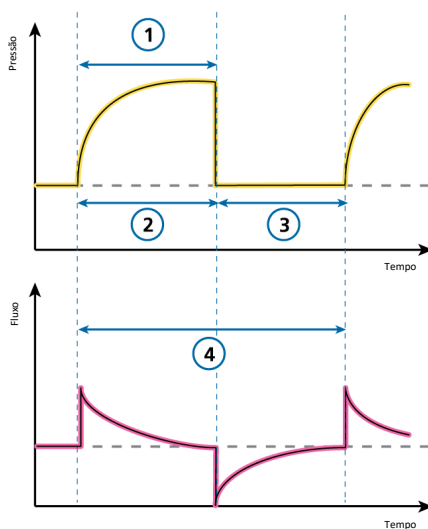
5.1.1 Tipos de ciclo respiratório e opções de tempo

Os respiradores Hamilton Medical suportam dois métodos de respiração principais: ciclos respiratórios obrigatórios e ciclos respiratórios com suporte.

Ciclos obrigatórios. O início da inspiração (disparo) é determinado pelo paciente (ciclo respiratório de assistência) ou pelo respirador (ciclo respiratório de controle). O fim da inspiração (início da excursão) é determinado pelo respirador. O respirador controla o tempo do ciclo respiratório obrigatório através de uma combinação de tempo inspiratório (Rel I:E) e Frequência.

Ciclos respiratórios com suporte. Assis-tência do suporte de pressão para ciclos respiratórios iniciados pelo paci-ente; se $\Delta P_{\text{suporte}}$ for definido como 0, os ciclos respiratórios não terão assistência. O início da inspiração (início da incursão) e o fim da inspiração (início da excursão) são determinados pelo paciente.

Figura 5-1. Parâmetros de tempo do ciclo respiratório



1	Tinsp	4	Frequência
2, 3	Relação I:E		

5.1.2 Modos de ventilação

A escolha do modo é uma decisão clínica que depende da remoção de CO2 do paciente, oxigenação, atividade e esforço respiratório.

Um modo de ventilação combina o tipo de ciclo respiratório, a sequência respiratória e as variáveis de controle.

As duas tabelas seguintes fornecem uma visão geral dos modos de ventilação disponíveis.

Tabela 5-1. Modos de ventilação do HAMILTON-EM7, terminologia, e descrição (aplicável para todos os grupos de pacientes)

Nome do modo	Nome do modo ISO 19223	Modo
Modos de volume controlado, fluxo controlado (invasivo)		
(S)CMV	A/C-VC	Os ciclos respiratórios são de volume controlado e obrigatórios, incluindo os ciclos respiratórios acionados pelo paciente.
SIMV	SIMV-VC\PS	Os ciclos respiratórios obrigatórios com volume controlado podem ser alternados por ciclos respiratórios com suporte pressórico.
Modos de pressão controlada (invasivo)		
PCV+	A/C-PC	Todos os ciclos respiratórios, independentemente de serem iniciados pelo paciente ou pelo respirador, são obrigatórios e de pressão controlada.
DuoPAP	SIMV-PC\PS	Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada. Os ciclos respiratórios com suporte podem ser iniciados em ambos os níveis de pressão.
ESPONT	CSV-PS	Cada ciclo respiratório é suportado com $\Delta P_{suporte}$.
Ventilação Inteligente		
ASV	n/d ¹	O operador define VolMin, PEEP e Oxigênio. Frequência, volume corrente, pressão inspiratória e relação I:E têm como base as informações fisiológicas do paciente.

¹ EN ISO 19223 não é aplicável, uma vez que este tratamento *não* é refletido no padrão.

Nome do modo	Nome do modo ISO 19223	Modo
--------------	------------------------	------

Modos não invasivos

VNI	CSV-PS	Cada ciclo respiratório é suportado com $\Delta P_{\text{suporte}}$.
VNI-ST	SIMV-PC\PS	Todos os ciclos respiratórios são suportados com ΔP_{insp} enquanto o paciente estiver respirando acima da frequência definida. É possível configurar uma frequência de suporte para ciclos respiratórios obrigatórios.
CPAP	CPAP	Todos os ciclos respiratórios são espontâneos.
Tratamento O2	n/d ¹	Tratamento de oxigênio. A concentração de oxigênio e o fluxo constante são definidos. Sem ciclos respiratórios suportados.

¹ EN ISO 19223 não é aplicável, uma vez que este tratamento *não* é refletido no padrão.

Figura 5-2. Visão geral dos modos/configurações de ventilação

Tipo de modo	Ventilação Inteligente	Volume controlado (invasivo)		Pressão controlada (invasiva)			Não invasiva (VNI)			
		(S)CMV	SiMV	PCV+	DuoPAP	ESPOnt	VNI	VNI-ST	CPAP	Tratamento O2
Modo	ASV									
Tempo	--	Frequência	Frequência	Frequência	Frequência	--	--	Frequência	--	--
	--	Rel I/E	Tinsp	Rel I/E	T alta	--	--	Tinsp	--	--
Ciclos obrigatórios	--	Vcorr	Vcorr	Δ Pcontrol	P alta	--	--	Δ Pinsp	--	--
	--	Vcorr	Δ Psuporte	Δ Pcontrol	Δ Psuporte	Δ Psuporte	Δ Psuporte	Δ Pinsp	--	--
Ciclos respiratórios iniciados pelo paciente	ETS	--	Disparo exp.	--	Disparo exp.	Disparo exp.	Disparo exp.	Disparo exp.	--	--
	--	--	--	--	--	--	Ti máx	Ti máx	--	--
Pressão basal PEEP/CPAP	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--
Prampa	X	--	X	X	X	X	X	X	--	--
Oxigênio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Masculino/Feminino/Pediatrico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Altura/Paciente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Específico do modo	VolMin	--	--	--	--	--	--	--	--	Fluxo
Suporte a apenas	--	--	--	--	--	(S)CMV	VNI-ST	--	--	--

-- N/A X aplica-se a este modo

5.2 Modos de volume controlado, controle de fluxo

Os modos seguintes são de volume controlado e com controle de fluxo:

- (S)CMV
- SIMV

5.2.1 Modo (S)CMV

(S)CMV significa *ventilação sincronizada controlada obrigatória*.

Os ciclos respiratórios no modo (S)CMV são de volume controlado e obrigatórios.

O ciclo respiratório pode ser iniciado pelo respirador ou pelo paciente. Se o ciclo respiratório for iniciado pelo paciente, a frequência inspiratória pode aumentar.

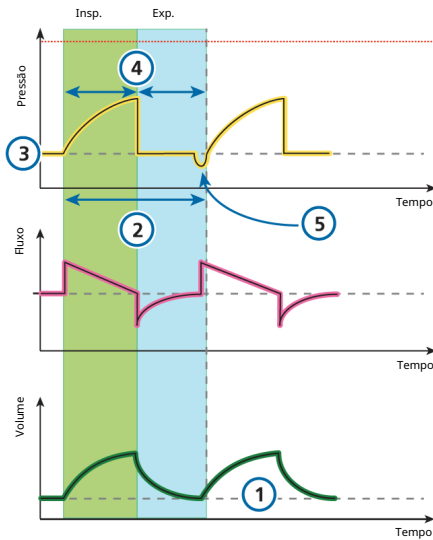
Se um ciclo respiratório não for iniciado em resultado do esforço do paciente no período de tempo programado, o respirador produz um volume corrente definido com um fluxo de 100% de desaceleração para um tempo inspiratório definido a uma frequência respiratória definida.

O respirador produz sempre o volume corrente definido; a pressão nas vias aéreas pode aumentar ou diminuir dependendo da resistência e complacência dos pulmões do paciente.

Para proteger os pulmões do paciente é importante definir cuidadosamente um limite de alarme Pressão (alta) superior.

- O volume corrente (Vcorr) selecionado define o volume administrado. O ciclo respiratório é interrompido quando o limite de alarme Pressão (alta) é atingido; a pressão é reduzida para o nível de PEEP.
- A Frequência e Rel I:E definem o tempo do ciclo respiratório obrigatório.

Figura 5-3. Modo (S)CMV:
padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO₂

- 1 V_{corr} 2 Frequência

Oxigenação

- 3 PEEP 4 Rel I:E

Oxigênio (*não exibido*)

Sincronização do paciente

- 5 Disparo

5.2.2 Modo SIMV

SIMV significa *ventilação sincronizada obrigatória intermitente*.

O modo SIMV combina características dos modos (S)CMV e ESPONT, produzindo ciclos respiratórios obrigatórios com volume controlado ou ciclos respiratórios com suporte pressórico.

O modo SIMV garante que o volume definido é administrado durante os ciclos respiratórios obrigatórios. Após o ciclo obrigatório ser fornecido, o paciente poderá realizar ciclos respiratórios com suporte pressórico adicionais pelo restante do intervalo respiratório de SIMV. Um ciclo respiratório obrigatório é sempre fornecido dentro deste intervalo.

Cada intervalo respiratório SIMV inclui uma janela de sincronização.

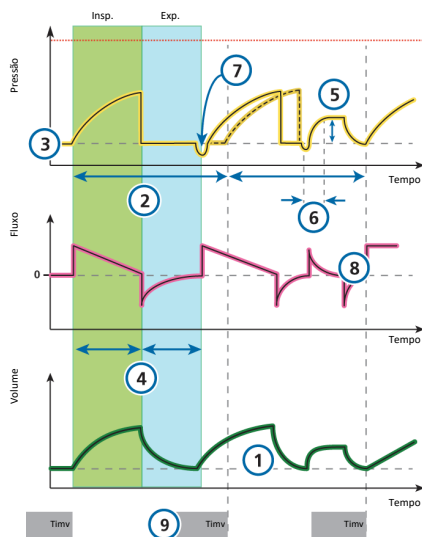
O primeiro ciclo respiratório iniciado pelo paciente dentro da janela de sincronização é um ciclo (com assistência) obrigatório sincronizado. Se o paciente *não* iniciar um ciclo respiratório dentro da janela de sincronização, o respirador fornece um ciclo (controlado) obrigatório no final da janela de sincronização.

Os parâmetros para os tipos de ciclo respiratório obrigatório e com suporte são definidos no modo SIMV.

- Janela de sincronização = $3 \times (T_{\text{insp}})$, janela de sincronização $\leq (60 \text{ segundos/Frequência programada})^1$.
- O parâmetro de volume corrente (V_{corr}) define o volume fornecido de ciclos respiratórios obrigatórios.
- Frequência e T_{insp} definem o tempo do ciclo respiratório obrigatório.
- $\Delta P_{\text{suporte}}$ define o suporte de pressão acima da PEEP. Em ciclos com suporte, o parâmetro da sensibilidade de disparo expiratório (ETS) afeta o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.

¹ A duração máxima da janela de sincronização é de 4 segundos.

Figura 5-4. Modo SIMV:
padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO₂

1 Vcorr 2 Frequência

5 $\Delta P_{\text{suporte}}$

Oxigenação

3 PEEP Oxigênio (*não exibido*)

4 T_{insp}

Sincronização do paciente

6 Prampa 7 Disparo

8 ETS 9 Janela de sincronização¹

¹ Não representado à escala. A janela de sincronização é um parâmetro calculado com base no T_{insp}.

5.3 Modos de pressão controlada

Os modos seguintes são de pressão controlada:

- PCV+
- DuoPAP
- ESPONT

5.3.1 Modo PCV+

PCV+ significa *ventilação de pressão controlada*.

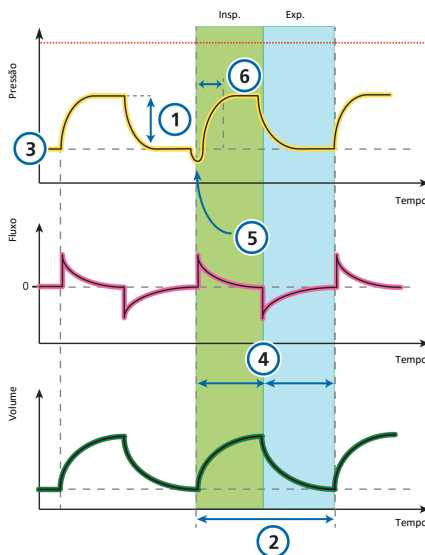
Os ciclos respiratórios no modo PCV+ são de volume controlado e obrigatórios.

O respirador produz um nível constante de pressão. Por isso, o volume dependerá das configurações de pressão, do tempo de inspiração e da resistência e complacência dos pulmões do paciente.

No modo PCV+, os parâmetros são definidos apenas para ciclos respiratórios obrigatórios.

- A configuração de controle de pressão ($\Delta P_{\text{control}}$) define a pressão administrada acima de PEEP.
- A Frequência e Rel I:E definem o tempo do ciclo respiratório.
- O parâmetro Prampa controla a velocidade com a qual o respirador atinge a pressão pretendida.

Figura 5-5. Modo PCV+: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO₂

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| 1 $\Delta P_{\text{control}}$ | 2 Frequência |
|-------------------------------|--------------|

Oxigenação

- | | |
|--------|-----------|
| 3 PEEP | 4 Rel I:E |
|--------|-----------|
- Oxigênio (*não exibido*)

Sincronização do paciente

- | | |
|-----------|----------|
| 5 Disparo | 6 Prampa |
|-----------|----------|

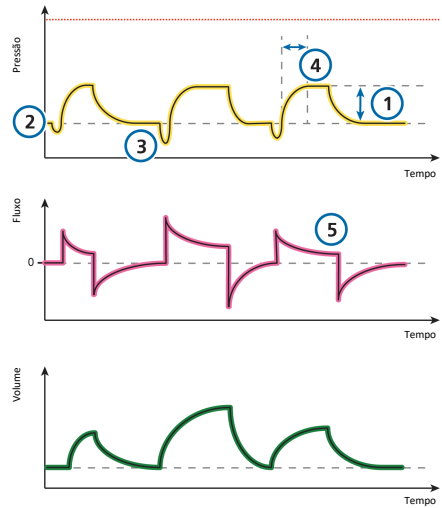
5.3.2 Modo ESPONT

ESPONT significa *modo espontâneo*; fornece ciclos respiratórios com suporte.

Se o suporte de pressão ($\Delta P_{\text{suporte}}$) for zero, o respirador funcionará como um sistema comum de CPAP.

- O parâmetro ($\Delta P_{\text{suporte}}$) define a pressão aplicada durante a inspiração.
- O parâmetro PEEP define a PEEP aplicada durante a expiração.
- ETS afeta o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.
- O parâmetro Prampa controla a velocidade com a qual o respirador atinge a pressão pretendida.

Figura 5-6. Modo ESPONT: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO₂

1 $\Delta P_{\text{suporte}}$

Oxigenação

2 PEEP Oxigênio (*não exibido*)

Sincronização do paciente

3 Disparo 4 Prampa

5 ETS

5.3.3 Modo DuoPAP

DuoPAP significa *pressão positiva bifásica nas vias aéreas*.

A DuoPAP é um tipo de ventilação de pressão 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.

A alternância entre os dois níveis de DuoPAP pode ser determinada pelo tempo ou pelo esforço do paciente.

No modo DuoPAP, a alternância¹ entre os dois níveis é definida pelos parâmetros de pressão P alta e PEEP e de tempo T alta e Frequência.

Note que:

- O tempo máximo entre dois ciclos respiratórios (obrigatório ou com suporte) é limitado pelo tempo de ciclo de respiração definido (60/Frequência).
- O parâmetro Prampa controla a velocidade com a qual o respirador atinge a pressão pretendida.

O ΔP suporte pode ser configurado para auxiliar ciclos respiratórios espontâneos no modo DuoPAP, quer ocorram no nível PEEP ou P alta.

O ΔP suporte é definido em relação à PEEP, o que significa que os ciclos respiratórios espontâneos do nível P alta são suportados somente quando essa pressão alvo (PEEP + ΔP suporte) for superior a P alta.

Cada intervalo respiratório DuoPAP inclui uma janela de sincronização.

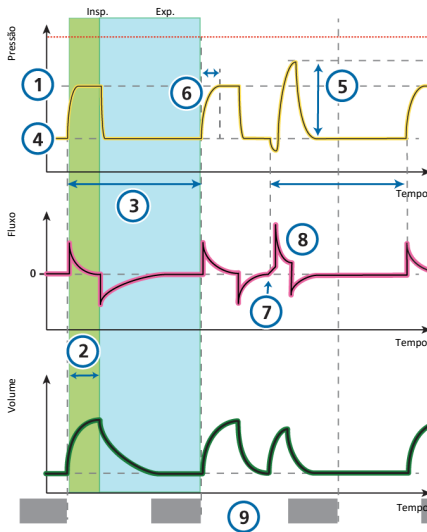
O primeiro ciclo respiratório iniciado pelo paciente dentro da janela de sincronização resulta em uma alteração no P alta. Se o paciente *não* iniciar um ciclo respiratório dentro da janela de sincronização, o respirador muda para P alta no final da janela de sincronização.

- Janela de sincronização = $3 \cdot (T \text{ alta})$, janela de sincronização $\leq (60 \text{ segundos} / \text{Frequência programada})$.²
- Frequência e T alta definem o tempo do ciclo respiratório.
- ΔP suporte define o suporte de pressão acima da PEEP. Em ciclos com suporte, o parâmetro da sensibilidade de disparo expiratório (ETS) afeta o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.

¹ A alternância de PEEP para P alta é sincronizada com os esforços do paciente na janela Sincronização.

² A duração máxima da janela de sincronização é de 4 segundos.

Figura 5-7. Modo DuoPAP:
padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO₂

- | | |
|----------|----------------------|
| 1 P alta | 3 Frequência |
| 2 T alta | 5 ΔP suporte |

Oxigenação

- | | |
|--------|---------------------------------|
| 4 PEEP | Oxigênio (<i>não exibido</i>) |
|--------|---------------------------------|

Sincronização do paciente

- | | |
|-----------------------|--|
| 6 Prampa ¹ | 8 ETS |
| 7 Disparo | 9 Janela de sincronização ² |

¹ Tempo de subida da pressão para P alta e ΔP suporte.

² Não representado à escala. A janela de sincronização é um parâmetro calculado com base no Tinsp.

5.4 Ventilação Inteligente

ASV® é um modo de ventilação inteligente com volume alvo e pressão adaptativa controlada.

5.4.1 Modo ASV

ASV significa *ventilação de suporte adaptativo (Adaptive Support Ventilation®)*.

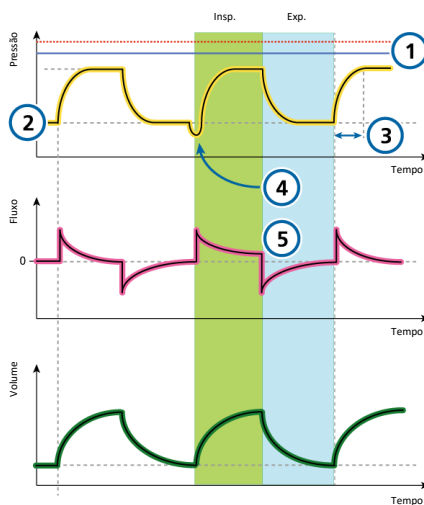
O ASV mantém um volume minuto mínimo, selecionado pelo operador, independentemente da atividade respiratória do paciente.

O padrão respiratório alvo (volume corrente e frequência respiratória) é calculado pelo respirador com base na premissa de que o padrão respiratório ideal resulta no menor trabalho respiratório e na força respiratória mínima (pressão diferencial). Para obter informações sobre as configurações iniciais, consulte a tabela 5-2.

O ASV ajusta a pressão inspiratória, a frequência obrigatória e a relação Rel I:E com base em cada ciclo respiratório, tendo em consideração que a mecânica de pulmão do paciente está em mudança (resistência, complacência) e aplicando estratégias de proteção pulmonar para atingir os alvos.

Uma diminuição na limitação de pressão (Limite P) dará origem a uma diminuição no volume corrente (Vcorr) e a um aumento da Frequência.

Figura 5-8. Modo ASV: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

- 1 Limite P
- VolMin (não exibido)

Oxigenação

- 2 PEEP
- Oxigênio (não exibido)

Sincronização do paciente

- 3 Prampa
- 5 ETS
- 4 Disparo

O ASV mantém uma **ventilação minuto mínima predeterminada**:

- Ajusta automaticamente para condições do paciente em mudança entre estados ativos e passivos
- Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada
- Os ciclos respiratórios espontâneos têm suporte de pressão
- Evita taquipneia

- Evita AutoPEEP
- Evita ventilação de espaço morto
- A pressão inspiratória máxima é o Limite P definido (igual ao limite de alarme Pressão (alta) menos 10 mbar)

O operador define o VolMin, PEEP, Limite P, e Oxigênio.

Para obter informações detalhadas sobre como trabalhar com o ASV, consulte a seção 5.7.

Tabela 5-2. Configurações para padrão respiratório inicial do modo ASV

PBW (kg)	ΔP_{insp} (mbar)	T _{insp} (s)	Frequência inicial (r/min)
< 6	15	0,4	30
6 a 11	15	0,6	25
12 a 14	15	0,7	20
15 a 20	15	0,8	20
21 a 23	15	0,9	20
24 a 29	15	1	20
30 a 39	15	1	18
40 a 89	15	1	15
90 a 99	18	1,5	15
≥ 100	20	1,5	15

5.5 Modos não invasivos

AVISO

- Use apenas interfaces concebidas para o tratamento de O2 que permitem ao paciente exalar. Isso é importante, porque não é possível a exalação através da válvula expiratória durante o tratamento de O2.
- Não use o tratamento de O2 com uma máscara nasal, uma máscara facial, ou qualquer interface que aumente o volume do espaço morto do paciente. Certifique-se de que a interface permite ao paciente exalar.
- 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.

ADVERTÊNCIA

Os respiradores Hamilton Medical fornecem ventilação não invasiva através de um capacete EXCETO para tratamento no modo CPAP. Os respiradores acionados por turbina fornecem níveis de fluxo contínuo mais altos e a fonte de ar é fornecida pelo ar ambiente filtrado (com um filtro de entrada HEPA) com umidade ambiente.

Os modos seguintes são não invasivos:

- VNI
- VNI-ST
- CPAP
- Tratamento O2

Os modos VNI e VNI-ST são implementações da ventilação não invasiva de pressão positiva (NPPV).

O CPAP é um modo que oferece pressão positiva contínua nas vias aéreas.

O Tratamento O2 é um modo que fornece uma mistura contínua de ar/gás ao paciente. Observe que, no HAMILTON-EM7, o Tratamento O2 está disponível para uso como um tipo de tratamento e tem um botão Início Rápido específico na janela Em Espera. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 4.4.1.

Para obter informações detalhadas sobre como trabalhar com modos não invasivos, consulte a seção 5.6.

5.5.1 Modo VNI

VNI significa *ventilação não invasiva*; fornece ciclos respiratórios espontâneos.

O VNI foi criado para pacientes com máscaras ou outra interface não invasiva.

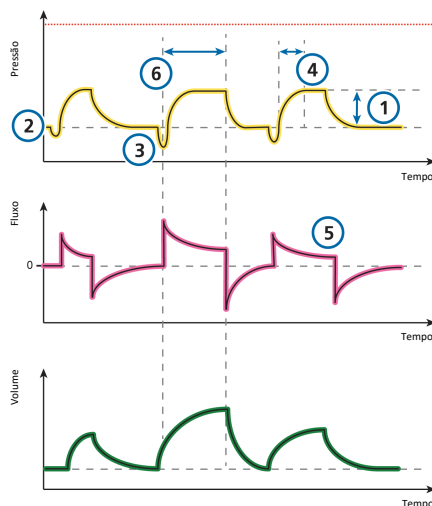
Se o suporte de pressão for zero, o respirador funcionará como um sistema comum de CPAP.

- O parâmetro de suporte de pressão ($\Delta P_{\text{suporte}}$) define a pressão aplicada durante a inspiração.
- O parâmetro PEEP define a PEEP aplicada durante a expiração.
- O parâmetro Prampa controla a velocidade com a qual o respirador atinge a pressão pretendida.
- A configuração Disparo define o nível de esforço inspiratório do paciente (de baixo a alto) para que o respirador forneça um ciclo respiratório.
- ETS afeta o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.

O tempo inspiratório também pode ser limitado por T_i máx.

Para obter informações detalhadas adicionais sobre como trabalhar com modos não invasivos, consulte a seção 5.6.

Figura 5-9. Modo VNI: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO₂

1 $\Delta P_{\text{suporte}}$

Oxigenação

2 PEEP

Oxigênio (não exibido)

Sincronização do paciente

3 Disparo

5 ETS

4 Prampa

6 T_i máx

5.5.2 Modo VNI-ST

VNI-ST significa *ventilação não invasiva espontânea/temporizada*.

O modo VNI-ST produz ciclos respiratórios a intervalos especificados ou ciclados por fluxo. Cada ciclo iniciado pelo paciente dá origem a um ciclo respiratório ciclado por fluxo com suporte de pressão.

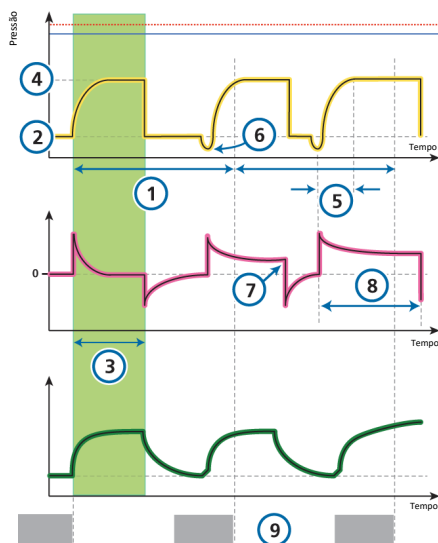
Se a frequência dos ciclos respiratórios iniciados pelo paciente for inferior à Frequência obrigatória definida serão produzidos ciclos respiratórios em intervalos especificados à Frequência e no tempo definidos.

Se o paciente iniciar um ciclo respiratório durante o intervalo respiratório, o respirador iniciará imediatamente um ciclo espontâneo. Se o paciente não iniciar nenhuma inspiração neste período, o respirador iniciará um ciclo obrigatório de acordo com a Frequência definida.

Nesse modo, os parâmetros dos ciclos obrigatórios e espontâneos precisam ser configurados.

- A configuração da pressão inspiratória, ΔP_{Insp} , define a pressão aplicada nos ciclos obrigatórios e espontâneos.
- As configurações de controle Frequência e T_{Insp} definem o tempo de ciclo respiratório.
- A configuração Disparo define o nível de esforço inspiratório do paciente (de baixo a alto) para que o respirador forneça um ciclo respiratório.
- ETS afeta o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.
O tempo inspiratório também pode ser limitado por $T_i \text{ máx}$.
- O parâmetro Prampa controla a velocidade com a qual o respirador atinge a pressão pretendida.

Figura 5-10. Modo VNI-ST: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1 Frequência 4 ΔP_{Insp}

Oxigenação

2 PEEP 3 T_{Insp}

Oxigênio (*não exibido*)

Sincronização do paciente

5 Prampa 8 T_i máx
6 Disparo 9 Janela de sincronização¹

7 ETS

¹ Não representado à escala. A janela de sincronização é um parâmetro calculado com base no T_{Insp} .

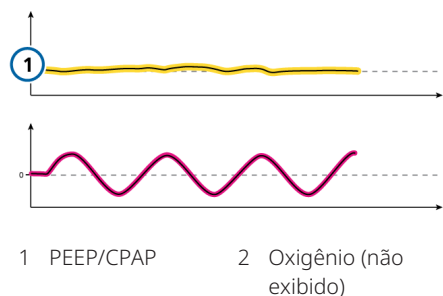
5.5.3 Modo CPAP

CPAP significa *pressão positiva contínua nas vias aéreas*.

Os ciclos respiratórios não são assistidos com a PEEP definida; o paciente pode respirar livremente. O fluxo inspiratório acompanha o esforço respiratório do paciente e mantém a pressão PEEP definida para as vias aéreas.

Os parâmetros seguintes são usados no modo CPAP: PEEP e Oxigênio.

Figura 5-11. Modo CPAP: padrão respiratório e controles



5.5.4 Tratamento O2

O Tratamento O₂¹ é indicado para pacientes que conseguem inalar e exalar espontaneamente. *Não* se destina a ser usado com umidificação ativa.

O Tratamento O₂ é um tratamento opcional no qual um fluxo contínuo de gases respiratórios são fornecidos ao paciente.

O fluxo definido pode variar de 2 a 15 l/min.² O operador define o Oxigênio e Fluxo. A duração do tratamento é exibida na tela do respirador.

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.

Em certas condições de excesso de pressão ou fluxo limitado fornecido, o alarme Checar quanto a entupimento é gerado. Para obter informações detalhadas sobre as condições, que geram o alarme e a solução de problemas do alarme, consulte a tabela 7-2.

Esse suporte respiratório geralmente é fornecido através de uma cânula de alto fluxo nasal ou de uma máscara.

O consumo de oxigênio durante o Tratamento O₂ é exibido na tela.

Consumo de oxigênio = Fluxo definido* (Oxigênio definido – 20,9%)/79,1%

Durante o Tratamento O₂, os alarmes de desconexão e apneia estão inativos.

¹ Se a opção estiver instalada e ativada.

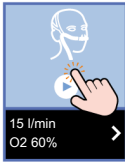
² Em alguns mercados, a configuração do Fluxo máximo possível pode ser superior.

5.5.4.1 Realização do tratamento O2

Note que você deve estar no modo Em Espera para alterar o modo.

Para fornecer tratamento O2

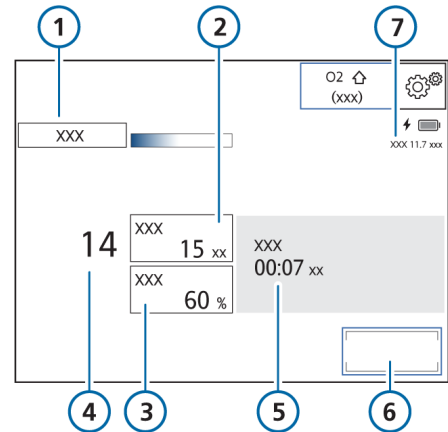
- ▶ Na janela Em Espera/Página inicial, toque no botão azul **Início rápido** para o tratamento O2.



O respirador começa a fornecer tratamento imediatamente usando as configurações padrão (figura 5-12). As configurações padrão podem ser alteradas em Configuração (seção 10.4.2).

É possível alterar a configuração de fluxo ou oxigênio a qualquer momento tocando no botão de controle preto e ajustando o valor.

Figura 5-12. Tratamento O2, em funcionamento



- | | |
|--------------------|-------------------------|
| 1 Tratamento O2 | 5 Duração do tratamento |
| 2 Fluxo | 6 Pausar o tratamento |
| 3 Oxigênio | 7 Consumo de O2 |
| 4 Fluxo monitorado | |

5.6 Trabalhando com modos não invasivos

ADVERTÊNCIA

A colocação do HMEF obrigatório ou de qualquer outro componente adicional entre o sensor de fluxo e o paciente aumenta a resistência, limitando a capacidade do respirador de detectar uma desconexão no paciente. Para identificar corretamente uma desconexão do paciente, certifique-se de que programa corretamente o limite inferior do alarme de Pressão, assim como os limites do alarme do Volume, e monitore cuidadosamente a SpO2 do paciente e, se disponíveis, os valores de PetCO2.

A presente seção fornece uma visão geral de requisitos de ventilação não invasiva, contraindicações de uso e informações importantes sobre as configurações e alarmes.

Quando usar a ventilação não invasiva de pressão positiva (NPPV), use uma interface de paciente não invasiva, por exemplo, uma máscara, em vez de um condutor invasivo.

5.6.1 Condições necessárias para a utilização

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

Os requisitos seguintes **têm que ser cumpridos** para que a ventilação não invasiva possa ser utilizada:

- O paciente deve ser capaz de fazer o respirador iniciar ciclos respiratórios e respirar espontaneamente.
A ventilação não invasiva é projetada para fornecer suporte ventilatório adicional a pacientes com respiração espontânea regular.
- O paciente deve estar consciente.
- O paciente deve ser capaz de manter uma via aérea adequada.
- A intubação deve estar disponível a qualquer momento.
- A máscara ou interface é uma boa opção.

5.6.2 Contraindicações

ADVERTÊNCIA

- *Para evitar lesões, NÃO utilize ventilação não invasiva em pacientes com ventilação espontânea irregular ou inexistente. A ventilação não invasiva é projetada para fornecer suporte ventilatório adicional a pacientes com respiração espontânea regular.*
- *Para evitar lesões, NÃO tente utilizar ventilação não invasiva em pacientes entubados.*

A ventilação não invasiva é contraindicada caso se aplique **qualquer uma** das condições seguintes:

- O paciente não possui impulso para respirar
- Obstrução parcial ou completa das vias aéreas
- Sangramento gastrointestinal
- Intolerância subjetiva ou anatômica da interface não invasiva
- O paciente não consegue cooperar ou proteger as vias aéreas

5.6.3 Possíveis reações adversas

Podem-se verificar as reações seguintes à ventilação não invasiva:

- Aspiração, insuflação gástrica
- Aumento da pressão intracraniana (API)
- Redução da pressão arterial
- Inalação de CO₂ exalado
- Claustrofobia
- Desconforto
- Dissincronia
- Lesões na conjuntiva ou na pele

5.6.4 Configurações de controle na ventilação não invasiva

AVISO

- O volume exalado pelo paciente pode diferir do volume exalado medido devido a fugas em redor da máscara.
- Se a pressão de pico superar 33 cmH₂O, o risco de aspiração devido à insuflação gástrica aumenta. Se a pressão ventilatória atingir estes níveis, avalie a possibilidade de usar ventilação invasiva.

Se houver fuga significativa, o fluxo inspiratório não pode descer abaixo do ETS, impedindo, dessa forma, que o respirador entre na fase de expiração e produza inspiração contínua. O parâmetro Ti máx oferece uma maneira alternativa de iniciar a expiração. Se a inspiração durar mais que Ti máx, o respirador iniciará automaticamente a expiração.

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 aumenta ou diminui.
- Se o ETS for aumentado acima da configuração padrão, o respirador encerrará a inspiração com fluxos maiores para acomodar fugas maiores.

Os outros controles requerem uma atenção especial:

- Observe cuidadosamente a interação entre paciente/respirador.
- Ajuste cuidadosamente o disparo para evitar disparo automático (limite de disparo demasiado baixo) ou a perda de esforços do paciente (limite de disparo demasiado alto).
- A $\Delta P_{\text{suporte}}$ ou a ΔP_{insp} devem ser ajustadas para se obter volumes correntes adequados.
- Em modos não invasivos, a fuga pode reduzir a PEEP atualmente aplicada, fazendo com que o respirador se acione a si próprio.

5.6.5 Alarmes na ventilação não invasiva

Como os volumes de fuga 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_{corrExp} exibido e do volume de fuga.

Para evitar alarmes de volume desnecessários, selecione os níveis baixos para V_{corr} e $VolMinExp$.

Certifique-se de monitorar os alarmes relacionados à pressão, uma vez que os modos não invasivos são modos de pressão controlada. Se for possível manter as pressões programadas de PEEP e inspiração, isto significa que o respirador compensou a fuga de gás adequadamente.

5.6.6 Parâmetros monitorados na ventilação não invasiva

ATENÇÃO

- Portanto, o quadro clínico e o conforto do paciente devem ser monitorados continuamente.
- Os parâmetros $V_{\text{corrEx VNI}}$, $VolMin VNI$, são compensados para fugas e usados em modos não invasivos. Os valores fornecidos são estimativas que podem não ser exatas.

A fuga 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 V_{fuga} em porcentagem (%). Use V_{fuga} para avaliar o ajuste da máscara ou outra interface de paciente não invasiva.

A medição do volume corrente pode ser influenciada por fugas na interface com o paciente, mas não por fugas no circuito de respiração.

Além de outros parâmetros clínicos, P_{pico} , PEEP/CPAP, $Rel\ I:E$, f_{Total} , $P_{\text{média}}$, e f_{Espont} podem ser usados para avaliar o estado ventilatório do paciente.

5.6.7 Outras observações sobre ventilação não invasiva

Devido às particularidades, devem-se tomar algumas precauções ao utilizar ventilação não invasiva.

Manter o PEEP e evitar disparo automático

A ventilação não invasiva pode estar associada a fugas significativas, que podem reduzir a PEEP aplicada e fazer com que o respirador seja acionado automaticamente. Se não for possível obter a PEEP programada, verifique se a máscara está bem encaixada.

O alarme Perda da PEEP alerta o operador para fugas não compensadas.

Verificação do encaixe e da posição da máscara

Verifique regularmente a posição da máscara e ajuste-a conforme necessário. Se algum alarme for emitido, aja rápido e de maneira apropriada.

O parâmetro Vfuga do respirador indica se a máscara está bem encaixada.

Para verificar que a máscara encaixa corretamente, garanta que o valor de fuga exibido na janela Monitorização (Vfuga) é aceitável.

Para monitorar a fuga durante a ventilação, ajuste o limite inferior do alarme Pressão para um valor próximo da pressão definida para ventilação (PEEP + $\Delta P_{\text{insp}}/\Delta P_{\text{suporte}}$). Se existirem fugas excessivas, o respirador pode não conseguir alcançar a pressão definida e emite um alarme.

5.7 Trabalhando com ASV

O ASV é indicado para pacientes adultos e pediátricos que respiram passiva e espontaneamente.

5.7.1 Contraindicações

É contraindicado usar o modo ASV nos seguintes casos:

- Pacientes infantis e neonatos
- Se existirem grandes fugas (ventilação não invasiva ou fístula bronco-pleural)
- Esforço respiratório irregular (respiração de Cheyne-Stokes)

5.7.2 Configuração do ASV no respirador

Antes de continuar, verifique se o modo ASV está configurado para uso. Se não estiver, configure o mesmo conforme descrito na seção 10.3.3.

Para configurar o respirador usando ASV

1. Se ASV estiver configurado como o modo padrão para ventilação invasiva, toque no botão **Início rápido** invasivo azul para iniciar diretamente a ventilação.

Se ASV *não* estiver configurado como o modo padrão, prossiga da seguinte forma:

2. Toque no botão **Controles** preto.
3. Toque em **Modos**.
Os modos exibidos estão disponíveis para seleção.
4. Toque em **ASV**.

A janela Controles básicos abre.

5. Configure os controles conforme adequado:
 - VolMin: configure um valor que resulte no mesmo volume minuto que o modo anterior, se aplicável.
 - PEEP, Oxigênio, Limite P: configure segundo as necessidades clínicas e a condição do paciente.

A configuração Limite P e o limite de alarme de Pressão (alta) estão conectados: a alteração do valor de Limite P também altera o limite de alarme de Pressão (alta).

6. Toque na guia Controles estendidos para exibir controles adicionais a serem definidos: ETS, Disparo e Prampa. configure segundo as necessidades clínicas e a condição do paciente.
7. Toque em **Limites de alarme** para revisar e ajustar os limites de alarme.

Ajuste o limite de alarme Pressão (alta) para um valor adequado.

A pressão de pico máxima fornecida no ASV (Limite P) é 10 mbar inferior ao limite de alarme Pressão (alta) ou igual à configuração de Limite P. A pressão de pico máxima para o ASV também pode ser definida através do controle Limite P na janela Controles.

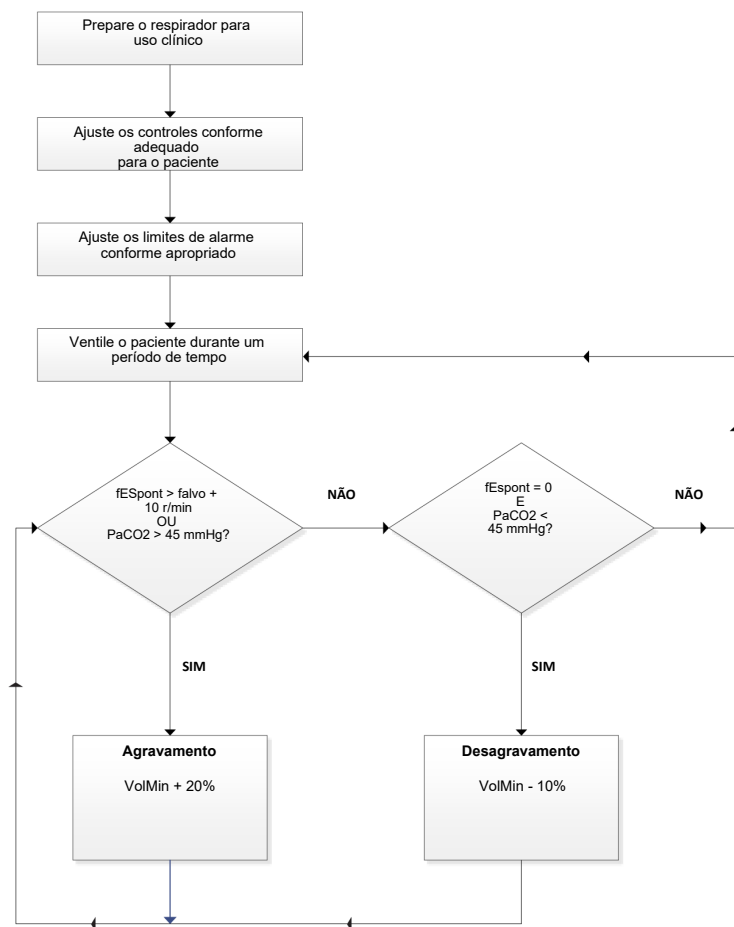
8. Conecte o paciente ao respirador e inicie a ventilação tocando em **Iniciar ventilação**.

O respirador inicia vários ciclos respiratórios de teste.

O dispositivo seleciona automaticamente os valores para frequência respiratória (f_{Total}), tempo inspiratório (T_{Insp}) e pressão inspiratória (ΔP_{Insp}) com base no PBW calculado e conforme especificado na tabela 5-2.

5.7.3 Fluxograma clínico com ASV

Figura 5-13. Utilização clínica do modo ASV



5.7.4 Manutenção de ventilação adequada

 **AVISO**

Para alterar a configuração do volume minuto, use sempre o controle VolMin. *Não* manipule a configuração da altura do paciente para atingir o PBW desejado para controlar o volume minuto.

Uma vez iniciado o ASV, o respirador calcula o padrão respiratório ideal e os valores alvo associados ao volume corrente e frequência utilizando as regras no ASV, e o VolMin definido para atingir os alvos. Dependendo de se o paciente for passivo ou estiver respirando ativamente, o respirador providencia incursões de pressão controlada ou assistida em conformidade com a estratégia de proteção pulmonar.

Quando os valores calculados são atingidos, o resultado da ventilação é avaliado. Todos os parâmetros monitorados podem ser utilizados para este fim.

Entretanto, para avaliar o estado ácido-básico respiratório, realize uma análise da gasometria arterial assim que possível.

Tabela 5-3. Gasometria arterial, condição do paciente e possíveis ajustes do modo ASV

Condição	Alteração VolMin
Gasometria normal	Nenhuma
PetCO2 ou PaCO2 alta	Aumentar VolMin. Observar pressões inspi-ratórias.
PetCO2 baixa	Diminuir VolMin. Observar as pressões médias e o status de oxigenação.
Esforço respira-tório acen-tuado	Avaliar a possibilidade de aumentar VolMin. Rever a sedação, anal-gesia e outros trata-mentos.
Saturação de O2 baixa	Nenhuma Avaliar a possibilidade de aumentar PEEP/CPAP e/ou Oxigênio.

5.7.5 Verificação das configurações dos alarmes

Se ASV não conseguir atingir o volume minuto definido dentro da faixa de pressão permitida, ele poderá gerar o alarme Alvo Inatingível ou Limitação pressão (consulte a seção 7.4. Certifique-se de definir o alarme de pressão adequadamente. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 4.6.1.

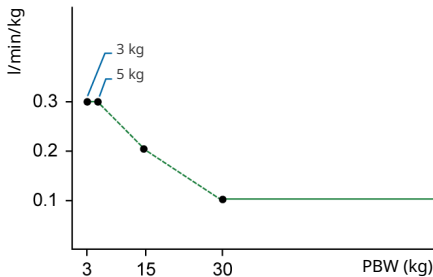
5.7.6 Visão geral funcional

As seções seguintes dão uma breve visão geral sobre como o ASV gerencia a ventilação.

5.7.6.1 Volume minuto normal

O modo ASV define a ventilação minuto normal de acordo com o gráfico na figura 5-14.

Figura 5-14. Ventilação minuto normal em função do peso corporal previsto (PBW)



Para pacientes com um PBW igual ou superior a 30 kg, a ventilação minuto é calculada como $0,1 \text{ l/kg} \times \text{PBW}$ (linha cheia).

Por exemplo, um PBW de 70 kg requer uma ventilação minuto normal de 7 l/min.

Para pacientes com um PBW inferior a 30 kg, o valor é indicado pela linha pontilhada na figura anterior.

A ventilação minuto de um paciente com 15 kg é calculada pela fórmula

$$0,2 \text{ l/kg} \times 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min}$$

5.7.6.2 Compensação de variações no espaço morto do dispositivo

O espaço morto é calculado como 2,2 ml por quilograma (kg) PBW, 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.

Quaisquer variações no espaço morto alveolar devido a descasamento ventilação/perfusão devem ser compensadas pelo controle VolMin.

Se o espaço morto mudar devido a uma configuração das vias aéreas artificiais (p. ex., uso de filtro trocador de calor e umidade ou conexões diferentes dos tubos), modifique o parâmetro VolMin para compensar o aumento ou diminuição do espaço morto.

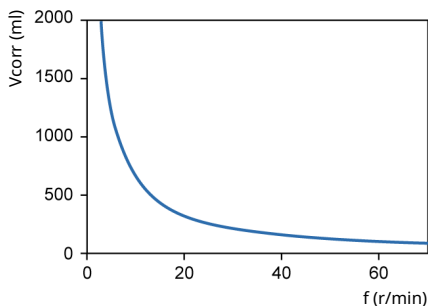
5.7.6.3 Alvo de volume minuto

Para utilizar o modo ASV, deve-se escolher uma ventilação minuto apropriada para o paciente. A ventilação minuto é ajustada com o controle VolMin.

A configuração padrão de VolMin corresponde a uma ventilação minuto normal (figura 5-14), equivalente a 100%.

Por exemplo, com um VolMin = $0,1 \text{ l/min/kg}$ e um PBW = 70 kg ($0,1 \text{ l/min/kg} \times 70 \text{ kg}$), o alvo padrão de VolMin de 7 l/min é calculado. O alvo pode ser atingido com diversas combinações de volume corrente (V_{corr}) e frequência respiratória (f). A figura 5-15 ilustra este conceito, com todas as combinações possíveis de V_{corr} e f na linha cheia, a curva do volume minuto alvo.

Figura 5-15. VolMin = 7 l/min



5.7.6.4 Estratégia de proteção pulmonar

Algumas combinações de Vcorr e f mostradas na figura 5-15 não são seguras para o paciente, pois volumes correntes muito altos distendem demais os pulmões e volumes baixos não ventilam os alvéolos.

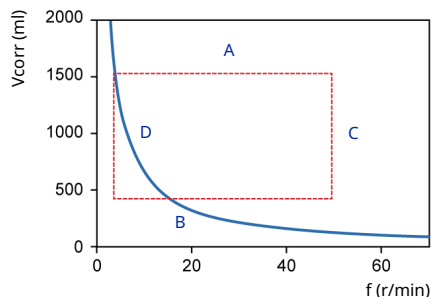
Outro risco é a frequência respiratória ser inadequada, pois frequências altas podem produzir AutoPEEP, devido à hiperinsuflação e sobreposição de ciclos, enquanto frequências baixas podem causar hipoventilação e apneia. Portanto, o número de combinações possíveis de Vcorr e f deve ser limitado.

Devido a estes limites de Vcorr 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 5-16 e explicados nas seções posteriores.

Figura 5-16. Regras da estratégia de proteção pulmonar



A: limite de Alto Volume Corrente

O volume corrente aplicado pelo ASV é limitado (ver A na figura 5-16) por três configurações do operador: limite superior do alarme Pressão, limite superior do alarme Vcorr e altura do paciente.

Note que:

- Você deve definir o limite superior de Pressão antes de conectar um paciente ao respirador. A pressão máxima aplicada no modo ASV é 10 mbar abaixo do limite superior do alarme Pressão.
- Adicionalmente, o volume alvo é limitado por um fator de 1,5 do limite superior do alarme Vcorr e o suporte de pressão é limitado de forma que o volume inspirado não exceda o limite superior de alarme de Vcorr nas respirações mecânicas por mais do que alguns ciclos respiratórios.

- Se você configurar o limite do alarme Pressão para uma pressão muito alta, p. ex. 60 mbar, o volume alvo será limitado pelo segundo critério: 15 ml/kg.
- Verifique o nível de Vcorr Alto para garantir que pacientes que respiram apenas passivamente recebam volume adequado.

B: limite de Baixo Volume Corrente

Você deverá proceder com cautela em relação a volumes correntes baixos para evitar ventilação alveolar insuficiente.

O parâmetro que determina a ventilação alveolar é o espaço morto. O volume corrente tem que ser sempre maior do que o valor de espaço morto. A equação simples a seguir é amplamente aceita para cálculo de uma aproximação inicial do espaço morto¹:

Espaço morto = $2,2 * PBW$

O ASV calcula o limite inferior do volume corrente com base na seguinte equação: $PBW * 4,4 \text{ ml/kg}$ ou 50 ml, o que for superior. O fator multiplicador é calculado para ser pelo menos o dobro do espaço morto.

C: limite superior da frequência

A frequência máxima (C na figura 5-16) deriva do VolMin e do PBW calculado a partir da altura do paciente (AlturaPaciente) informada pelo operador. A frequência máxima é calculada pela seguinte equação:

$f_{\text{máx}} = \text{alvo de VolMin} / V_{\text{corr}} \text{ mínimo}$

No entanto, a frequência máxima pode subir para 77 r/min se o operador selecionar um VolMin alto demais, multiplicado 3,5 vezes. 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 indica a capacidade de exalar do paciente. 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 $2 * RC_{\text{exp}}$.

Logo, o modo ASV calcula a frequência máxima que permite um tempo inspiratório mínimo igual a $1 * \text{Constante de tempo expiratório}$ e um tempo expiratório mínimo igual a $2 * RC_{\text{exp}}$, o que resulta nas seguintes equações:

$f_{\text{máx}} = 60 / (3 * RC_{\text{exp}}) = 20 / \text{Constante de tempo expiratório}$
 $f_{\text{máx}} \leq 60 \text{ r/min}$

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

A frequência alvo mais baixa (ver D na figura 5-16) é predefinida de acordo com o PBW (tabela 5-2).

¹ Radford 1954

5.7.6.5 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 5-16, diversos valores dentro do retângulo pontilhado podem ser selecionados. O processo de seleção é uma característica exclusiva do modo ASV.

O processo 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.

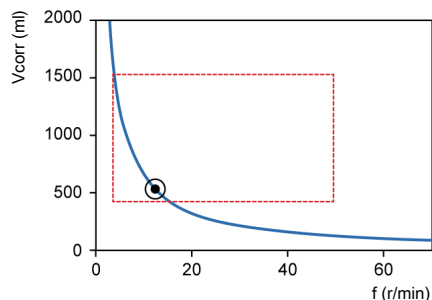
Sabe-se que a escolha de padrão respiratório depende do trabalho respiratório ou da força necessária para manter o padrão. O ASV calcula a frequência ideal a partir do $VolMin$ definido pelo operador e do PBW calculado, bem como pelos valores medidos de RC_{exp} (seção 5.4.1).

Depois de calculada a frequência ideal, o alvo de V_{corr} é dado pela fórmula:

$V_{corr} = \text{alvo de } VolMin / \text{frequência ideal}$

A figura 5-17 mostra a posição do padrão respiratório alvo e os limites de segurança impostos pela estratégia de proteção pulmonar. O retângulo mostra os limites de segurança, e o círculo mostra o padrão respiratório desejado.

Figura 5-17. Padrão respiratório desejado e limites de segurança



5.7.6.6 Inicialização do modo ASV

Como atingir os valores-alvo para um determinado paciente se você não sabe se o paciente consegue respirar espontaneamente? Neste caso, o modo ASV usa uma frequência predefinida de acordo com o PBW calculado (tabela 5-2).

Os ciclos respiratórios iniciados pelo paciente recebem suporte de pressão e são ciclados por fluxo.

Se o paciente não iniciar o ciclo respiratório, serão iniciados ciclos com pressão programada em intervalos especificados.

Os controles seguintes são selecionados pelo operador (manual):

- PEEP/CPAP
- Oxigênio
- Prampa
- ETS
- Disparo

Os controles a seguir são ajustados automaticamente pelo modo ASV e não podem ser modificados pelo operador:

- *Frequência de ciclos obrigatórios*: alterar a frequência respiratória total
- *Nível de pressão inspiratória*: alterar o volume inspiratório
- *Tempo inspiratório*: permitir a entrada de gás nos pulmões
- Padrão respiratório inicial

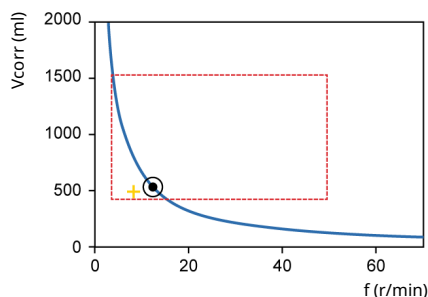
Para iniciar o ASV com segurança, você define a altura do paciente e sexo, que são utilizados para calcular o PBW.

Ao iniciar a ventilação, são realizados alguns ciclos respiratórios iniciais de teste, a frequência e o volume corrente resultantes são medidos e comparados com os valores-alvo. Em seguida, o ASV reage de acordo com as diferenças entre o volume corrente atual e o volume corrente alvo, bem como a atual frequência e a frequência alvo.

5.7.6.7 Aproximação do alvo

A figura 5-18 mostra uma situação possível após os ciclos respiratórios iniciais de teste. O padrão respiratório medido (símbolo de paciente) mostra que os valores não estão no alvo. A função do ASV é a de aproximar o símbolo do paciente o mais possível do círculo.

Figura 5-18. Exemplo após três ciclos respiratórios iniciais



O símbolo do paciente indica o valor medido de Vcorr e Frequência.

A estratégia utilizada pelo ASV 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 da máquina é aumentada.
- Se f medida > f alvo, a frequência da máquina é diminuída.
- Se f medida = f alvo, a frequência da máquina permanece inalterada.

Assim, o símbolo de paciente mostrado na figura 5-18 move-se em direção ao círculo. O Vcorr medido é calculado a partir dos volumes inspiratórios e expiratórios médios. Esta definição ajuda a compensar fugas no circuito de respiração, incluindo fugas do tubo endotraqueal.

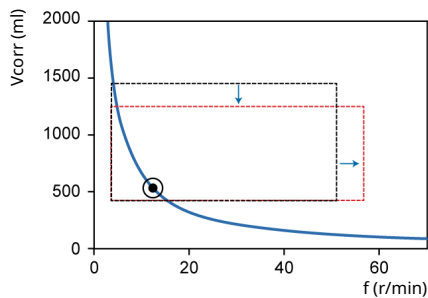
5.7.6.8 Ajuste dinâmico da proteção pulmonar

O ASV não modifica os valores definidos pelo operador e os limites de segurança continuam sendo os definidos nas seções anteriores. No entanto, os limites de segurança mudam se a mecânica do sistema respiratório se modificar, conforme descrito na seção 5.7.6.4 e são atualizados a cada ciclo respiratório.

Se houver, por exemplo, aumento da rigidez pulmonar, o limite superior de Vcorr será diminuído proporcionalmente e o limite superior de frequência aumentará.

Os ajustes dinâmicos garantem que o padrão respiratório no modo ASV seja sempre seguro. O triângulo pontilhado no gráfico na figura 5-19 ilustra as alterações.

Figura 5-19. Limites de proteção pulmonar



Os limites de proteção pulmonar mudam dinamicamente de acordo com a mecânica do sistema respiratório.

No entanto, o Limite P definido nunca é ultrapassado.

5.7.6.9 Ajuste dinâmico do padrão respiratório ideal

Depois que o padrão respiratório ideal é calculado, ele é ajustado a cada ciclo respiratório de acordo com as medições. Um novo padrão respiratório alvo é calculado através de algoritmos de ASV. Os valores não mudam em condições de equilíbrio, mas os alvos podem mudar se houver alterações na mecânica ventilatória do paciente.

5.8 Condições especiais

Podem ocorrer os seguintes estados/modos do respirador em certas condições de erro.

Tabela 5-4. Visão geral de condições especiais

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Modo Ambient	Seção 5.8.1
Modo Falha Sensor	Seção 5.8.2
Erros da tela	Seção 5.8.3

5.8.1 Modo Ambient

Se o alarme de problema/evento for grave o suficiente para possivelmente comprometer a segurança da ventilação, o respirador entrará no modo Ambiente.

As condições seguintes aplicam-se à ventilação no modo Ambiente:

- A válvula expiratória abre, permitindo que o paciente respire ar ambiente sem assistência.
- Forneça imediatamente suporte respiratório alternativo.
- Para sair do modo Ambiente, deve-se desligar o respirador. Pressione  e mantenha-o pressionado por 3 segundos.

5.8.2 Modo Falha Sensor

Quando há um problema com um sensor interno, o alarme Falha sensor é gerado (seção 7.4). A ventilação continua, mas pode não ser fornecida conforme definido.

Quando há um problema com o sensor fluxo:

- O alarme Verificar kit de respiração é gerado.
- A ventilação continua, mas pode não ser fornecida conforme definido.
- Os parâmetros de monitorização relacionados à medição do sensor fluxo são exibidos a cinzento, indicando que os mesmos são incorretos.

Se houver um problema com os sensores internos e externos, o respirador entra no modo Ambiente (seção 5.8.1).

5.8.3 Erros da tela

Quando ocorre um problema com a tela, uma tela preta pode ser exibida por vários segundos.

Se isso ocorrer durante a ventilação, a ventilação continuará enquanto o dispositivo inicia um processo de recuperação.

Se o respirador estava no modo Em Espera, o dispositivo retorna ao modo Em Espera após a conclusão do processo de recuperação.

Se o problema não for resolvido, forneça ventilação alternativa e mande o respirador para a assistência técnica.

6

Monitorização da ventilação

6.1	Visão geral	142
6.2	Visualização de dados numéricos de paciente	142
6.3	Visualização de dados gráficos de paciente	144
6.4	Acerca dos parâmetros de monitoramento	146

6.1 Visão geral

Você pode visualizar os dados do paciente durante a ventilação, incluindo a visualização dos dados numérica e graficamente como formas de onda e no indicador de pressão fornecida (consulte as figuras 6-1 e 6-2).

Os dados numéricos estão disponíveis na janela Monitorização, a qual pode ser acessada a qualquer momento sem afetar os ciclos respiratórios.

Além disso, o consumo estimado de O2 em litros por minuto é exibido na parte superior direita da tela.

Para obter a lista de parâmetros monitorados, consulte a seção 6.4.

Figura 6-1. Tela principal, modos invasivo e não invasivo

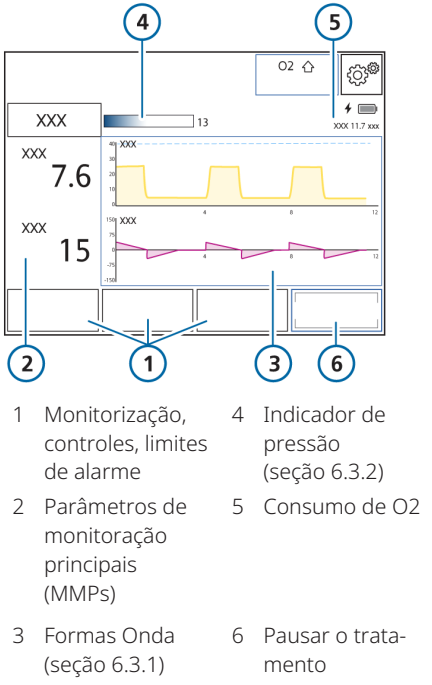
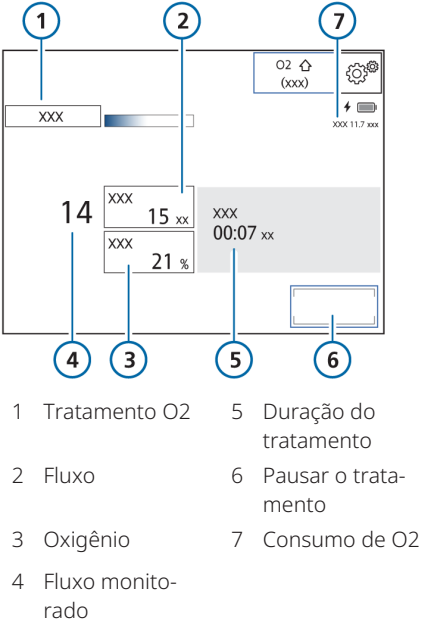


Figura 6-2. Tela principal, tratamento O2



6.2 Visualização de dados numéricos de paciente

Os dados numéricos do paciente estão disponíveis da seguinte forma:

- A tela principal exibe proeminentemente VcorrExp e fTotal como os principais parâmetros de monitorização (MMPs).
- A janela Monitorização permite o acesso a todos os dados de parâmetros. Consulte a seção 6.2.2.

6.2.1 Acerca dos parâmetros de monitorização principais (MMPs)

Os MMPs são os parâmetros de monitorização numéricos exibidos no lado esquerdo da tela (2 na figura 6-1). Cada parâmetro exibido indica os seguintes elementos: valor, nome e unidade atuais do parâmetro de monitorização.

Um MMP é normalmente exibido em branco. Quando estiver diretamente associado a um alarme ativo, o MMP é exibido a amarelo ou vermelho, correspondendo à prioridade do alarme. Assim que o alarme é reiniciado, o MMP em questão volta a ficar branco.

Durante a ventilação ativa, você pode alternar a exibição de MMPs.

Para alternar a exibição dos principais parâmetros de monitorização (MMPs) durante a ventilação

- ▶ Na janela principal, toque no painel MMP (2 na figura 6-1) para alternar os parâmetros exibidos da seguinte forma:

Em um modo invasivo:

- Alterna o parâmetro exibido entre VcorrExp e VolMinExp.

Em um modo não invasivo:

- Alterna o parâmetro exibido entre VcorrEx VNI e VolMin VNI.

6.2.2 Visualização dos dados do paciente na janela Monitorização

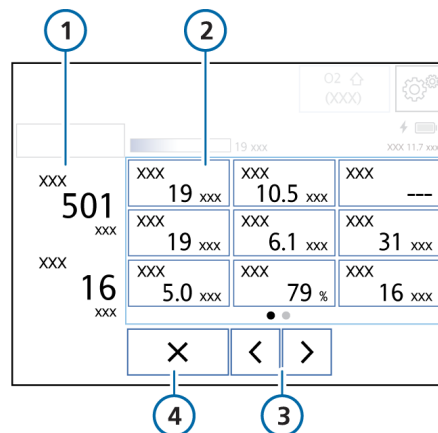
A janela Monitorização (figura 6-3) permite o acesso a todos os dados de parâmetros monitorizados. Você pode navegar por estas vistas usando as setas de navegação das vistas esquerda e direita na parte inferior da tela.

Para exibir a janela Monitorização

1. Toque em **Monitorização** (figura 6-1).
2. Toque nas setas de navegação da vista esquerda ou direita para navegar entre as vistas.

Para fechar a janela Monitorização, toque em X.

Figura 6-3. Janela Monitorização



- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 Parâmetros de monitoração principais (MMPs) | 3 Setas de navegação das vistas |
| 2 Valores dos parâmetros | 4 Fechar |

6.3 Visualização de dados gráficos de paciente

O HAMILTON-EM7 exibe graficamente os dados do paciente da seguinte forma:

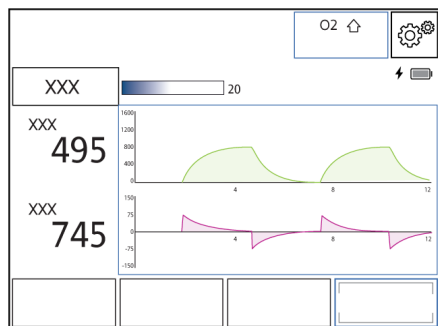
- Como formas de onda (seção 6.3.1)
- Dados relacionados à pressão com a barra do indicador (seção 6.3.2)

6.3.1 Trabalhando com formas de onda

O respirador exibe duas formas de onda durante a ventilação ativa (figura 6-1). Os seguintes parâmetros monitorados podem ser exibidos como formas de onda:

- Paw (Pressão)
- Fluxo
- Volume
- PCO₂¹

Figura 6-4. Tela principal, tratamento ativo, formas de onda de volume e fluxo exibidas



As formas de onda fornecem uma vista gráfica em tempo real em curso dos parâmetros selecionados durante os últimos 12 segundos. Como resultado, elas também fornecem uma forma de avaliar os valores numéricos dos parâmetros monitorados.

Um triângulo amarelo é exibido nas formas de onda de pressão e fluxo para indicar quando o paciente inicia um ciclo espontâneo.

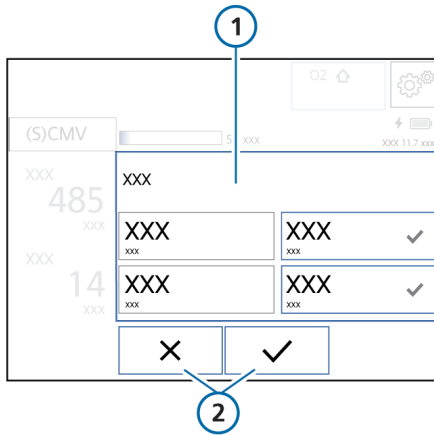
Você pode selecionar as formas de onda a serem exibidas durante a ventilação.

Para selecionar as formas de onda a exibir

1. Durante a ventilação ativa, toque nas formas de onda exibidas atualmente.
2. Na janela Formas Onda, toque nas formas de onda desejadas a serem exibidas.
3. Toque em ✓ para confirmar sua seleção e fechar a janela.

¹ Opção de CO₂ necessária.

Figura 6-5. Seleção das opções de forma de onda



1 Opções de exibição de forma de onda

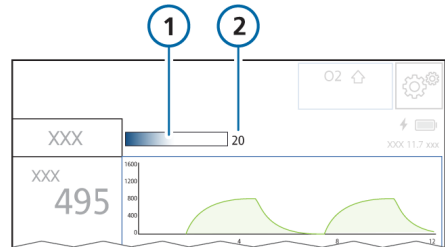
2 Cancelar/ Confirmar

6.3.2 Sobre a barra de indicação de pressão

A barra de indicação de pressão na parte superior da tela fornece uma visualização em tempo real da pressão fornecida atualmente, a cada ciclo respiratório.

À medida que a pressão aumenta, a barra enche da esquerda para a direita. O valor Ppico monitorado do último ciclo de respiração fornecido é exibido à direita.

Figura 6-6. Monitorização da pressão



1 Barra de indicação de pressão

2 Ppico (do último ciclo de respiração fornecido)

6.4 Acerca dos parâmetros de monitoramento

A tabela seguinte fornece uma lista dos parâmetros monitorados do respirador.

Você pode revistar todos os valores de parâmetros na janela Monitorização (seção 6.2.2). A exibição de parâmetros monitorados é atualizada a cada ciclo respiratório ou induzida pelo tempo.

Para obter especificações sobre os parâmetros, consulte a seção 12.7.

Para uma comparação da terminologia relacionada à ventilação Hamilton Medical com ISO 19223:2019, consulte a seção 12.5.

Tabela 6-1. Parâmetros monitorados

Parâmetro (unidade)	Definição
Pressão	
PEEP/CPAP (mbar)	PEEP/CPAP monitorada Pressão nas vias aéreas ao final da expiração. O valor PEEP/CPAP medido pode ser diferente do PEEP/CPAP programado, especialmente em pacientes com respiração espontânea.
Pmédia (mbar)	Pressão média das vias aéreas. Pressão absoluta média durante o ciclo respiratório anterior.
Ppico (mbar)	Pressão das vias aéreas. Pressão máxima durante o ciclo respiratório anterior. A pressão é influenciada pela resistência e pela complacência das vias aéreas e Ppico pode ser muito diferente da pressão alveolar se a resistência das vias aéreas for elevada.
Pplatô (mbar)	Pressão ao final da expiração ou platô. Pressão medida ao final da inspiração, quando o fluxo é zero ou próximo de zero.
Fluxo	
Fluxo ¹ (l/min)	O fluxo do gás medido para o paciente durante o uso de Tratamento O2.
Fluxo Exp (l/min)	Pico de fluxo expiratório.
Fluxo Insp (l/min)	Pico de fluxo inspiratório (espontâneo ou obrigatório). Medido a cada ciclo respiratório.

¹ Somente para Tratamento O2.

Parâmetro (unidade)	Definição
Volume	
VolMinExp VolMin VNI (l/min)	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 a fuga.
Vfuga (%)	A fuga 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 Vfuga em %, a média dos últimos 8 ciclos respiratórios. O Vfuga pode indicar fugas no lado do paciente do sensor fluxo. Isso não inclui fugas entre o respirador e o sensor de fluxo. Use Vfuga para avaliar o ajuste da máscara ou outra interface de paciente não invasiva.
VcorrExp VcorEx VNI (ml)	Volume corrente expiratório, o volume exalado pelo paciente. Medido pelo sensor fluxo, que por isso não mostra acréscimos de volume por compressão ou perdas devido a fugas no circuito de respiração. Se houver fugas de gás no lado do paciente, o VcorrExp exibido poderá ser inferior ao volume corrente recebido pelo paciente. Nos modos não invasivos, o VcorrExp é substituído pelo VcorEx VNI. VcorEx VNI é um parâmetro ajustado que leva em consideração a fuga.
VcorrIns (ml)	Volume corrente inspiratório, o volume que chega ao paciente, calculado a partir da medição do sensor fluxo. Se houver fuga de gás do lado do paciente, o VcorrIns exibido pode ser maior que o VcorrExp exibido.
Vc/PBW	Volume corrente por peso corporal previsto (PBW).
Tempo	
fEspont (r/min)	Frequência de ciclos respiratórios iniciados pelo paciente. A média móvel dos ciclos respiratórios iniciados pelo paciente por minuto durante os últimos 8 ciclos respiratórios totais.

Parâmetro (unidade)	Definição
fTotal (r/min)	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 iniciar um ciclo respiratório, a fTotal pode ser maior que a Frequência programada.
Rel I:E	Relação inspiração:expiração. Relação entre os tempos inspiratório e expiratório do paciente no ciclo respiratório anterior, incluindo tanto ciclos obrigatórios como espontâneos. A Rel I:E real pode ser diferente da Rel I:E programada se o paciente respirar espontaneamente.
Outros parâmetros calculados e exibidos	
Timer RCP	Exibido durante a ventilação de RCP; exibe durante quanto tempo a ventilação de RCP esteve ligada. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 8.6.
Consumo de O2 (l/min)	O consumo de oxigênio com base no uso atual.
Timer de pré-oxigenação RSI (mm:ss)	O período de tempo em que a pré-oxigenação esteve em andamento ao usar a indução de sequência rápida (RSI). O tempo é exibido em mm:ss. Ao executar a RSI, o tempo de pré-oxigenação começa assim que você inicia o fluxo de trabalho RSI e é mostrado na tela principal. O cronômetro é interrompido quando você passa para a próxima etapa do fluxo de trabalho RSI.
Timer de apneia RSI (mm:ss)	A duração de tempo que a intubação esteve ativa ao usar a indução de sequência rápida (RSI). Quando o cronômetro atinge dois (2) minutos, é gerado o alarme Timer de apneia RSI de média prioridade. Após três (3) minutos, o alarme muda para alta prioridade.

Parâmetro (unidade)	Definição
Relacionados ao CO2	
PetCO2 (mmHg)	Pressão de CO2 ao final da expiração. Pressão parcial máxima de CO2 no ar exalado medida ao final da expiração (antes do início da inspiração). Representa a última porção de ar que participou da troca de gases alveolar e, por conseguinte, é um bom indicador de pressão parcial de CO2 no sangue arterial em certas circunstâncias. A PetCO2 não reflete a PaCO2 em caso de um embolismo pulmonar. Disponível quando um sensor CO2 está conectado e habilitado.

7

Resposta a alarmes

7.1	Visão geral	152
7.2	Acerca da memória de alarme.....	156
7.3	Ajuste da sonoridade de alarme (volume)	160
7.4	Solução de problemas de alarme	160

7.1 Visão geral

Os alarmes ajustados e não ajustados pelo operador, juntamente com um indicador de alarme visual, notificam você acerca das condições que requerem a sua atenção.

Para obter informações detalhadas sobre a configuração dos limites de alarme, consulte a seção 4.7.

Estes alarmes estão categorizados de alta, média e baixa prioridade, conforme descrito na tabela 7-1. Os indicadores de alarme visual do respirador são descritos na figura 7-1.

As condições de alarmes adicionais estão associadas a alarmes de falha técnica e nota técnica, bem como a mensagens informativas.

Os alarmes são exibidos na cor associada à prioridade do alarme, da seguinte forma:

- A lâmpada de alarme em cima do respirador acende e pisca.
- A barra de mensagens na tela do respirador é exibida a cores e mostra o texto de alarme.

Se vários alarmes estiverem ativos, eles serão exibidos alternadamente na barra de mensagens.

- O texto de alarme é exibido na área memória de alarme.
- Um MMP associado a um alarme ativo é exibido na cor correspondente (vermelho ou amarelo). O limite do alarme afetado é exibido também na cor associada.
- Se uma pausa no áudio estiver ativa,



e o tempo decorrido serão exibidos na barra de mensagens.

Quando uma condição de alarme for grave o bastante para comprometer a ventilação de segurança, o dispositivo entrará no modo Ambiente (seção 5.8.1). O respirador para imediatamente o fluxo de gás ao paciente. A válvula expiratória está aberta, permitindo que o paciente respire ar ambiente sem assistência.

Você pode ver os alarmes ativos na área memória de alarme (seção 7.2). O diário de eventos também contém informações sobre os alarmes.

Durante a verificação dos alarmes, você pode acessar a ajuda na tela para solução de problemas de alarmes, conforme descrito na seção 7.2.1.

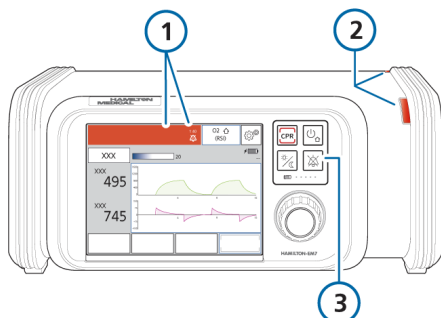
A tabela 7-1 descreve as características áudio e visuais destes tipos de alarme e faculta-lhe orientações sobre como responder.

Tabela 7-1. Indicadores de alarme

Tipo de alarme	Indicador	Descrição
Alta prioridade	Barra de mensagens	Vermelho, com mensagem de alarme
	Lâmpada de alarme / Indicador de estado do alarme	Vermelho, intermitente
	Áudio	Uma sequência de cinco (5) bipes, repetida até o alarme ser repostado. Após dois (2) minutos de silêncio, o alarme soa novamente se a condição não tiver sido resolvida.
	Ação necessária	A segurança do paciente está ameaçada e o problema requer atenção imediata.
Média prioridade	Barra de mensagens	Amarelo, com mensagem de alarme
	Lâmpada de alarme / Indicador de estado do alarme	Amarelo, intermitente
	Áudio	Uma sequência de três (3) bipes, repetida periodicamente.
	Ação necessária	O paciente necessita de atenção imediata.
Baixa prioridade	Barra de mensagens	Amarelo, com mensagem de alarme
	Lâmpada de alarme / Indicador de estado do alarme	Amarelo, estável
	Áudio	Duas sequências de bipes, que não são repetidas.
	Ação necessária	Requer atenção do operador.
Falha técnica	Barra de mensagens	Vermelho, com o texto <i>Falha técnica: xxxxxx</i>
	Lâmpada de alarme / Indicador de estado do alarme	Vermelho, intermitente
	Áudio	O mesmo que para alarmes de alta prioridade, se tecnicamente possível. Pelo menos uma cigarra de toque contínuo. A cigarra não pode ser desligada.

Tipo de alarme	Indicador	Descrição
Falha técnica	Ação necessária	O respirador passará para o modo Ambiente. • Forneça suporte respiratório alternativo. • Desligue o respirador. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Evento técnico	Barra de mensagens	Depende da severidade do evento. Pode ser baixa, média ou alta.
	Lâmpada de alarme / Indicador de estado do alarme	O mesmo que o nível de alarme associado
	Áudio	O mesmo que o nível de alarme associado.
	Ação necessária	As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará. Se necessário, mande o respirador para a assistência técnica.

Figura 7-1. Indicadores de alarme visual



- | | |
|---|----------------------|
| 1 Barra de mensagens, indicador de pausa de áudio e contagem regressiva | 3 Tecla Pausar áudio |
| 2 Lâmpada de alarme | |

7.1.1 Indicadores do limite de alarme

Os limites de alarme são exibidos nas janelas Limites de alarme.

Quando um limite de alarme está desativado, ou seja, quando não se aplica nenhum limite, o dispositivo exibe o seguinte ícone Alarme DESL.



Para obter informações detalhadas sobre a configuração dos limites de alarme, consulte a seção 4.7.

7.1.2 Responder a um alarme

Antes de continuar, revise as informações de segurança na seção 1.8.

Os alarmes podem ser acionados por motivos clínicos ou por problemas com o equipamento. Além disso, uma única condição de alarme pode gerar vários alarmes.

Ao buscar a causa dos alarmes, deve-se analisar as mensagens emitidas, mas sem deixar de buscar outras possibilidades.

Responder a um alarme

1. Vá imediatamente até o paciente.
2. Mantenha-o sob ventilação segura e eficaz.

Você pode pausar o alarme sonoro, se aplicável e disponível. Consulte a seção 7.1.3.

Alguns alarmes podem ser desligados (desativados). Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2.

3. Corrija a condição de alarme a partir das mensagens de alarme. Consulte a seção 7.4.
4. Em caso de falha técnica, não use o respirador, anote o código da falha e mande o respirador para a assistência técnica.
5. Se aplicável, reajuste o limite do alarme.

7.1.3 Silenciar um alarme temporariamente

Um dos componentes de um alarme é o som. Na maioria dos alarmes, você pode pausar (silenciar) o alarme sonoro por dois (2) minutos de cada vez.

Alguns alarmes podem ser desligados (desativados). Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2.

Para silenciar um alarme temporariamente

- ▶ Pressione  (Pausar áudio) na frente do respirador (figura 8-3).

O alarme sonoro do respirador é silenciado por dois (2) minutos. Pressionar a tecla uma segunda vez cancela Pausar áudio. A tecla Pausar áudio acende a vermelho enquanto o Pausar áudio está ativo.

Observe que Pausar áudio será cancelada se um novo alarme de prioridade igual ou superior for gerado ou se um alarme não silenciável for gerado.

A tela também indica que Pausar áudio está ativa da seguinte forma (figura 7-1):

- O indicador de Pausar áudio é exibido.
- O timer da contagem regressiva na tela principal mostra o tempo restante de Pausar áudio.

Se o tempo expirar e o problema não tiver sido resolvido, volta a soar um alarme sonoro.

Os alarmes que não podem ser silenciados

Quando Pausar áudio está ativa, os alarmes críticos seguintes ainda emitem um alarme sonoro; estes não podem ser silenciados:

- Falha da turbina
- Temperatura alta da turbina
- Alta pressão: ciclo resp, concluído
- Falha fonte de oxigênio
- Pressão não liberada
- Ventilação cancelada
- Todas as falhas técnicas

7.2 Acerca da memória de alarme

A memória de alarme exibe a lista dos alarmes mais recentes gerados no dispositivo. As entradas de alarme são exibidas em cores (amarelo, vermelho) de acordo com a sua prioridade.

- Quando um alarme é gerado, ele é exibido na barra de mensagens e na memória de alarme, onde é possível acessar a ajuda na tela para solução de problemas para cada alarme.
- A memória de alarme exibe os alarmes inativos mais recentes, quando acessada através do ícone i exibido ao lado da barra de mensagens.

Para visualizar a lista de alarmes ativos na memória de alarme

- ▶ Toque em um alarme ativo na barra de mensagens no topo da tela.

A memória de alarme abre, exibindo a lista de alarmes ativos (figura 7-2).

Os alarmes são classificados primeiro por prioridade e, de depois por data mais recente. Por exemplo, um alarme antigo de alta prioridade apareceria acima de um alarme mais recente de média prioridade.

Para obter informações detalhadas sobre como aceder a ajuda na tela, consulte a seção 7.2.1.

Para visualizar a lista de alarmes inativos na memória de alarme

- ▶ Toque no indicador do alarme inativo, designado por ícone i (figura 7-3).

A memória de alarme abre, exibindo a lista de alarmes inativos.

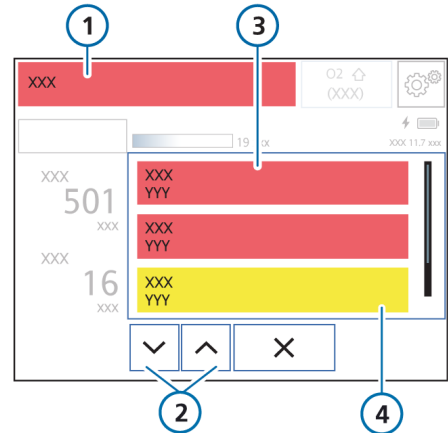
Os alarmes são classificados por data mais recente.

Para limpar a lista de alarmes inativos

- ▶ No log do alarme, toque em  (figura 7-3).

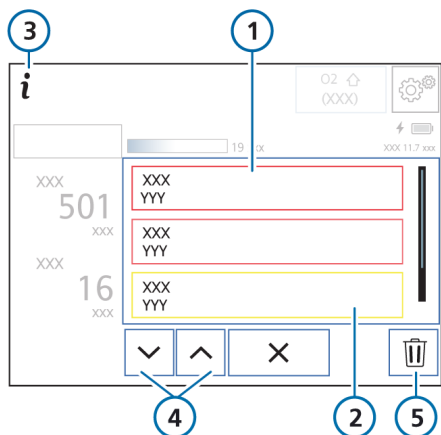
Os alarmes inativos são removidos da memória e o ícone i não é mais exibido.

Figura 7-2. Área memória de alarme com alarmes ativos



- | | |
|---|---|
| 1 Texto de alarme na barra de mensagens | 3 Alarme de alta prioridade (vermelho) |
| 2 Setas de navegação | 4 Alarme de baixa ou média prioridade (amarelo) |

Figura 7-3. Área memória de alarme com alarmes inativos



- | | |
|---|----------------------|
| 1 Alarme de alta prioridade inativo (vermelho) | 4 Setas de navegação |
| 2 Alarme de baixa ou média prioridade inativo (amarelo) | 5 Excluir |
| 3 Ícone i | |

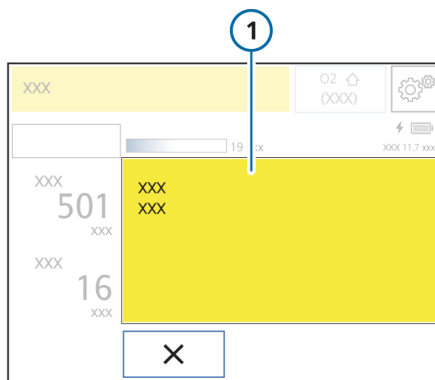
7.2.1 Acesso à ajuda na tela para solução de problemas

A ajuda para solução de problemas está disponível para os alarmes ativos.

Para visualizar a ajuda para um alarme

1. Abra a memória de alarme (seção 7.2).
2. Toque na mensagem de alarme pretendida na área memória.
Uma janela de Ajuda abre, fornecendo informações sobre a solução de problemas para o alarme selecionado (figura 7-4).
3. Toque em X para fechar a janela Ajuda.

Figura 7-4. Janela Ajuda na tela



- 1 Descrição do alarme e informação sobre a solução de problemas

7.2.2 Desligar (desativar) um alarme

Você pode desligar alguns alarmes e mensagens do usuário. Desligando um alarme, desativa-o.

Você pode visualizar os alarmes desativados atualmente, e, se desejado, reativar os mesmos.

Quando um alarme é desativado e sua condição é resolvida, o alarme é removido da lista de alarmes desativados. Na próxima vez que as condições forem atendidas, o alarme será gerado novamente. A desativação *não* é permanente.

Note que você *não pode* desligar todos os alarmes. Para os alarmes que não podem ser desligados, você *tem que* resolver as condições que geraram o alarme.

Você pode desligar os seguintes alarmes:

- Lâmp. alarme defeit.
- Lâmp. alarme de reserva defeit.
- Calibração requerida da bateria
- Substituição da bateria recomendada
- Substituição requerida da bateria
- Serviço necessário na turbina
- Cigarra defeituosa
- Temp dispositivo muito alta
- Conexões externas desativadas
- Comunicação HCM perdida
- Ventilação com relação I:E invertida
- Perda da energia central

- Altofalante defeituoso
- Erro arquivo de ajustes
- Toque não funcional

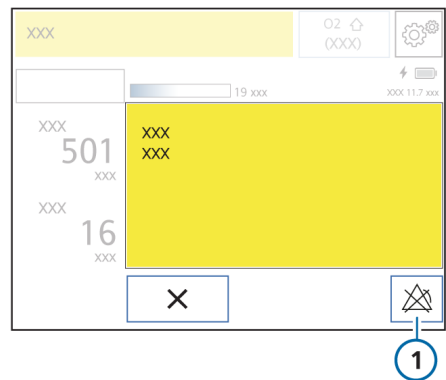
Para desligar (desativar) um alarme

1. Toque na barra de mensagens do alarme para abrir a janela Ajuda (seção 7.2.1).
2. Leia a ajuda na tela.
3. Toque em  para desligar o alarme (figura 7-5).

O alarme já não está mais ativo.

Você pode revisar a lista de alarmes desativados a qualquer momento e reativar os mesmos, se desejado.

Figura 7-5. Desligar (desativar) um alarme na janela Ajuda (1)



Para revisar os alarmes desativados

- ▶ Toque em  > **Info / Export. arquivo** > **Eventos** > **Alarmes desativados**.

A janela Alarmes desativados abre, exibindo a lista dos alarmes desativados atualmente.

Se desejado, você pode reativar os alarmes.

Para reativar os alarmes

1. Na janela Alarmes desativados, toque no alarme a ser reativado.

A janela de ajuda na tela para solução de problemas para esse alarme abre.

2. Toque em .

Todos os alarmes voltam a ficar ativos, tanto com sons de alarme quanto com mensagens.

7.3 Ajuste da sonoridade de alarme (volume)

AVISO

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

Você pode definir a sonoridade (volume) do alarme sonoro. Por padrão, é definida para 8.

Se você definir a sonoridade para um valor abaixo do padrão durante uma sessão de paciente, o valor é redefinido para o padrão ao desligar o respirador e ao ligar novamente.

Uma sonoridade mínima pode ser definida para o dispositivo em Configuração. Consulte a seção 10.3.8.

Para ajustar a sonoridade dos alarmes

1. Toque em  > **Geral**.
2. Toque em **Sonoridade**.
3. Ative e ajuste o controle **Sonoridade**, conforme necessário.
4. Toque em ✓ para confirmar a configuração.

7.4 Solução de problemas de alarme

A tabela 7-2 apresenta uma lista alfabética das mensagens de alarme emitidas pelo respirador junto com as respectivas definições e medidas corretivas sugeridas.

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.

Tabela 7-2. Alarmes e outras mensagens

Alarme	Definição	Medida necessária
A bateria não está carregando	<i>Baixa prioridade.</i> A bateria não pode ser carregada por motivos técnicos.	• Conecte o respirador à energia principal (CA ou CC). • A temperatura da bateria pode estar alta. Mantenha o respirador ao abrigo da luz solar e longe de outras fontes de calor. Quando a bateria esfriar, verifique se ela volta a carregar. • Troque a bateria. • Prepare-se para fornecer suporte respiratório alternativo, se necessário. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Ação limitada pela alta altitude	<i>Média, baixa prioridade após Pausar áudio ser ativado.</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. Atraso do alarme: 120 segundos	• Verifique a condição do paciente. • Se for possível, pondere reduzir a altitude para atingir o desempenho alvo. • Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver.
Alta frequência respiratória	<i>Média prioridade.</i> O f_{Total} medido excede o limite de alarme ajustado. Não está ativo durante tratamento O2. Atraso do alarme: oito (8) ciclos respiratórios	• Verifique se a ventilação do paciente é adequada ($V_{corrExp}$). • Verifique os limites do alarme. • Verifique a configuração Disparo.

Alarme	Definição	Medida necessária
Alta PEEP	<i>Média prioridade.</i> A PEEP monitorada excede o limite de alarme definido por dois (2) ciclos respiratórios consecutivos. Não está ativo durante tratamento O2. Atraso do alarme: dois (2) ciclos respiratórios	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes. • Verifique a válvula expiratória quanto a possíveis obstruções. • Verifique se existem obstruções na alça expiratória. • Verifique se os tubos do sensor fluxo estão entupidos.
Alta Pressão: ciclo resp. concluído	<i>Alta prioridade.</i> A pressão inspiratória medida excede o limite de alarme Pressão (alta) definido. O respirador muda imediatamente para expiração. Não está ativo durante tratamento O2.	• Verifique a condição do paciente. • Ajuste o limite de alarme Pressão (alta). • Verifique a via aérea artificial do paciente quanto a dobras, oclusões e fugas. • Verifique as alças do circuito de respiração ou os tubos do sensor fluxo quanto a dobras, oclusões e fugas.
Alta temp tomada ventilador	<i>Baixa ou alta prioridade.</i> Temperatura inspiratória é muito alta. Atraso do alarme: 35 segundos	• Verifique se a temperatura ambiente excede o limite de temperatura operacional do respirador. • Certifique-se que a entrada de ar no dispositivo não está obstruída. • Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver. • Se não for possível reduzir a temperatura, envie o respirador para a assistência técnica.
Alto volume minuto	<i>Alta prioridade.</i> O VolMinExp medido excede o limite de alarme ajustado. Não está ativo durante tratamento O2. Atraso do alarme: oito (8) ciclos respiratórios	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.

Alarme	Definição	Medida necessária
Altofalante defeituoso	<i>Baixa prioridade.</i> Foi detectada uma falha no altofalante. A ventilação continuará. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2.	• Verifique a condição do paciente. • Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Alvo Inatingível	<i>Baixa prioridade.</i> O VolMin alvo não pode ser fornecido, possivelmente devido a conflitos de configuração ou regras de proteção pulmonar. Apenas ativo no modo ASV. Atraso do alarme: cinco (5) ciclos respiratórios	• Verifique a condição do paciente. • Verifique a configuração de Limite P e ajuste, se aplicável.
Apneia: Ventilação Reserva Ativa	<i>Baixa prioridade.</i> A ventilação de suporte à apneia começou. Nenhum ciclo foi iniciado durante o tempo de apneia definido pelo operador ou o respirador não detecta qualquer esforço inspiratório do paciente. Ventilação de suporte à apneia está ligada. Ativo apenas nos modos VNI e ESPONT.	• Verifique a condição do paciente. • Considere trocar o modo.
Apneia	<i>Alta prioridade.</i> Nenhum ciclo foi fornecido dentro do tempo de apneia definido pelo operador no modo ASV, (S)CMV, SIMV, PCV+, DuoPAP, CPAP, ou VNI-ST. Atraso do alarme: 60 segundos	• Verifique a condição do paciente. • Verifique a frequência definida e o tempo de apneia. • Verifique a sensibilidade de disparo. • Considere trocar o modo.
Aquecimento do sensor CO2	<i>Baixa prioridade.</i> A temperatura operacional do sensor CO2 ainda não foi atingida ou está instável.	Aguarde até que o sensor se aqueça.

Alarme	Definição	Medida necessária
Autoteste falhou	<i>Alta prioridade.</i> O autoteste falhou durante a inicialização. Note que se este erro ocorrer quando o dispositivo está a reiniciar de uma falta de energia total, o dispositivo entra no modo Ambiente (seção 5.8.1). Atraso do alarme: aproximadamente 40 segundos após iniciar o respirador, no final da sequência de inicialização.	• Reinicie o dispositivo. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica. • Se o dispositivo entrar no estado Ambient, forneça suporte respiratório alternativo e mande o respirador para a assistência técnica.
Baixa frequência respiratória	<i>Média prioridade.</i> f_{Total} medida está abaixo do limite de alarme ajustado. Não está ativo durante tratamento O₂. Atraso do alarme: oito (8) ciclos respiratórios	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Baixa pressão	<i>Alta prioridade.</i> A pressão programada para a inspiração não foi atingida. Não está ativo durante tratamento O₂. Atraso do alarme: dois (2) ciclos respiratórios	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o kit de respiração quanto a desconexões entre o paciente e o sensor fluxo ou quanto a fugas grandes.
Baixo volume minuto	<i>Alta prioridade.</i> VolMinExp medido é inferior ao limite de alarme ajustado. Não está ativo durante tratamento O₂. Atraso do alarme: oito (8) ciclos respiratórios	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o kit de respiração e a via aérea artificial do paciente quanto a fugas e/ou desconexão. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Bateria defeituosa	<i>Alta prioridade.</i> A bateria está defeituosa. A ventilação continua se estiver conectada uma fonte de energia alternativa.	• Troque a bateria. • Prepare suporte respiratório alternativo, caso seja necessário. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
Bateria errada	<i>Alta prioridade.</i> A bateria que está sendo utilizada não é adequada para este respirador.	• Troque a bateria. • Conecte o respirador à energia principal (CA ou CC). • Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver.
Bateria totalmente descarregada	<i>Alta prioridade.</i> O nível de carga da bateria está abaixo do limite definido. Restam, no mínimo, cinco (5) minutos de tempo de operação. Se o alarme de alta prioridade Bateria totalmente descarregada ocorrer durante a inicialização do respirador, pode ter menos de cinco (5) minutos de tempo de operação restante.	• Conectar o dispositivo à energia principal (CA ou CC). A conexão à energia principal também carrega a bateria. • Prepare-se para fornecer suporte respiratório alternativo, se necessário. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Calibração CO2 necessária	<i>Baixa prioridade.</i> Uma calibração do nível zero anterior do sensor falhou.	Execute as verificações seguintes, intercaladas pela calibração, até a calibração decorrer de forma bem-sucedida: • Limpe ou substitua o adaptador de vias aéreas. • Realize uma calibração do nível zero no sensor e certifique-se de que não há fontes de CO2 próximas ao adaptador de vias aéreas. • Substitua adaptador de vias aéreas. • Substitua o sensor CO2. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
Calibração requerida da bateria	<i>Baixa prioridade.</i> A bateria requer calibração, mas poderá continuar a ser utilizada. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2.	Substitua a bateria por uma bateria corretamente calibrada para prosseguir com a ventilação.
Checar adaptador via aérea CO2	<i>Baixa prioridade.</i> Desconexão adaptador, obstrução óptica ou tipo de adaptador alterado.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique se existe acumulação de umidade excessiva/ contaminação por secreções no adaptador de vias aéreas. • Substitua/realize a calibração do nível zero no adaptador de vias aéreas.
Checar Ajustes	<i>Baixa prioridade.</i> Uma alteração de modo, configuração de controle ou definição de limite de alarme é inválida e não foi aplicada. Atraso do alarme: 67 segundos	Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.

Alarme	Definição	Medida necessária
Checar quanto a entupimento	<i>Média prioridade.</i> A diferença entre o fluxo definido e o fluxo fornecido é superior a 10% ou 1 l/min, o que for superior, por dois (2) segundos. <i>Alta prioridade.</i> Ocorreu uma das seguintes situações: • A pressão interna no dispositivo excede o limite definido. • O fluxo fornecido fica significativamente abaixo do valor definido por três (3) segundos. Quando qualquer uma das condições se aplica, o fluxo é interrompido e a pressão é liberada por oito (8) segundos. Apenas ativo durante o tratamento O2.	• Observe o paciente. • Checar interface do paciente quanto a entupimento. Se não ocorrem entupimentos, considere reduzir o fluxo para diminuir a pressão. • Verifique as alças do circuito de respiração e os tubos quanto a dobras.
Cigarra defeituosa	<i>Baixa prioridade.</i> Foi detectada uma falha na cigarra. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2. Atraso do alarme: aproximadamente 40 segundos após iniciar o respirador, no final da sequência de inicialização	• Reinicie o dispositivo. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
CO2: sinal fraco	<i>Baixa prioridade.</i> A qualidade do sinal do sensor CO2 é fraca.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique as conexões do sensor CO2 e do adaptador. • Certifique-se de que os adaptadores de vias aéreas não estão em uma posição horizontal relativamente ao chão, para reduzir a acumulação de secreções do paciente. Se houver acúmulo de secreções, retire o adaptador, lave-o com água esterilizada e reconecte-o.
Código desconhecido	<i>Alta prioridade.</i> Detectado problema de hardware ou de software. O respirador passará para o modo Ambient (seção 5.8.1). Atraso do alarme: 40 segundos após a conclusão da sequência de inicialização do respirador	• Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver. • Mandar o respirador para a assistência técnica.
Comunicação HCM perdida	<i>Baixa prioridade.</i> Existe um erro com o módulo Hamilton Connect (HCM). A ventilação pode continuar, mas a conexão com outros dispositivos não é possível. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2. Atraso do alarme: 12 segundos	• Se não estiver conectado nenhum paciente, reinicie o respirador. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
Conexões externas desativadas	<i>Baixa prioridade.</i> O módulo de conectividade está desligado. Repetidas tentativas de conexão falharam. A ventilação pode continuar, mas a conexão com outros dispositivos não é possível. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2. Atraso do alarme: 60 segundos	• Se não estiver conectado nenhum paciente, reinicie o respirador. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Descon. lado paciente ou ventilador	<i>Alta prioridade.</i> O respirador detecta uma desconexão entre o dispositivo e o paciente. Não está ativo durante tratamento O2.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique se os componentes do kit de respiração estão conectados corretamente ao respirador: – A válvula expiratória está firmemente conectada à porta <i>Para o paciente</i>. – O plugue de pressão do sensor fluxo está firmemente conectado às duas portas de conexão do sensor fluxo. • Verifique se todos os componentes do kit de respiração estão firmemente conectados uns aos outros, inclusive a conexão com o paciente.

Alarme	Definição	Medida necessária
Erro arquivo de ajustes	<i>Baixa prioridade.</i> Não é possível carregar as informações relativas aos ajustes do respirador. Todas as configurações são substituídas pelas configurações padrão de fábrica. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2. Atraso do alarme: 40 segundos após a conclusão da sequência de inicialização do respirador	• Verifique as configurações de ventilação e descarte o alarme. A ventilação continuará normalmente. • Reinicie o dispositivo se possível. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Erro Comunicação com a Bateria	<i>Alta prioridade.</i> O nível de carga da bateria não está disponível. A ventilação continuará. Atraso do alarme: 17 segundos	• Verifique os conectores da bateria e certifique-se que a bateria está corretamente instalada. • Certifique-se que o bloqueio da bateria está corretamente fechado. • Se o problema persistir, substitua a bateria. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Evento técnico: xxxxxx	<i>Baixa, média ou alta prioridade.</i> Detectado problema de hardware ou de software. A ventilação continuará. Atraso do alarme: até 40 minutos	• Reinicie o dispositivo se possível. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Falha da turbina	<i>Falha técnica.</i> Foi detectada uma falha na turbina. O respirador passará para o modo Ambient (seção 5.8.1).	• Forneça imediatamente suporte respiratório alternativo. • Mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
Falha estado técnico	<i>Alta prioridade.</i> Há um problema com a configuração do hardware. Impossível realizar ventilação. Atraso do alarme: 40 segundos após a conclusão da sequência de inicialização do respirador	Mande o respirador para a assistência técnica.
Falha fonte de oxigênio	<i>Alta prioridade.</i> O fluxo da fonte de oxigênio é inferior ao esperado. A ventilação continua com 21% de oxigênio. Atraso do alarme: quatro (4) ciclos respiratórios ou 22 segundos	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o suprimento de oxigênio e conecte outra fonte de oxigênio se preciso. • Verifique se existem potenciais fugas na fonte de oxigênio. • Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver.
Falha mist. de oxigênio	<i>Média prioridade.</i> Falha no misturador de oxigênio. Mistura de oxigênio com defeito devido a defeito da válvula de oxigênio. Atraso do alarme: quatro (4) ciclos respiratórios ou 22 segundos	• Verifique a condição do paciente. • Verifique fonte de oxigênio, altere a fonte se necessário. • Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Falha relógio tempo real	<i>Média prioridade.</i> A data e a hora não foram ajustadas. Atraso do alarme: 62 segundos	Defina a data e a hora na configuração do sistema. Consulte a seção 10.3.4.
Falha sensor	<i>Alta prioridade.</i> Detectado problema de hardware ou de software. A ventilação continua mas pode não ser fornecida conforme definido.	• Verifique a condição do paciente. • Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

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 (seção 5.8.1).	• Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver. • Mandê o respirador para a assistência técnica.
Fim Ventilação de Apneia	<i>Baixa prioridade.</i> O modo de suporte foi reiniciado e o respirador voltou a ventilar no modo de suporte original (pré-apneia). Ativo apenas nos modos VNI e ESPONT.	Nenhuma medida necessária.
Lâmp. alarme de reserva defeit.	<i>Baixa prioridade.</i> A lâmpada do alarme de reserva não está funcionando. A ventilação continuará. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2.	• Verifique a condição do paciente. • Mandê o respirador para a assistência técnica.
Lâmp. alarme defeit.	<i>Baixa prioridade.</i> A lâmpada de alarme não está funcionando. A ventilação continuará. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2.	• Verifique a condição do paciente. • Mandê o respirador para a assistência técnica.
Limitação pressão	<i>Baixa prioridade.</i> O algoritmo ASV não pode fornecer o VolMin definido porque está limitado pelo limite de pressão definido. Apenas ativo no modo ASV. Atraso do alarme: cinco (5) ciclos respiratórios	• Verifique se a ventilação do paciente é adequada. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.

Alarme	Definição	Medida necessária
Nível baixo da bateria	O alarme possui diferentes níveis de prioridade, dependendo da idade e estado da bateria. Os níveis de prioridade do alarme são definidos da seguinte forma: <i>Baixa prioridade.</i> O respirador está sendo executado com energia da bateria e a carga da bateria é baixa. <i>Média prioridade.</i> O respirador está sendo executado com energia da bateria e a carga da bateria é criticamente baixa.	• Conecte o respirador a uma fonte de energia principal. • Instale baterias carregadas. • Prepare-se para fornecer suporte respiratório alternativo, se necessário.
Perda da energia central	<i>Baixa prioridade.</i> O respirador está funcionando com energia da bateria porque foi desconectado da fonte de energia principal. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2.	• Silencie o alarme. • Verifique se a conexão com a fonte de energia principal está intacta. • Verifique a bateria. • Prepare-se para a possibilidade de falta de energia.

Alarme	Definição	Medida necessária
Perda da PEEP	<i>Média prioridade.</i> Uma das condições seguintes é aplicável: - Pressão durante a exalação está abaixo do limite de alarme definido por mais de 10 segundos - Esse alarme ocorre somente se você tiver definido a PEEP para 5 mbar ou um valor superior. A PEEP monitorizada é inferior a um dos seguintes três (3) ciclos respiratórios consecutivos: <i>Para ciclos respiratórios iniciados pelo paciente:</i> PEEP definida — o máximo de 5 mbar ou 15% da PEEP definida <i>Para ciclos respiratórios iniciados pelo respirador:</i> PEEP definida — o máximo de 3 mbar ou 15% da PEEP definida Não ativo na ventilação de RCP ou RSI, ou durante tratamento O2. Atraso do alarme: três (3) ciclos respiratórios ou 10 segundos	- Verifique a condição do paciente. - Verifique o kit de respiração quanto a fugas. Se necessário, substitua o kit de respiração. - Verifique a condição da válvula expiratória. Se houver algum defeito, substitua o kit de respiração.
Perda energia bateria	<i>Alta prioridade.</i> Não está instalada qualquer bateria.	Coloque uma bateria.
PetCO2 alta	<i>Média prioridade.</i> PetCO2 excede o limite de alarme ajustado. Atraso do alarme: cinco (5) ciclos respiratórios	- Verifique a condição do paciente. - Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
PetCO2 baixa	<i>Média prioridade.</i> PetCO2 está abaixo do limite de alarme ajustado. Atraso do alarme: cinco (5) ciclos respiratórios	- Verifique a condição do paciente. - Verifique o kit de respiração e o sensor fluxo/via aérea artificial do paciente quanto a fugas. - Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.

Alarme	Definição	Medida necessária
Pressão não liberada	<i>Alta prioridade.</i> A pressão nas vias aéreas superou o limite de Pressão e a pressão não foi liberada pela válvula expiratória depois de cinco (5) segundos. O respirador entra no modo Ambiente (seção 5.8.1). Não está ativo durante tratamento O2.	• Verifique a válvula expiratória e o kit de respiração quanto a dobras e oclusões. • Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver. • Reinicie o dispositivo. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Problemas com a tela	Se houver problemas com a tela do dispositivo, consulte a seção 5.8.	
Sensor CO2 acima temperatura	<i>Baixa prioridade.</i> A temperatura no sensor CO2 é demasiado elevada. ⚠ ADVERTÊNCIA! <i>Não coloque o sensor CO2 diretamente sobre a pele do paciente. Isto pode causar queimaduras na pele uma vez que o sensor pode atingir uma temperatura de 46 °C.</i>	• Verifique se o sensor está sendo afetado por uma fonte de calor externa. • Retire o sensor das vias aéreas e desconecte-o do módulo de CO2. Em seguida, reconecte. • Verifique se o sistema está funcionando nas condições ambientais especificadas e verifique se a temperatura nas vias aéreas é excessiva, o que poderia ser causado por um humidificador, fio aquecedor ou sonda com defeito.
Sensor CO2 com defeito	<i>Baixa prioridade.</i> O sinal do sensor CO2 indica um erro de hardware ou que um sensor de outro fabricante está instalado.	• Verifique se o sensor é uma peça autêntica da Hamilton Medical. • Desconecte o sensor do módulo CO2. Aguarde alguns segundos e reconecte. • Realize uma calibração do nível zero no sensor. Certifique-se de que o sensor está conectado ao adaptador de vias aéreas durante a calibração do nível zero. • Substitua o sensor CO2.

Alarme	Definição	Medida necessária
Sensor CO2 desconectado	<i>Baixa prioridade.</i> O módulo de CO2 está instalado, mas não há sinal do sensor CO2. A monitorização de CO2 está ativada.	• Certifique-se que um sensor CO2 está conectado. • Verifique as conexões do sensor CO2 (do cabo do sensor CO2 ao módulo, do módulo de CO2 ao respirador). • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Serviço necessário na turbina	<i>Baixa prioridade.</i> A turbina atingiu o fim da vida útil. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2. Atraso do alarme: 62 segundos	Mande o respirador para a assistência técnica.
Substituição da bateria recomendada	<i>Baixa prioridade.</i> A capacidade da bateria está reduzida; a bateria deve ser substituída. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2.	• Conecte o respirador à energia principal (CA ou CC). • Troque a bateria. • Prepare-se para fornecer suporte respiratório alternativo, se necessário. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Substituição requerida da bateria	<i>Baixa prioridade.</i> A capacidade da bateria é insuficiente para garantir uma operação confiável e deve ser substituída de imediato. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2.	• Conecte o respirador à energia principal (CA ou CC). • Troque a bateria. • Prepare-se para fornecer suporte respiratório alternativo, se necessário. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
Tecla de função não operacional	<i>Média prioridade.</i> A tecla de função está defeituosa. A ventilação continuará. Atraso do alarme: 60 segundos	• Desligue o respirador usando a tecla Energia/Em Espera na frente do respirador. • Se a tecla Energia/Em espera estiver com defeito, remova a bateria para desligar o dispositivo. • Prepare-se para fornecer suporte respiratório alternativo, se necessário. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Temp dispositivo crítica	<i>Alta prioridade.</i> A temperatura interna do respirador está acima do esperado. Atraso do alarme: 35 segundos	 AVISO! Superfície quente. O dispositivo pode estar quente ao toque. • Mantenha o respirador ao abrigo da luz solar e longe de outras fontes de calor. • Verifique o filtro de entrada de ar. • Prepare suporte respiratório alternativo. • Se necessário, mande o respirador para a assistência técnica.
Temp dispositivo muito alta	<i>Baixa prioridade.</i> A temperatura interna do respirador é elevada. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2. Atraso do alarme: 35 segundos	 AVISO! Superfície quente. O dispositivo pode estar quente ao toque. • Mantenha o respirador ao abrigo da luz solar e longe de outras fontes de calor. • Verifique o filtro de entrada de ar.

Alarme	Definição	Medida necessária
Temperatura alta da bateria	A temperatura da bateria está acima do esperado. <i>Baixa prioridade.</i> A temperatura da bateria excedeu o primeiro limite. <i>Alta prioridade.</i> A temperatura da bateria excedeu o segundo limite. Se a temperatura aumentar ainda mais, a bateria ficará fora de serviço.	• Se o alarme de baixa prioridade for gerado, certifique-se de manter o respirador ao abrigo da luz solar e longe de outras fontes de calor. • Troque a bateria. • Se o alarme de alta prioridade for gerado, prepare-se para fornecer suporte respiratório alternativo, se necessário. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Temperatura alta da turbina	<i>Baixa prioridade.</i> A temperatura da turbina excedeu o primeiro limite. <i>Alta prioridade.</i> A temperatura da turbina excedeu o segundo limite. Se a temperatura da turbina exceder o limite crítico, o respirador passa para o estado Ambiente (seção 5.8.1). Atraso do alarme: 35 segundos	• Se o alarme de baixa prioridade for gerado, certifique-se de manter o respirador ao abrigo da luz solar e longe de outras fontes de calor. • Se o alarme de alta prioridade for gerado, prepare-se para fornecer suporte respiratório alternativo, se necessário. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Timer de apneia RSI	<i>Média prioridade.</i> A intubação durante RSI está ativa há dois (2) minutos. <i>Alta prioridade.</i> Após três (3) minutos, o alarme é elevado à alta prioridade.	• Verifique a condição do paciente. • Toque em Iniciar tratamento para iniciar a ventilação invasiva. • Toque em Cancelar RSI para retornar à ventilação não invasiva.
Toque não funcional	<i>Baixa prioridade.</i> A tela de toque está defeituosa. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2. Atraso do alarme: 122 segundos	• Desligue e volte a ligar o respirador. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
Vcorr Alto	<i>Média prioridade.</i> O VcorrExp medido excede o limite definido durante dois (2) ciclos respiratórios consecutivos. Não está ativo durante tratamento O2. Atraso do alarme: dois (2) ciclos respiratórios	• Reduza os níveis de pressão e volume. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Vcorr Alto: ciclo resp. concluído	<i>Média prioridade.</i> O Vcorr fornecido excede 1,5 vezes o limite do alarme Vcorr alto definido. A pressão é reduzida para o nível de PEEP. Não ativo em modos não invasivos e durante tratamento O2.	• Reduza as configurações de pressão e volume. • Ajuste o limite superior do alarme Vcorr.
Vcorr Baixo	<i>Média prioridade.</i> O VcorrExp medido é inferior ao limite definido durante dois (2) ciclos respiratórios consecutivos. Não está ativo durante tratamento O2. Atraso do alarme: dois (2) ciclos respiratórios	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes. • Verifique o kit de respiração e a via aérea artificial do paciente quanto a fugas, alças ou tubos dobrados, ou desconexão.
Ventilação cancelada	<i>Alta prioridade.</i> Durante o tratamento, o respirador muda para o modo Ambient (seção 5.8.1).	• Forneça suporte respiratório alternativo até o problema se resolver. • Reinicie o respirador. • Contate seu representante da Hamilton Medical. • Mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
Ventilação com relação I:E invertida (VRI)	<i>Baixa prioridade.</i> A Rel I:E escolhida é superior a 1:1, e o paciente está sendo ventilado no modo VRI. Você pode desligar (desativar) este alarme. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2. Não está ativo nos modos CPAP, ESPONT, VNI, ASV, DuoPAP ou durante tratamento O2. Atraso do alarme: um (1) ciclo respiratório	Verifique os tempos respiratórios selecionados.
Verif prévias necessárias	<i>Alta prioridade, baixa no modo Em Espera.</i> Não foi realizada uma verificação pré-utilização válida. Um dos componentes falhou o teste de pré-utilização.	Realizar a verificação pré-utilização. Consulte a seção 3.6.
Verificar kit de respiração	<i>Baixa prioridade.</i> O kit de respiração é incompatível. <i>Alta prioridade.</i> Há um problema com o kit de respiração. Atraso do alarme: dois (2) ciclos respiratórios	• Verificar a conexão do sensor fluxo. • Substituir por um novo kit de respiração Hamilton Medical. • Executar as verificações de pré-utilização.

8

Configurações e funções do respirador

8.1	Visão geral	182
8.2	Acessar às configurações durante a ventilação	182
8.3	Fluxo de trabalho da Indução de Sequência Rápida (RSI)	184
8.4	Enriquecimento de oxigênio (O2)	192
8.5	Trabalhando com um nebulizador	193
8.6	Ventilação para reanimação cardiopulmonar (RCP)	193
8.7	Configuração das opções de exibição	198
8.8	Acerca do diário de eventos	200
8.9	Informações específicas do dispositivo	202
8.10	Trabalhando com dispositivos externos	203

8.1 Visão geral

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

O presente capítulo descreve a alteração das configurações de ventilação durante a ventilação ativa, bem como a forma de realizar funções especiais no respirador.

8.2 Acessar às configurações durante a ventilação

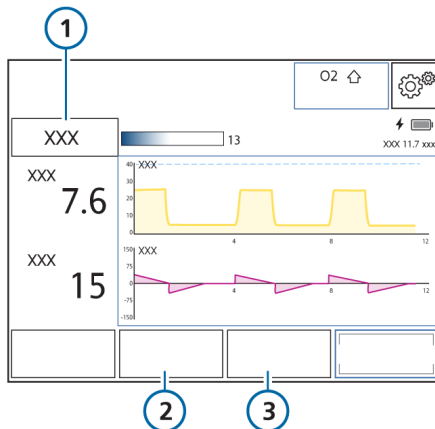
Em qualquer altura durante a ventilação, pode você ajustar as configurações conforme necessário. As alterações nos Controles e Modos são aplicadas, o mais tardar, no final do ciclo respiratório atual.

Para ajustar às configurações durante a ventilação

Consulte a figura 8-1 para referência.

- Toque no nome do modo no canto superior esquerdo da tela (1 na figura 8-1) para alterar o modo de ventilação selecionado.
- Toque em **Controles** (2) para acessar os controles do modo.
- Toque em **Limites de alarme** (3) para acessar os controles dos limites de alarme.

Figura 8-1. Acessar às configurações durante a ventilação



1 Modo

3 Limites de alarme

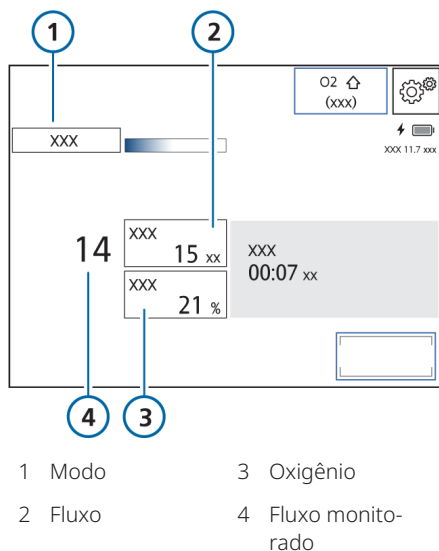
2 Controles

Para ajustar as configurações durante o tratamento O2

Consulte a figura 8-2 para referência. Para mais detalhes, consulte a seção 5.5.4.

- Toque em **Fluxo** (2) para alterar a configuração de fluxo.
- Toque em **Oxigênio** (3) para alterar a configuração de Oxigênio.

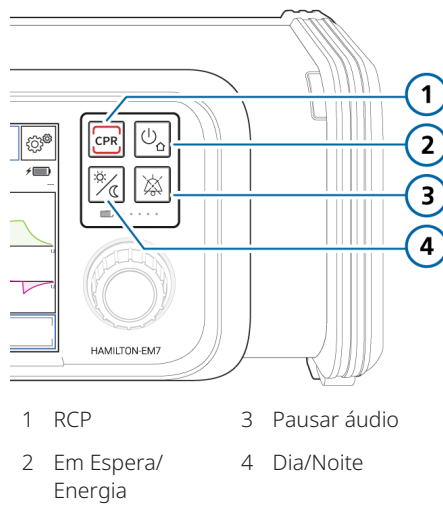
Figura 8-2. Acessar as configurações durante o tratamento O2



Teclas de função no respirador

As teclas na frente do respirador (figura 8-3) dão acesso rápido às funções importantes, incluindo ao modo Em Espera, RCP e à suspensão do alarme sonoro.

Figura 8-3. Teclas de função



8.3 Fluxo de trabalho da Indução de Sequência Rápida (RSI)

O HAMILTON-EM7 oferece suporte para o método de intubação de indução de sequência rápida (RSI).

O fluxo de trabalho RSI ajuda o operador durante cada etapa do processo de intubação, desde a pré-oxigenação até a medicação e a intubação, passando pelo início da ventilação mecânica invasiva, oferecendo:

- Pré-oxigenação, com exibição de um timer de pré-oxigenação, mostrando o tempo decorrido
- Timer de apneia, mostrando o tempo decorrido durante o processo de medicação/intubação
- Fornecimento de respirações manuais, se necessário¹
- Exibição dos principais parâmetros e formas de onda
- Tela distinta com barras amarelas que exibem claramente que o RSI está ativado
- Início do tratamento de ventilação com um toque; o modo e as configurações são pré-configurados e podem ser ajustados a qualquer momento
- A capacidade de pausar temporariamente o fluxo de trabalho RSI a qualquer momento², assim como cancelar o processo e retornar ao tratamento anterior

A sequência de etapas e a exibição no respirador variam ligeiramente, dependendo do tipo de tratamento a partir do qual você está acessando o fluxo de trabalho RSI:

- Tratamento não invasivo (tratamento O2)
- Ventilação não invasiva

Para uma visão geral dos fluxos de trabalho, consulte as figuras 8-4 e 8-5.

Tratamento atual	Para obter informações detalhadas sobre o fluxo de trabalho RSI, consulte ...
Tratamento O2 usando uma cânula de alto fluxo nasal	Seção 8.3.1
Modo de ventilação por máscara não invasiva	Seção 8.3.2

¹ Somente ao acessar o fluxo de trabalho RSI a partir de modos não invasivos (VNI, VNI-ST e CPAP).
² Somente ao acessar o fluxo de trabalho RSI a partir do Tratamento O2.

Figura 8-4. Visão geral do fluxo de trabalho RSI, começando pelo tratamento O2

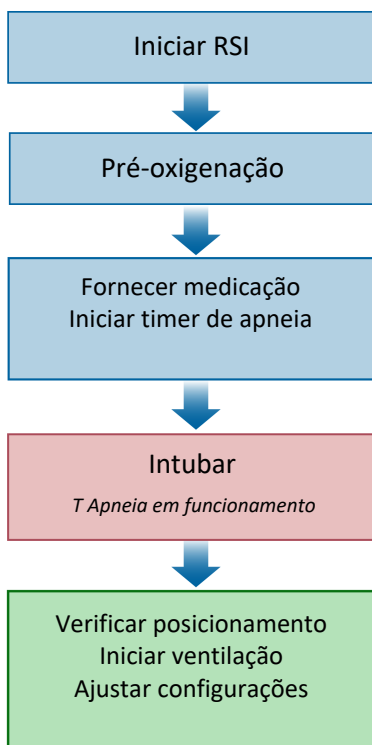
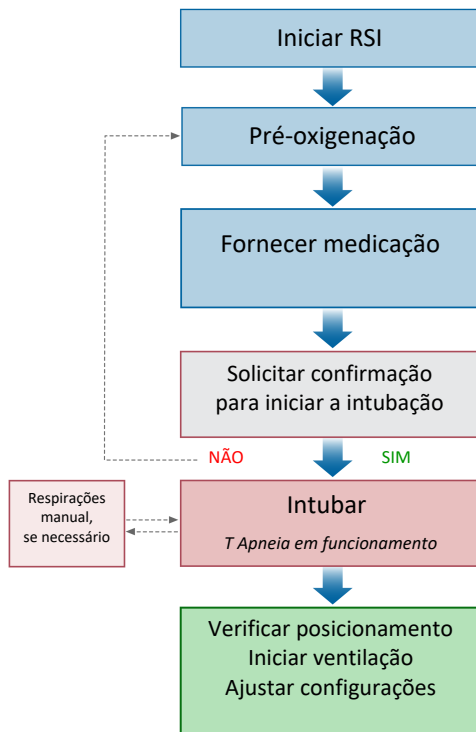


Figura 8-5. Fluxo de trabalho RSI, começando pela ventilação não invasiva



8.3.1 Fluxo de trabalho RSI, começando pelo tratamento O2

Ao fazer a transição do tratamento O2 para a intubação e a ventilação invasiva, o fluxo de trabalho RSI é flexível. O fluxo de trabalho é ilustrado na figura 8-5.

A qualquer momento, é possível alterar as configurações de oxigênio e/ou fluxo, assim como o modo de ventilação pós-intubação e as configurações de controle. O valor padrão oxigênio é definido em Configuração (seção 10.4.6).

Para trabalhar com RSI começando pelo tratamento O2

Você pode tocar em **Cancelar RSI** na parte superior da janela a qualquer momento para voltar a fornecer Tratamento O2 usando as configurações anteriores.

1. Na janela principal do Tratamento O2 (figura 8-6), toque em **O2** ⬆ (Enriquecim. O2) no canto superior direito.
O dispositivo começa a fornecer mais oxigênio, e o botão **Iniciar RSI** fica disponível.
2. Toque em **Iniciar RSI** (figura 8-7).
A janela RSI tratamento O2 é exibida, mostrando o tempo de pré-oxigenação decorrido e as configurações atuais de oxigênio e fluxo (figura 8-8).
O oxigênio é definido como o valor oxigênio RSI configurado (seção 10.4.6).
A janela exibe barras amarelas nas laterais e o texto RSI em amarelo para indicar claramente que o suporte RSI está ativo.

3. Se for necessário alterar as configurações de pré-oxigenação, toque no botão preto para que o controle seja alterado e atualize-o conforme necessário.

4. Quando estiver pronto para iniciar a intubação, toque em **Iniciar timer de apneia**.

O fluxo de oxigênio continua e um timer mostra o tempo de apneia decorrido (figura 8-6).

Um alarme de Apneia de média prioridade é gerado após dois (2) minutos; o alarme muda para alta prioridade após três (3) minutos.

5. Quando a intubação estiver concluída e verificada, e você estiver pronto para ventilar o paciente, toque em **Iniciar tratamento**.

O modo e a configuração de oxigênio (O2) são exibidos sob o botão **Iniciar tratamento** (figura 8-8).

Para alterar o modo ou as configurações, toque no botão preto Modo para exibir a janela Configurações. Atualize conforme apropriado e, em seguida, toque em **Iniciar tratamento**.

A ventilação começa com o modo e as configurações definidas.

Figura 8-6. Tratamento O2 em funcionamento, botão O2 (RSI) (1)

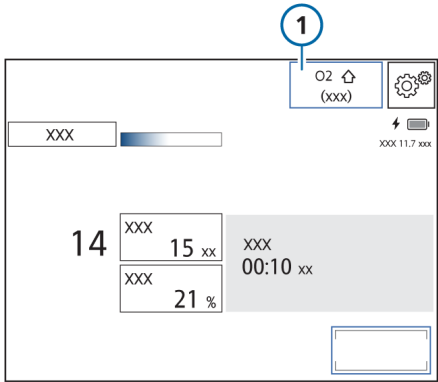


Figura 8-7. Botão Iniciar RSI (1)

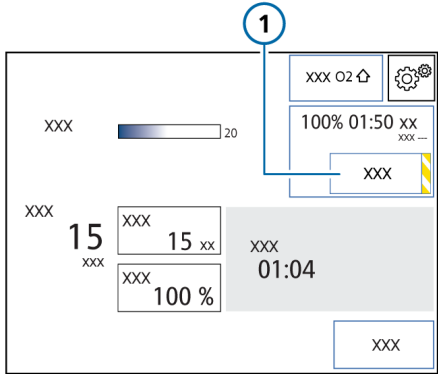
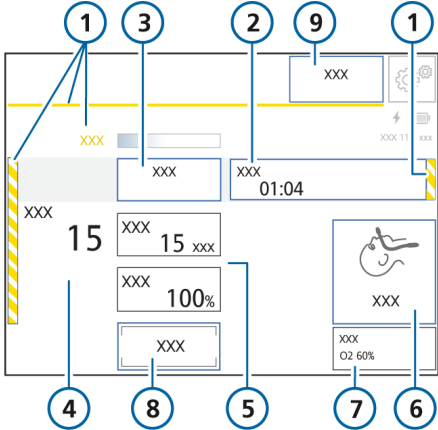
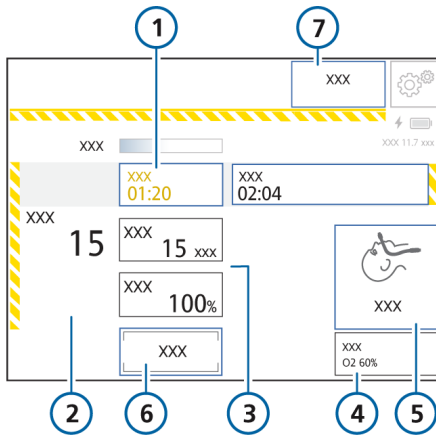


Figura 8-8. Pré-oxigenação em funcionamento (a partir do tratamento O2)



- | | |
|---|--|
| 1 Indicadores ativos do fluxo de trabalho RSI | 6 Início rápido tratamento |
| 2 Tempo de pré-oxigenação decorrido | 7 Ajustar o modo/configurações, iniciar tratamento |
| 3 Iniciar timer de apneia | 8 Pausar o tratamento |
| 4 Fluxo atual | 9 Cancelar RSI |
| 5 Configurações atuais, ajustáveis | |

Figura 8-9. Timer de apneia ativo (a partir do tratamento O2)



- | | |
|--|----------------------------|
| 1 Tempo de apneia decorrido | 5 Início rápido tratamento |
| 2 Fluxo atual | 6 Pausar o tratamento |
| 3 Configurações atuais, ajustáveis | 7 Cancelar RSI |
| 4 Ajustar o modo/configurações, iniciar tratamento | |

8.3.1.1 Pausar tratamento durante RSI (a partir do tratamento O2)

Se você estiver em RSI do tratamento O2, pode pausar o tratamento ativo durante a pré-oxigenação de RSI ou durante o tempo de apneia por até um (1) minuto, se necessário, após o qual o tratamento será reiniciado automaticamente.

Durante uma pausa, você ainda pode ajustar as configurações, conforme necessário.

Para pausar o tratamento ativo durante RSI (a partir do tratamento O2)

1. Toque em **Pausar tratamento** no canto inferior direito da tela (figuras 8-8 e 8-9). É-lhe solicitado que confirme esta escolha.
2. Toque em ✓ para confirmar.

O tratamento é pausado por um (1) minuto. Quando o tempo termina, o tratamento recomeça automaticamente.

8.3.2 Fluxo de trabalho RSI, começando pelo modo não invasivo

Ao fazer a transição da ventilação com máscara para a intubação e a ventilação invasiva, o fluxo de trabalho RSI segue uma sequência definida. O fluxo de trabalho é ilustrado na figura 8-5.

Por padrão, são usadas as configurações pré-configuradas do respirador para pré-oxigenação (usando as configurações definidas para o modo VNI-ST) e ventilação invasiva. O valor padrão oxigênio é definido em Configuração (seção 10.4.6).

Você pode alterar as configurações de ventilação durante a pré-oxigenação.

Para trabalhar com RSI a partir da ventilação não invasiva

Você pode tocar em **Cancelar RSI** na parte superior da janela a qualquer momento para voltar a fornecer ventilação não invasiva usando as configurações anteriores.

1. Na janela principal do tratamento não invasivo (figura 8-10), toque em **O2**  (Enriquecim. O2) no canto superior direito.

O dispositivo começa a fornecer mais oxigênio, e o botão **Iniciar RSI** fica disponível.

2. Toque em **Iniciar RSI** (figura 8-11).

O ventilador muda para o modo VNI-ST e o oxigênio é definido para o valor de oxigênio RSI configurado (seção 10.4.6).

A janela VNI-ST RSI é exibida, mostrando o tempo de pré-oxigenação decorrido e a configuração atual de oxigênio.

A janela também exibe os parâmetros VcorEx VNI¹ e Frequência, e a forma de onda Paw (figura 8-12).

A janela exibe barras amarelas nas laterais e o texto RSI em amarelo para indicar claramente que o fluxo de trabalho RSI está ativo.

3. Quando estiver pronto para iniciar a intubação, toque em **Iniciar intubação**.

É-lhe solicitado que confirme a seleção.

Para retornar à pré-oxigenação, toque em **X**.

4. Para prosseguir com a intubação, toque em **✓**.

A ventilação é interrompida e o timer de apneia é iniciado, mostrando o tempo de apneia decorrido (figura 8-13).

Um alarme de Apneia de média prioridade é gerado após dois (2) minutos; o alarme muda para alta prioridade após três (3) minutos.

5. Você pode realizar uma ou mais respirações manuais durante esse período, tocando em **Respiração manual**, se necessário (figura 8-13).

Uma respiração manual é fornecida para cada toque no botão, usando as configurações do modo VNI-ST.

6. Quando a intubação estiver concluída e você estiver pronto para ventilar o paciente, toque em **Iniciar tratamento**.

O modo e a configuração de oxigênio (O2) são exibidos sob o botão **Iniciar tratamento** (figura 8-8).

Para alterar o modo ou as configurações, toque no botão preto modo para exibir a janela Configurações. Atualize conforme apropriado e, em seguida, toque em **Iniciar tratamento**.

A ventilação começa com o modo e as configurações definidas.

¹ Toque no parâmetro para alternar entre VcorEx VNI e VolMin VNI. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 2.6.4.

Figura 8-10. Tratamento não invasivo em funcionamento, botão O2 (RSI) (1)

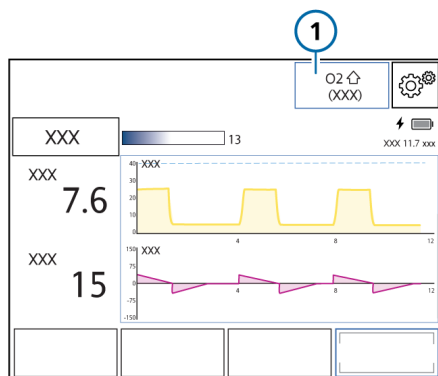


Figura 8-11. Botão Iniciar RSI (1)

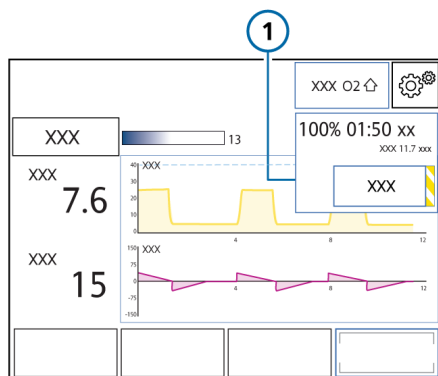
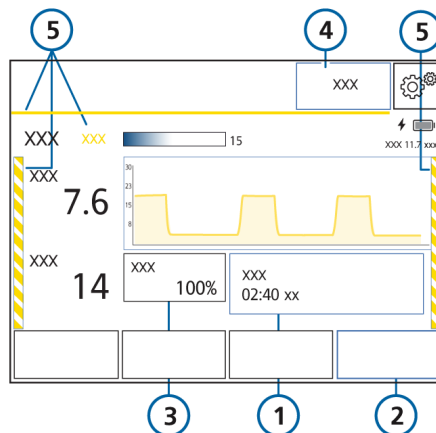
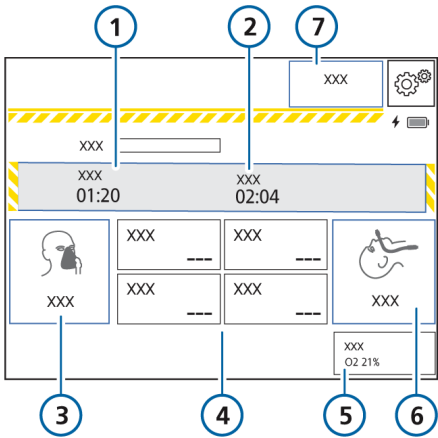


Figura 8-12. Pré-oxigenação em andamento (a partir de um modo não invasivo)



- 1 Tempo de pré-oxigenação decorrido
- 2 Iniciar intubação (e o timer de apneia)
- 3 Configuração de oxigênio atual, ajustável
- 4 Cancelar RSI
- 5 Indicadores ativos de suporte RSI

Figura 8-13. Intubação iniciada, timer de apneia iniciado (a partir de um modo não invasivo)



- | | |
|---------------------------------|---|
| 1 Timer Apneia | 5 Ajustar o modo/
configurações,
iniciar tratamento |
| 2 Tempo de pré-oxigenação total | 6 Início rápido tratamento |
| 3 Respiração manual | 7 Cancelar RSI |
| 4 Parâmetros de monitoração | |

8.4 Enriquecimento de oxigênio (O2)

ATENÇÃO

O HAMILTON-EM7 *não* se destina ao uso com sucção fechada.

O enriquecimento de oxigênio pode ser usado antes ou depois da sucção traqueal/endotraqueal ou para outras aplicações clínicas.

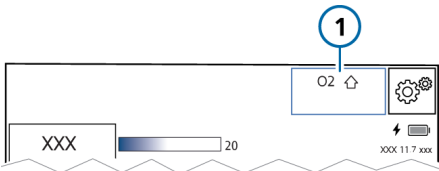
O dispositivo fornece mais oxigênio (padrão 100%) durante dois (2) minutos. Você pode definir o nível de oxigênio e a duração em Configuração (seção 10.3.2).

Para iniciar o enriquecimento de O2

- ▶ Toque em O2 ↑ (Enriquecim. O2) no canto superior direito da tela (figura 8-14).

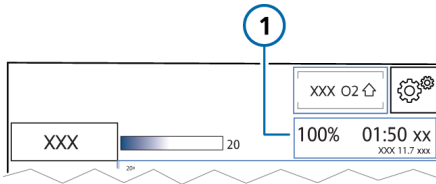
Após um breve período, o respirador começa a fornecer o nível de oxigênio configurado ou o nível de oxigênio definido atualmente, o que for superior.

Figura 8-14. Botão de enriquecimento O2 (1) na janela principal



Quando ativo, a tela exibe a concentração aplicada atualmente, com um timer de contagem regressiva (figura 8-15).

Figura 8-15. Enriquecimento de O2 ativo com timer de contagem regressiva (1)



Para parar manualmente o enriquecimento de O2

- ▶ Operte por uma das seguintes ações:
 - Toque em **Parar O2** ↑.
 - Toque no controle Oxigênio e altere a configuração.

A ventilação continuará na concentração de oxigênio definida.

8.5 Trabalhando com um nebulizador

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

Você pode usar um nebulizador comum para administração de medicamentos em aerossol pelo circuito do respirador. Os nebulizadores compatíveis, assim como os HMEF compatíveis com os nebulizadores, estão listados no catálogo eletrônico da Hamilton Medical.

O respirador permite o uso de nebulizadores de malha nos seguintes modos de ventilação: PCV+, DuoPAP, VNI, VNI-ST, e CPAP

Para obter informações sobre como conectar corretamente o nebulizador ao kit de respiração HAMILTON-EM7, consulte a seção 3.8.

Para obter informações adicionais sobre a configuração e uso, consulte as *Instruções de uso* do fabricante.

8.6 Ventilação para reanimação cardiopulmonar (RCP)

O HAMILTON-EM7 usa a ventilação de RCP para continuar a respiração durante a administração da reanimação cardiopulmonar.

Quando ativada, a ventilação de RCP ajusta o respirador para:

- Usar o modo de ventilação (S)CMV ou PCV+ (definido em Configuração)
- Exibir os MMPs relevantes, formas de onda e timer de duração de RCP
- Modificar os limites de alarme enquanto a ventilação de RCP estiver em uso (consulte a tabela 8-3)
- Ativar e exibir um timer de RCP
- Exibir barras vermelhas para deixar claro que a RCP está ativada

A ventilação de RCP está disponível para pacientes adultos e pediátricos e pode ser acessada em todos os modos de ventilação.

A tabela 8-1 fornece uma visão geral do funcionamento com ventilação de RCP.

Tabela 8-1. Visão geral da ventilação de RCP

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Configuração de um modo padrão	Seção 10.4.2
Configurações de controle relacionadas a RCP	Seção 8.6.1
Início de ventilação de RCP	Seção 8.6.2
Monitorização e exibição quando a ventilação de RCP está ligada	Seção 8.6.3
Alarmes relacionados a RCP	Seção 8.6.4
Retorno da circulação espontânea (ROSC)	Seção 8.6.5

8.6.1 Sobre os modos de RCP e configurações

O respirador usa um dos dois modos durante a ventilação de RCP:

- (S)CMV
- PCV+

Você pode alterar o modo de ventilação padrão e especificar as configurações em Configuração. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 10.4.4.

As configurações de controle de modo estão descritas na tabela 8-2.

Os modos, as configurações e as configurações padrão de fábrica se aplicam aos grupos de pacientes Adulto e Pediátrico. Você pode ajustar os valores dos parâmetros para cada grupo de pacientes.

A tabela a seguir está organizada por modo, controles ajustáveis e outras configurações:

- *Modo.* O modo a ser usado durante a ventilação de RCP só pode ser ajustado em Configuração. Ele não pode ser alterado quando a ventilação de RCP está ativa.
- *Controles ajustáveis, durante a ventilação de RCP.* É possível alterar as configurações dos parâmetros listados nesta seção quando a ventilação de RCP está ativa.
- *Controles ajustáveis, no modo Em Espera.* Somente é possível alterar as configurações dos parâmetros listados nesta seção no modo Em Espera.
- *Outras configurações.* Os valores dos parâmetros nesta seção só podem ser ajustados em Configuração. Eles são usados como configurações durante a ventilação de RCP e não podem ser alterados quando a mesma está ativa.

Tabela 8-2. Modos e configurações da ventilação de RCP

Modo ou parâmetro (unidade)	Configuração padrão, Adulto	Configuração padrão, Pediátrico
Modo		
(S)CMV / PCV+	(S)CMV ¹	(S)CMV ¹
Controles ajustáveis, durante a ventilação de RCP		
<i>Esses controles são definidos na Configuração e podem ser ajustados durante a ventilação de RCP.</i>		
Oxigênio (%)	100	100
Vcorr (ml) <i>somente (S)CMV</i>	Com base no valor de Vc/PBW definido na Configuração e no PBW do paciente	
ΔPcontrol (mbar) <i>somente PCV+</i>	25	25

Modo ou parâmetro (unidade)	Configuração padrão, Adulto	Configuração padrão, Pediátrico
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------

Controles ajustáveis, no modo Em Espera

Esses controles são definidos na Configuração e podem ser ajustados no modo Em Espera.

Vc/PBW (ml/kg) <i>somente (S)CMV</i>	6	6
Frequência (r/min)	10	20
PEEP (mbar)	5	5
Rel I:E	1:5	1:3

Outras configurações

Esses controles são definidos na Configuração; não podem ser ajustados durante a ventilação de RCP

Prampa ²	Rápida	Rápida
Disparo ²	Desl	Desl

¹ A menos que um modo padrão diferente esteja definido em Configuração.

² A configuração *não* é ajustável.

8.6.2 Iniciar ventilação de RCP

É possível iniciar a ventilação de RCP *a qualquer momento*, inclusive ligando o respirador diretamente na ventilação de RCP, conforme descrito nesta seção.

Quando você inicia a ventilação de RCP, o respirador muda para os ajustes e o modo configurados.

Note o seguinte, quando a ventilação de RCP estiver ativa:

- O Disparo está definido como DESL.
- A Prampa está definida como Rápida.
- No modo (S)CMV, a configuração Vc/PBW é definida em Configuração; juntamente com os dados do paciente definidos, isso define a configuração inicial para o volume corrente (Vcorr). Para obter informações detalhadas, consulte a seção 10.4.4.
- Os limites superior e inferior do alarme (que não estão desativados) são definidos como os valores máximo e mínimo para cada um dos seguintes alarmes: VolMinExp, fTotal, Vcorr, e PetCO₂.

Você pode desligar os limites de alarme, conforme apropriado.

Para iniciar a ventilação de RCP a partir do modo Em Espera

1. Toque em  na frente do respirador.
A janela Configurações do paciente (RCP) é exibida.
2. Especifique os dados do paciente (seção 4.3).
3. Toque em **Iniciar ventilação de RCP**.

O respirador inicia a ventilação de RCP, mostrando a tela principal de RCP. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 8.6.

Para iniciar a ventilação de RCP quando já estiver realizando o tratamento

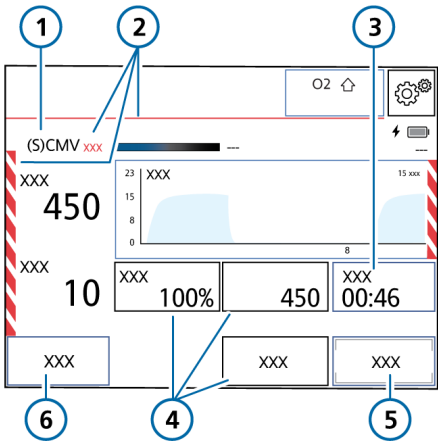
1. Toque em  na frente do respirador.
Você será solicitado a mudar para a ventilação de RCP.
2. Toque em ✓ para confirmar.
Toque em X para cancelar a alteração e continuar com o tratamento anterior.

O respirador inicia a ventilação de RCP, mostrando a tela principal de RCP. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 8.6.

Para começar diretamente com a ventilação de RCP, quando o respirador está desligado

Consulte a seção 2.4.

Figura 8-16. Ventilação de RCP ligada



- 1

Modo de ventilação de RCP ativo: (S)CMV ou PCV+
- 2

Indicadores ativos de RCP
- 3

Timer RCP
- 4

Configurações para o modo de ventilação ativa, ajustável
- 5

Pausar o tratamento
- 6

ROSC: Interromper a RCP e retornar ao modo de ventilação invasiva padrão

8.6.3 Monitorização e exibição durante RCP

Quando a ventilação de RCP estiver ativada, são exibidos os seguintes MMPs: VcorrExp¹, fTotal, Consumo de O₂, e Timer RCP.

Além dos MMPs, a barra de indicação de pressão fornece uma visão em tempo real da pressão fornecida atualmente, a cada ciclo respiratório.

A forma de onda de PCO₂ é mostrada quando o monitoramento de CO₂ está disponível; caso contrário, a forma de onda de pressão é exibida. Consulte a figura 8-16.

8.6.4 Alarmes relacionados a RCP

Tabela 8-3. Condições de alarme relacionadas com a ventilação de RCP

Alarme	Status
Pressão alta	O modo de RCP é PCV+. O limite de alarme é definido usando o seguinte cálculo: Limite superior de pressão = (PEEP + ΔPcontrol) + 30 mbar O modo de RCP é (S)CMV. O limite de alarme é definido para 60 mbar.
Alarmes alto/baixo para o seguinte: VolMinExp fTotal Vcorr PetCO ₂ ²	Os limites inferiores de alarme são definidos automaticamente para o valor mínimo e os limites superiores de alarme são definidos automaticamente para o valor máximo. Se algum limite de alarme tiver sido definido anteriormente como DESL, permanecerá DESL durante a ventilação de RCP.

¹ Toque no parâmetro para alternar entre VcorrExp e VolMinExp. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 2.6.4.

² Se a opção estiver instalada e ativada.

8.6.5 Retorno da circulação espontânea (ROSC)

ROSC é o retorno da atividade cardíaca após uma paragem. Nesse ponto, a ventilação de RCP não é mais necessária.

Para terminar a ventilação de RCP e iniciar a ventilação invasiva

- ▶ Toque no botão **ROSC**.

O respirador efetua o seguinte:

- A ventilação de RCP termina.
- O respirador passa para o modo invasivo padrão (definido em Configuração).
- Os limites de alarme ajustáveis retornam às configurações padrão. Se os limites forem definidos como DESL durante a ventilação de RCP, estes permanecem como DESL.
- A configuração do controle de oxigênio não é alterada; a ventilação continua com o valor definido durante a ventilação de RCP.

8.7 Configuração das opções de exibição

Você pode definir o brilho da tela para dia e noite, bem como a data e hora do dispositivo. A data e a hora são definidas em Configuração (capítulo 10).

8.7.1 Configuração do brilho da tela

Você pode definir o brilho da tela para uso durante o dia, noite e com óculos de visão noturna (NVG)¹. Consulte a tabela 8-4 para obter informações detalhadas sobre cada modo.

Uma vez definido, você pode alternar entre as duas configurações usando a

tecla  na frente do respirador.

Você também pode ajustar manualmente as configurações de brilho, conforme necessário.

Tabela 8-4. Configurações de brilho (Dia, Noite, NVG)

Ajuste	Intervalo de brilho	Configuração de fábrica
Dia	10% a 100%	80%
Noite	10% a 100%	40%
NVG ¹	1 a 10	5

¹ Se a opção NVG estiver instalada.

Noite e NVG¹

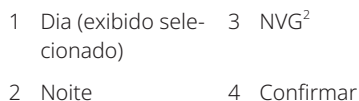
- O brilho da tela é atualizado. A configuração é aplicada como o brilho padrão para o modo de exibição Dia, Noite ou NVG selecionado atualmente.

Para obter informações detalhadas sobre como alternar entre modos com NVG, consulte a seção 8.7.3.

(Dia/Noite)



exibição Dia/Noite/NVG



² Se a opção NVG estiver instalada.

8.7.2 Seleção das configurações de exibição Dia ou Noite

Mudar o brilho da tela usando a tecla Dia/Noite

A tecla  (Dia/Noite) permite-lhe alternar rapidamente a tela entre configurações de Dia e Noite definidas.

Você também pode ajustar manualmente a configuração (seção 8.7.1).

Para mudar o brilho da tela para a configuração definida de Dia ou Noite

- ▶ Opte por uma das seguintes ações:

- Pressione  (figura 8-3).

- Ajuste a configuração na janela



> Geral > Modos (figura 8-18).

Toque em ✓ para aceitar a configuração e fechar a janela.

O brilho da tela é ajustado para a configuração selecionada.

8.7.3 Seleção das configurações de exibição NVG ou Noite

Se a opção NVG estiver instalada, o respirador oferece uma maneira de

expandir o uso da tecla  para permitir a alternância entre as configurações de brilho Dia/Noite, assim como entre as configurações NVG/Noite para uso com óculos de visão noturna.

Você ainda pode alterar manualmente as configurações de brilho da tela e redefinir os valores padrão para qualquer um dos três modos de brilho, conforme descrito na seção 8.7.1.

Para alterar o modo definido entre Dia/Noite e NVG/Noite

- ▶ Mantenha pressionado  na frente do respirador por aprox. cinco (5) segundos, até que o brilho da tela mude.

O conjunto de modos muda da seguinte forma:

- Se antes era Dia/Noite, agora é NVG/Noite.

Pressionar brevemente a tecla  agora alterna entre a configuração de brilho NVG e a configuração Noite.

- Se antes era NVG/Noite, agora é Dia/Noite.

Pressionar brevemente a tecla  agora alterna entre a configuração de brilho Dia e Noite.

8.8 Acerca do diário de eventos

Assim que o respirador for ligado, os diários de eventos recolhem dados sobre atividades do respirador clinicamente relevantes, incluindo quando o respirador está ligado/desligado (o tempo para cada é fornecido), alarmes, notas técnicas, mudanças de configuração, calibrações e semelhantes.

Cada entrada no diário começa com um ponto colorido e inclui uma referência de identificação exclusiva (ID) para a classificação do evento, assim como a data, a hora da ocorrência e a descrição do evento.

A cor do ponto indica o tipo de evento.

- Para alarmes de eventos, a cor reflete o nível de prioridade (amarelo para baixa ou média, vermelho para alta).
- Para eventos sem alarme, o ponto é colorido a branco.

Na janela Eventos, você pode acessar as seguintes informações.

Tabela 8-5. Janela Eventos

Guia / Descrição	Onde está localizado
Todos Lista todos os eventos que ocorreram no respirador.	 > Info / Export. arquivo > Eventos > Todos
Log do alarme Fornece alarmes relacionados a eventos que ocorreram no respirador.	 > Info / Export. arquivo > Eventos > Log do alarme
Alarmes desativados Exibe os alarmes que estão atualmente desativados. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 7.2.2.	 > Info / Export. arquivo > Eventos > Alarmes desativados

A equipe de manutenção tem acesso a um log mais extenso, que inclui detalhes técnicos e de configuração.

Os dados do diário de eventos persistem depois de desligar o respirador ou em caso de perda de energia. São armazenados um máximo de 10 000 eventos. Quando uma área memória de diários está cheia, os novos eventos sobrescrevem as entradas de eventos mais antigas.

Você pode exportar dados do diário de eventos. Consulte a seção 8.8.1.

Para exibir o diário de eventos

1. Toque em  > **Info / Export. arquivo.**
2. Toque em **Eventos.**

8.8.1 Exportação dos dados do diário de eventos

Antes de usar uma unidade USB com o respirador, revise as informações de segurança na seção 1.5.4.

Os diários de eventos e de serviço podem ser exportados para uma unidade USB. Os arquivos de registro são salvos em formato de texto (.txt) e podem ser lidos por qualquer aplicativo que suporte arquivos .txt.

A unidade USB deve ter formato FAT ou FAT32 e *não* pode ter sistemas operacionais ou sistemas de segurança instalados.

Para exportar os diários

1. Coloque o respirador no modo Em Espera.
2. Insira uma unidade USB na porta USB, localizada sob a tampa lateral removível.

Para obter informações detalhadas sobre a remoção da tampa lateral para acessar a porta USB, consulte a seção 9.5.1.

3. Toque em  > **Info / Export. arquivo** (figura 8-19).
4. Toque em **Exp. Registros**.
Os arquivos de registro são exportados para a unidade USB.
5. Retire a unidade USB quando visualizar a mensagem Exportação concluída com êxito.

Os arquivos de registro são salvos na unidade USB. O nome do arquivo do diário de eventos é: EM7_snXXX_aaaa-mm-dd_hh_ss na unidade USB, onde:

snXXX representa o número de série do dispositivo

aaaa representa o ano

mm representa o mês

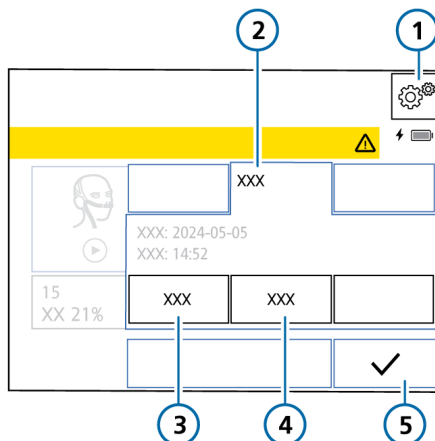
dd representa a data

hh representa a hora (no formato de 24 horas)

mm representa o minuto

ss representa o segundo

Figura 8-19. Exportação do diário de eventos



- | | |
|--------------------------|------------------|
| 1 Configurações | 4 Exp. Registros |
| 2 Info / Export. arquivo | 5 Confirmar |
| 3 Eventos | |

8.9 Informações específicas do dispositivo

A janela  > Info / Export. arquivo > Informação do sistema exibe informações específicas do dispositivo, incluindo número de série, modelo, versão do software, opções instaladas, etiqueta CE, e informações sobre bibliotecas de código aberto de terceiros que foram usadas para desenvolver o software do respirador.

Para visualizar informações específicas do dispositivo

- Toque em  > **Info / Export. arquivo** > **Informação do sistema**.

Use as setas de navegação para percorrer as janelas.

8.10 Trabalhando com dispositivos externos

Antes de continuar, revise as informações de segurança na seção 1.10.

O módulo Hamilton Connect (HCM) está disponível no respirador HAMILTON-EM7, oferecendo suporte para conexões Bluetooth.

Você pode conectar o respirador a aplicativos de terceiros.

A preparação do respirador para a conectividade inclui as seguintes etapas:

- Configuração da conectividade do respirador para uso na instituição, executada pelo pessoal técnico (consulte a tabela 8-7)
- Para os prestadores de cuidados médicos, ativar o Bluetooth e conectar-se ao dispositivo desejado.

Tabela 8-6. Tarefas de conectividade para os prestadores de cuidados médicos

Para ...	Ver ...
<i>As tarefas seguintes são executadas pelo pessoal médico que está encarregue do paciente.</i>	
Conectar/desconectar a um dispositivo usando Bluetooth	Seção 8.10.1

Tabela 8-7. Tarefas de conectividade para o pessoal técnico

Para ...	Ver ...
<i>Estas tarefas de configuração são executadas pelo pessoal técnico.</i>	
Configurar a rede e a conectividade	Consulte o <i>Hamilton Connect Configuration Tool User Guide</i> (Guia do usuário Ferramenta de configuração Hamilton Connect, PN 10110032), <i>Hamilton Connect Communication Guide</i> (Guia de comunicação Hamilton Connect, PN 10102528).
Copiar as configurações da conectividade para o respirador	Seção 10.3.6

8.10.1 Trabalhar com uma conexão Bluetooth

AVISO

NÃO utilizar o respirador caso ocorra qualquer problema de segurança cibernética e fornecer suporte respiratório alternativo até que o problema se resolva.

Dependendo da política de rede de sua instituição, você pode conectar o respirador a dispositivos/sistemas compatíveis usando Bluetooth.

A conectividade Bluetooth está desativada por padrão. Ativar o Bluetooth aumenta o risco de invasores não autorizados obterem acesso remoto ao dispositivo. Para obter mais informações sobre a notificação de incidentes de segurança cibernética e os contatos de emergência, consulte a seção 1.12.7.3.

Para ativar o Bluetooth no respirador

1. Toque em  > **Conectiv.** (figura 8-20).
2. Toque em **Bluetooth**.
O respirador inicia o modo de emparelhamento e a janela Bluetooth abre (figura 8-21), exibindo as seguintes informações:
Nome do respirador (endereço MAC), nome de qualquer dispositivo conectado.

3. No dispositivo a ser conectado ao respirador, selecione o nome do respirador e conecte.

Se o emparelhamento for bem-sucedido, o nome do dispositivo conectado será exibido na janela Bluetooth e um botão **Desconectar** será exibido.

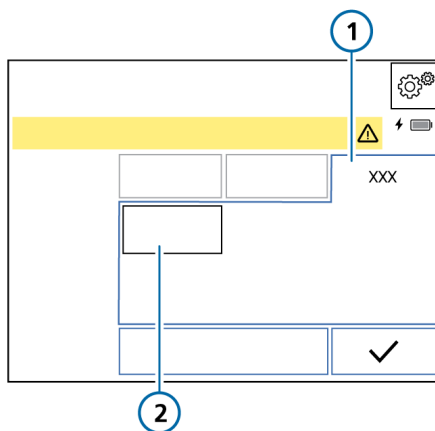
O respirador está agora conectado ao dispositivo listado.

Para desconectar um dispositivo

1. Toque em  > **Conectiv.** (figura 8-20).
2. Toque em **Bluetooth**.
A janela Bluetooth abre (figura 8-21).
3. Toque em **Desconectar**.

O respirador está desconectado.

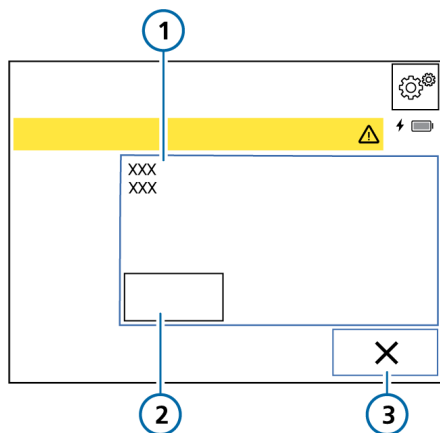
Figura 8-20. Janela Ajustes > Conectiv.



1 Conectiv.

2 Bluetooth

Figura 8-21. Janela Bluetooth



- | | |
|--|------------|
| 1 Nome do respi-
rador (endereço
MAC), nome do
dispositivo
conectado | 3 Cancelar |
| 2 Desconectar | |

9

Manutenção

9.1	Visão geral	208
9.2	Informação de segurança.....	208
9.3	Limpar e desinfetar o dispositivo e os componentes.....	211
9.4	Manutenção preventiva	216
9.5	Realização de tarefas de manutenção no HAMILTON-EM7	218
9.6	Carga e armazenamento das baterias.....	221
9.7	Protocolo de queda de dispositivo	221
9.8	Embalagem e transporte	221

9.1 Visão geral

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

Este capítulo fornece informações sobre a agenda e procedimentos de manutenção do respirador, bem como instruções de limpeza e desinfecção.

Todos os procedimentos neste capítulo devem ser executados pelo operador.

Para obter requisitos adicionais de manutenção, entre em contato com o seu representante Hamilton Medical. Quaisquer documentos referenciados neste capítulo estão disponíveis no Centro de recursos da Hamilton Medical (<https://www.hamilton-medical.com/Resource-center>).

Para obter informações detalhadas sobre...	Ver ...
Informação de segurança	Seção 9.2
Limpeza e desinfecção do dispositivo e dos componentes (toalhetes incluídos)	Seção 9.3
Agenda de manutenção preventiva	Seção 9.4
Realizando tarefas de manutenção	Seção 9.5
Carga e armazenamento das baterias	Seção 9.6
Protocolo de queda de dispositivo: o que fazer se o dispositivo cair no chão	Seção 9.7
Embalagem e envio do dispositivo	Seção 9.8

9.2 Informação de segurança

As seguintes seções fornecem informações de segurança relativamente à limpeza/desinfecção do dispositivo e componentes, assim como relativamente aos requisitos e procedimentos de manutenção.

9.2.1 Informações gerais de segurança sobre a manutenção, limpeza de superfícies e desinfecção

 AVISO

- Um reprocessamento dos produtos de uso único Hamilton Medical pode afetar as propriedades do produto e causar lesão ao paciente. Por exemplo, uma alteração na estrutura da superfície durante o reprocessamento pode levar a uma alteração da resistência à ruptura ou causar rachaduras. Além disso, uma estrutura da superfície alterada pode resultar em uma agregação microbiana de esporos, alérgenos e pirogênicos, por exemplo, ou levar a um aumento do número de partículas liberadas como resultado de alterações químicas nas propriedades do material.
- A Hamilton Medical *não* assume qualquer responsabilidade pelo funcionamento adequado de itens de uso único se eles forem reprocessados e reutilizados pelo usuário.
- Para evitar a exposição do paciente a agentes esterilizadores e o desgaste prematuro das peças, esterilize as peças usando sempre as técnicas recomendadas neste

capítulo e em qualquer *Guia de reprocessamento* ou *Instruções de uso* associado fornecido com cada peça.

- Tenha sempre cautela quando manusear HMEFs para minimizar o risco de contaminação bacteriana ou viral ou danos físicos. Siga as *Instruções de uso* do fabricante dos HMEF. Descarte o HMEF usado imediatamente após o uso. Siga os procedimentos da sua organização para o descarte.
- Siga os procedimentos de limpeza, desinfecção e esterilização para cada componente conforme descrito neste manual e nas *Instruções de uso* do fabricante do agente de limpeza.
- Use somente soluções de limpeza e de desinfecção registradas/aprovadas, conforme aprovado pelo protocolo de sua instituição, de acordo com as recomendações do fabricante do agente de limpeza. Consulte a seção 9.3.1.2.
- Desconecte sempre o dispositivo e quaisquer acessórios da energia elétrica antes de limpar e desinfetar para reduzir o risco de choque elétrico.

ADVERTÊNCIA

- *Certifique-se de cobrir a porta Para o paciente e a porta de conexão do plugue de pressão do sensor fluxo com as tampas de proteção vermelhas para evitar a contaminação do dispositivo e a entrada de líquidos.*
- *NÃO tente esterilizar os componentes internos do respirador.*

- *NÃO tente esterilizar o dispositivo inteiro com gás ETO.*
- *Se as concentrações ou os tempos de permanência dos agentes de esterilização forem incorretos, pode ocorrer resistência bacteriana.*
- *Para evitar deterioração prematura das peças, verifique se o desinfetante utilizado é compatível com o material da peça. Consulte a seção 9.3.1.2.*
- *Limpe as peças (tabela 9-1) após utilizar em cada paciente. Consulte a seção 9.3.1.2.*
- *A penetração de fluidos, ou a imersão de peças em fluidos, irá danificar o dispositivo.*
- *NÃO derrame fluidos nas superfícies do dispositivo.*
- *NÃO esterilize ou mergulhe o sensor CO2 em líquidos.*
- *NÃO use materiais abrasivos (por exemplo, palha de aço ou limpa pratos), escovas duras, instrumentos pontiagudos ou materiais ásperos em quaisquer componentes ou superfícies.*
- *Enxágue bem todos os componentes que entram em contato com o paciente ou vias aéreas para garantir a remoção de agentes de limpeza/desinfecção residuais.*
- *O uso de métodos de limpeza e desinfecção não validados pode causar manchas.*
- *(Somente EUA) Utilize apenas toalhetes de limpeza e desinfecção registrados/aprovados pela EPA, conforme aprovado pelo protocolo de sua instituição, de acordo com as recomendações do fabricante dos toalhetes de limpeza. Consulte a seção 9.3.1.2.*

9.2.2 Informações de segurança sobre a limpeza e desinfecção de superfícies

AVISO

- Não limpe o interior do dispositivo para evitar danos nos componentes internos.
- A penetração de líquidos pode causar o seguinte:
 - Danos ao dispositivo
 - Choque elétrico
 - Mau funcionamento do dispositivo

Somente use os toalhetes de limpeza/desinfecção aprovados listados na seção 9.3.1.2 e certifique-se de que *nenhum* líquido entra no dispositivo.

- Ao limpar durante o tratamento, não limpe o circuito de respiração.
- Use toalhetes de limpeza e desinfecção aprovados nacionalmente, entre os toalhetes listados na seção 9.3.1.2.
- Siga cuidadosamente as instruções do fabricante de cada toalhete validado, por exemplo, relativamente ao tempo de armazenagem ou às condições de aplicação.

ADVERTÊNCIA

Certifique-se de cobrir a porta Para o paciente e a porta de conexão do plugue de pressão do sensor fluxo com as tampas de proteção vermelhas para evitar a contaminação do dispositivo e a entrada de líquidos.

ATENÇÃO

- (Somente UE) Somente use toalhetes de limpeza/desinfecção de superfícies que sejam certificados como *dispositivo médico*.
- (Somente EUA) Use apenas agentes de limpeza/desinfecção de superfícies aprovados e registrados pela EPA.
- Realize a limpeza/desinfecção manual de acordo com as respectivas *Instruções de uso* do produto de limpeza/desinfecção individual.
- O uso de toalhetes de limpeza e desinfetantes à base de propanol, álcool isopropílico e/ou isopropanol pode causar uma mudança marginal de cor em alguns materiais. A mudança marginal de cor, por si só, *não* é um indicador de mau funcionamento do produto.

9.2.3 Informações de segurança para a manutenção preventiva

AVISO

Se um HMEF obrigatório *não* estiver conectado ao kit de respiração proximal ao paciente, o dispositivo *tem que* ser considerado contaminado e *tem que* ser enviado para a assistência técnica.

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.

ADVERTÊNCIA

A não realização das tarefas de manutenção preventiva, conforme documentadas neste capítulo, pode resultar em um risco inaceitável para o paciente.

ATENÇÃO

- Recomendamos que todos os procedimentos de manutenção sejam documentados.
- *Não* é permitido proceder à manutenção do dispositivo quando um paciente está conectado.

9.3 Limpar e desinfetar o dispositivo e os componentes

A compatibilidade e a eficácia dos desinfetantes em superfícies dependem de sua composição, substâncias ativas e excipientes. Todos os ingredientes, até mesmo os substitutos, como estabilizadores ou tensoativos, podem influenciar a compatibilidade do material e a eficácia da limpeza/desinfecção.

Portanto, a compatibilidade material dos desinfetantes não pode ser classificada apenas pelos grupos de substâncias ativas, como peróxidos, cloretos, compostos de amônio quarternário, álcoois ou aldeídos. Como resultado, os agentes de limpeza e desinfecção são testados como uma composição específica de diferentes produtos químicos (consulte a seção 9.3.1.2) por nosso laboratório certificado, para validar a compatibilidade de seus materiais e a eficácia da limpeza/desinfecção.

Outros agentes de limpeza e desinfecção de superfícies são usados por sua própria conta e risco. A Hamilton Medical **não** se responsabiliza por danos, incidentes ou eventos adversos decorrentes do uso de quaisquer toalhetes de limpeza e desinfecção que **não** estejam listados na seção 9.3.1.2.

Um laboratório independente e acreditado pela ISO 17025 realizou muitos testes sobre a compatibilidade e a eficácia dos principais e mais comuns grupos de desinfetantes relativamente aos grupos de materiais de tecnologia médica usados em todo o mundo. Para obter mais informações sobre os desinfetantes testados pela Hamilton Medical, contate seu representante Hamilton Medical.

O uso de toalhetes testados e adequados aos dispositivos e acessórios da Hamilton Medical aumenta a segurança de seus pacientes e estações de trabalho, além de proteger seu investimento nos dispositivos médicos.

Ao trabalhar com os componentes do dispositivo, métodos para a limpeza/desinfecção e toalhetes de limpeza e desinfecção, tenha em consideração o seguinte:

- *Não* utilize procedimentos de descontaminação que não tenham sido especificados pela Hamilton Medical ou pelo fabricante original.
- Embora forneçamos instruções sobre os toalhetes de limpeza e desinfecção a serem usados e os procedimentos associados, se quiser colocar questões específicas sobre o uso de um determinado agente de limpeza e desinfecção, contate seu representante de assistência técnica Hamilton Medical.
- Após limpar e descontaminar as peças, certifique-se de que realiza quaisquer testes e calibrações, conforme descrito na seção 3.6.

9.3.1 Limpeza e desinfecção de superfícies (instruções de processamento validadas)

Os componentes do dispositivo, tais como a superfície do dispositivo e os componentes não críticos adicionais têm que ser regularmente limpos e desinfetados, usando os métodos de limpeza validados e os toalhetes específicos para os componentes individuais.

É importante que você use os materiais e método apropriados durante a limpeza e desinfecção do dispositivo e dos seus componentes, não somente para evitar danos no equipamento, como também para evitar a contaminação cruzada.

Note que o kit de respiração pode ficar contaminado durante o uso e em uma condição de falha única.

Para obter informações detalhadas sobre a frequência e os métodos de limpeza/desinfecção dos componentes do dispositivo, consulte a seção 9.3.1.1.

Antes de continuar, revise as informações de segurança nas seções 9.2.1 e 9.2.2.

Para limpar a superfície de um componente

1. Cubra a porta *Para o paciente* e a porta de conexão do plugue de pressão do sensor de fluxo com uma nova tampa de proteção vermelha de uso único (PN 10188157), de modo a evitar qualquer entrada acidental de substâncias. Consulte a figura 9-1.
2. Desdobre um toalhete de limpeza e desinfetante descartável limpo (a partir da seção 9.3.1.2), e limpe a sujeira visível da superfície do componente.

3. Molhe todas as superfícies, começando de cima para baixo, das áreas limpas para as mais sujas, em forma de S.

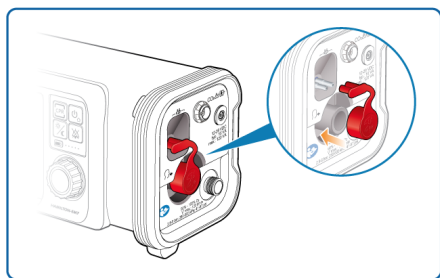
Caso o seu toalhete seque ou fique sujo, substitua o mesmo por um toalhete novo de modo a completar a área.

Certifique-se de que a superfície está visivelmente livre de sujeira.

Não use em demasia o toalhete.

4. Descarte o toalhete.
5. Mantenha a tampa de proteção vermelha no lugar até que o próximo kit de respiração seja conectado ao dispositivo.

Figura 9-1. Cobrindo a porta *Para o paciente* e a porta de conexão do plugue de pressão do sensor fluxo com uma tampa de proteção vermelha



Para desinfetar a superfície de um componente

Após limpar a superfície conforme as instruções anteriores, proceda da seguinte forma.

1. Certifique-se de que a porta *Para o paciente* e a porta de conexão do plugue de pressão do sensor de fluxo estejam cobertas pela tampa de proteção vermelha de uso único (PN 10188157). Consulte a figura 9-1.
2. Limpe as superfícies limpas novamente, até que estejam visivelmente úmidas, com um toalhete de limpeza e desinfetante selecionado (a partir da seção 9.3.1.2).
3. Descarte o toalhete.
4. Aguarde o tempo de contato do toalhete escolhido.
5. Aguarde até que as superfícies estejam secas.
6. Verifique as superfícies quanto a danos visíveis.
Se houver qualquer dano, contate seu representante de assistência técnica Hamilton Medical.
7. Após usar os toalhetes, certifique-se de que a tampa da embalagem está bem fechada.
8. Mantenha a tampa de proteção vermelha no lugar até que o próximo kit de respiração seja conectado ao dispositivo.

9.3.1.1 Frequência e métodos de limpeza/desinfecção dos componentes

Tabela 9-1. Frequência e métodos de limpeza/desinfecção dos componentes do HAMILTON-EM7

Componente	Frequência de limpeza/desinfecção	Métodos e toalhetes de limpeza/desinfecção
<i>Para obter informações sobre toalhetes de limpeza e desinfecção suportados, consulte a seção 9.3.1.2.</i>		
Parte externa do respirador, incluindo: • Invólucro • Cabos elétricos • Mangueiras de gases • Sistemas de montagem	Após utilizar em cada paciente e conforme necessário, durante o tratamento.	Consulte as instruções na seção 9.3, e use os toalhetes da tabela 9-2.
Tela de toque	Após utilizar em cada paciente e conforme necessário, durante o tratamento.	Consulte as instruções na seção 9.3, e use os toalhetes da tabela 9-2. Evite usar panos sujos.
Sensores CO2	Após utilizar em cada paciente e conforme necessário, durante o tratamento.	Consulte as <i>Instruções de uso monitorização CO2</i> para obter instruções sobre limpeza e desinfecção. • Certifique-se de que o sensor/ módulo está desconectado e arrefecido à temperatura ambiente antes de limpar. • Não mergulhe o sensor/ módulo em líquidos. • Seque antes do uso.

9.3.1.2 Toalhetes de limpeza/desinfecção aprovados

Siga as instruções do fabricante relativamente aos toalhetes de limpeza e desinfecção de superfícies. Todos os toalhetes listados estão prontos a usar.

Os toalhetes de limpeza e desinfecção de superfícies listados eram compatíveis com os materiais e eficazes no momento dos testes.

Observe que um toalhete de limpeza pode ser usado tanto para limpeza quanto para desinfecção.

Tabela 9-2. Toalhetes de limpeza/desinfecção aprovados para HAMILTON-EM7

Toalhetes de limpeza/desinfecção	Ingredientes ativos	Tempo de contato para limpeza/desinfecção	Fabricante	Aprovação regulatória
Antes de continuar, revise os avisos, advertências e notas na seção 9.2.				
Toalhetes de limpeza/desinfecção aprovados				
CaviWipes 2.0	Componentes de quaternário de amônia, álcool isopropílico	3 min	METREX® RESEARCH	EPA
Environ-mental Cross V-Lock	Sal de quaternário de amônia, agente alcalino	3 min	Hakzo Medical Co.	Registrado no Japão
Incidin OxyWipe S	Peróxido de hidrogênio	3 min	Ecolab Deutschland GmbH	CE
mikrozid® universal wipes green line	Propan-2-ol, etanol	2 min, 30 seg	Schülke & Mayr GmbH	CE
Sani-cloth active AF3	Cloreto quaternário	3 min	ECOLAB	CE

9.4 Manutenção preventiva

AVISO

Utilize apenas peças aprovadas pela Hamilton Medical, peças de reposição, e acessórios, incluindo soluções de montagem do respirador, que são especificadas neste guia e no catálogo eletrônico de produtos, ou os que são especificados como compatíveis com este respirador. Isso salvaguarda o paciente, garante que o respirador funciona corretamente, evita a degradação do desempenho e mantém a garantia vigente.

Realize a manutenção preventiva do seu respirador de acordo com a agenda mostrada na tabela 9-3.

A janela Sistema > Informação exibe o número de horas de funcionamento do respirador.

Tabela 9-3. Agenda de manutenção preventiva

Intervalo	Peça ou acessório	Procedimento
Entre pacientes, no prazo de sete (7) dias após a desembalagem do conjunto, ou de acordo com a política de sua organização.	Kit de respiração	Substitua por um novo kit de respiração Hamilton Medical para HAMILTON-EM7 e execute as verificações pré-utilização (seção 3.6).
	Respirador inteiro	Realize as verificações pré-utilização (seção 3.6).
Todos os meses (ou com mais frequência, se necessário)	Filtro de poeira	Verifique se há poeira ou fiapos. Troque se preciso. Consulte a seção 9.5.2.1.
A cada 6 meses	Bateria	Para recarregar a bateria, ligue o respirador a uma fonte de energia principal por, pelo menos, 4 horas.
Conforme necessário	Bateria ¹	Mande a bateria para a assistência técnica. ²
Todos os anos	Filtro de entrada HEPA ³	Troque-o. Consulte a seção 9.5.2.2. Observação: Vida útil máxima: 24 meses.

¹ A vida útil esperada da bateria é de 3 anos. Para garantir um funcionamento correto da bateria, siga a agenda de manutenção preventiva recomendada.

² Deve ser efetuada pela equipe de manutenção autorizada da Hamilton Medical e de acordo com as instruções no *Manual de manutenção*.

³ Os HMEFs têm que estar em conformidade com os seguintes padrões: ISO 23328-1:2003 e ISO 23328-2:2002, assim como ISO 9360-1:2000 ou ISO 9360:2-2001

9.5 Realização de tarefas de manutenção no HAMILTON-EM7

As tarefas de manutenção somente podem ser realizadas quando um paciente **NÃO** estiver conectado ao respirador.

Esta seção fornece instruções para as seguintes tarefas:

Para ...	Ver ...
Remover a tampa lateral	Seção 9.5.1
Substituir os filtros	Seção 9.5.2
Substituir a bateria	Seção 9.5.3

9.5.1 Retirada da tampa lateral

É necessário remover a tampa lateral (figura 9-2) para acessar:

- Porta USB
- Conjunto do filtro de entrada HEPA (seção 9.5.2.2)
- Bateria (seção 9.5.3)

Para remover a tampa lateral

1. Desligue o respirador.
2. Rode o anel de bloqueio no sentido anti-horário para o desbloquear (figura 9-3).
3. Com uma das mãos segurando o respirador, solte as extremidades da tampa com a outra mão e puxe a tampa para fora da lateral do respirador (figuras 9-4 e 9-5).

Para substituir a tampa lateral

1. Alinhe os elementos da tampa e empurre-a para a lateral do respirador.
Certifique-se de que está firmemente ajustada e segura.
2. Rode o anel de bloqueio no sentido horário para o bloquear (figura 9-6).

Figura 9-2. Vista lateral, sem tampa (esquerda), com tampa (direita)

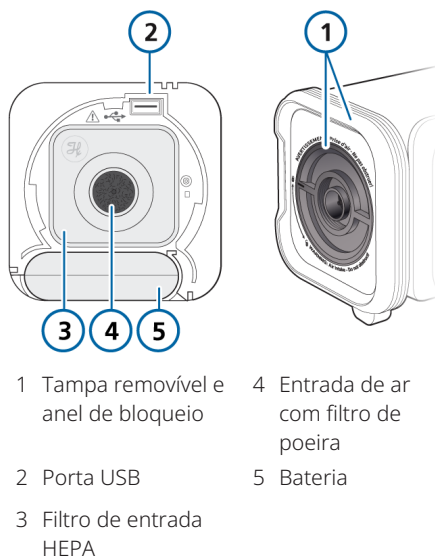


Figura 9-3. Girar o anel de bloqueio no sentido anti-horário para desbloquear a tampa

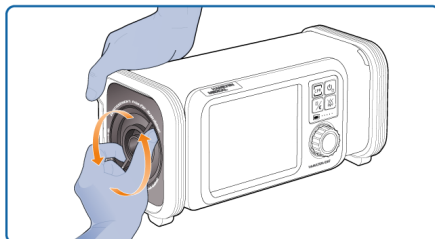


Figura 9-4. Soltar a tampa lateral ao longo da parte superior e inferior do respirador

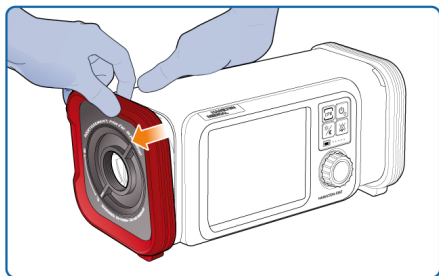


Figura 9-5. Remover a tampa lateral

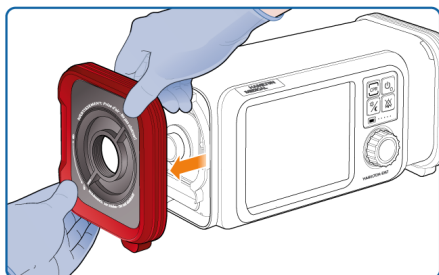
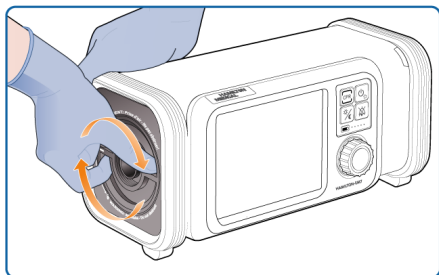


Figura 9-6. Girar o anel de bloqueio no sentido horário para fixar a tampa no lugar



9.5.2 Manutenção dos filtros do dispositivo

Esta seção descreve como substituir o filtro de poeira e o filtro de entrada HEPA.

9.5.2.1 Substituição do filtro de poeira

1. Retire o filtro de poeira da entrada de ar (centro do anel de bloqueio) (figura 9-7).
2. Insira um novo filtro na entrada de ar (figura 9-8).

Figura 9-7. Remover filtro de poeira

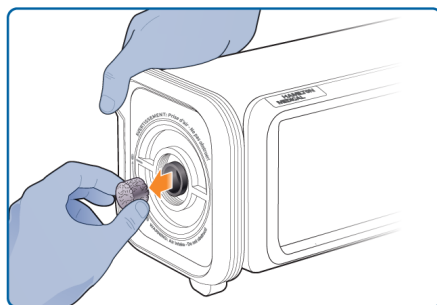
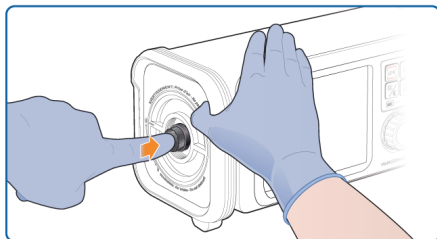


Figura 9-8. Substituir filtro de poeira



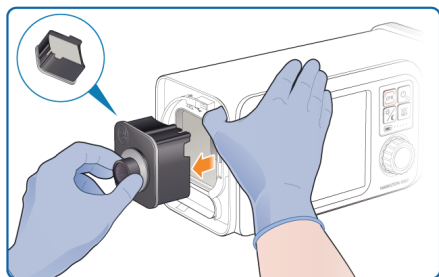
9.5.2.2 Substituir o filtro de entrada HEPA

ATENÇÃO

Verifique cuidadosamente o filtro de entrada HEPA e sua embalagem. Observe cuidadosamente a integridade e o posicionamento das duas vedações do filtro. Descarte o filtro se a embalagem estiver danificada ou se houver qualquer sinal de dano ao filtro.

1. Retire primeiro a tampa lateral (seção 9.5.1).
2. Usando as laterais da entrada de ar, puxe o conjunto do filtro de entrada HEPA (figura 9-9).
3. Insira um novo conjunto do filtro de entrada HEPA.
4. Quando terminado, coloque novamente a tampa lateral.

Figura 9-9. Remover filtro de entrada HEPA



9.5.3 Substituição da bateria

1. Retire primeiro a tampa lateral (seção 9.5.1).
2. Segurando a aba na parte inferior da bateria, puxe a bateria diretamente para fora do respirador (figura 9-10).
3. Insira uma bateria de substituição diretamente no respirador, empurrando-a até ao fundo (figura 9-11). Certifique-se de que a aba está voltada para você e visível sob a bateria.
4. Quando terminado, coloque novamente a tampa lateral.

Figura 9-10. Remover bateria

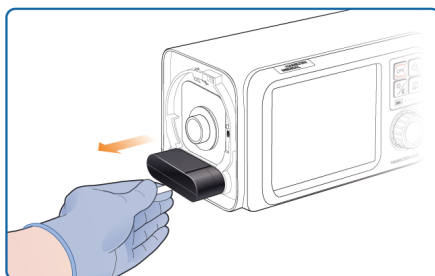
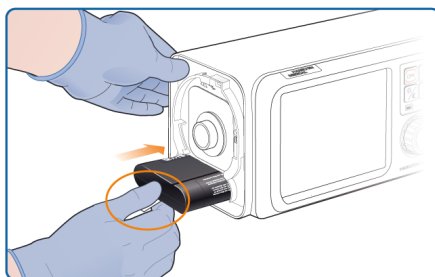


Figura 9-11. Inserir a bateria



9.6 Carga e armazenamento das baterias

Para manter as baterias carregadas e garantir sua durabilidade, o respirador deve ser mantido conectado à fonte de energia principal.

A bateria deve ser recarregada a cada seis (6) meses, dependendo das condições de armazenagem. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 12.4.

9.7 Protocolo de queda de dispositivo

Se o respirador cair, siga estas etapas, por ordem:

1. Verifique se há danos visíveis.
Se nenhum dano aparente for visível, prossiga para a próxima etapa.
2. Ligue o dispositivo; o respirador executa uma série de autotestes.
 - Se a inicialização do dispositivo for bem-sucedida, você poderá usar o dispositivo. Nenhuma ação adicional é necessária.
 - Se a inicialização não for bem-sucedida ou se houver danos visíveis, mande o dispositivo para a assistência técnica.

9.8 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.

10

Configuração do sistema

10.1	Visão geral	224
10.2	Acesso ao modo Configuração	225
10.3	Ajuste das configurações gerais.....	226
10.4	Configuração das definições relacionadas à ventilação	233

10.1 Visão geral

ATENÇÃO

O acesso às definições de configuração do dispositivo requer um código; contate seu administrador.

Durante a configuração do sistema, configure o respirador com um idioma padrão, os modos de ventilação disponíveis, as configurações iniciais para novos pacientes e unidades de medida, entre outras.

Em Configuração do sistema, você pode acessar as configurações nas janelas Geral, Adulto e Pediátrico.

- As configurações Geral aplicam-se a todos os grupos de pacientes.
- As configurações Adulto aplicam-se tanto a pacientes adultos do sexo masculino como do sexo feminino.
- As configurações Pediátrico aplicam-se a pacientes pediátricos.

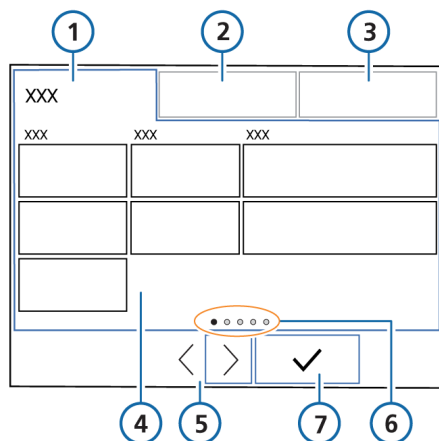
Use as setas de navegação para acessar as configurações disponíveis em cada janela (figura 10-1).

As definições de configuração estão disponíveis em cada janela da seguinte forma:

Tabela 10-1. Janelas de configuração, visão geral

Janela e configurações	
Geral	
Unidades	Opções de serviço
O2 ⬆ (Enriquecim. O2)	Bloqueio da tela
Modos disponíveis	Alarme
Data & Hora	Configuração
Linguagem	Opções SW
Conectiv.	
Adulto, Pediátrico	
Essas configurações estão disponíveis separadamente para cada um dos grupos de pacientes Adulto e Pediátrico.	
Configurações gerais	Tratamento O2
Modo padrão	Ajustes RSI
Alarmes	ASV
RCP	

Figura 10-1. Janelas de configuração, configurações de navegação (Geral exibido)



- | | |
|-----------------|------------------------------------|
| 1 Geral | 5 Setas de navegação |
| 2 Adulto | 6 Pontos de paginação |
| 3 Pediátrico | 7 Confirmar e sair de Configuração |
| 4 Configurações | |

10.2 Acesso ao modo Configuração

Você somente pode acessar às definições do modo Configuração quando o respirador está no modo Em Espera. O acesso requer um código de configuração; contate seu administrador.

Se desejado, pode alterar o código de configuração. Para obter informações detalhadas, consulte a seção 10.2.1.

Para acessar ao modo Configuração

1. Certifique-se que o respirador está no modo Em Espera.
2. Toque em  > **Configuração do sistema**.
O teclado da tela é exibido.
3. Usando as teclas no teclado da tela, insira o código de configuração; de seguida, toque em ✓ para confirmar.

A janela Configuração é exibida, exibindo a janela Geral.

Você pode definir agora as configurações e adicionar opções.

10.2.1 Definição de um novo código de configuração (PIN)

Você pode alterar o código de configuração (PIN) do seu dispositivo, se desejar.

Para alterar o código de configuração

1. Toque em  > **Configuração do sistema**.
2. Toque em **Alterar PIN**.
3. Usando o teclado na tela, digite o PIN antigo; em seguida, toque em ✓.
4. Digite o novo PIN; em seguida, toque em ✓.
5. Digite o novo PIN novamente para confirmar a configuração; em seguida, toque em ✓.

O novo PIN que você definiu agora é usado para acessar a Configuração.

10.3 Ajuste das configurações gerais

Você pode ajustar algumas das configurações gerais padrão para o respirador, incluindo o idioma, unidades de medida, configurações padrão do enriquecimento de O2 e os modos de ventilação disponíveis para uso no dispositivo.

Esta seção descreve as configurações disponíveis na janela Configuração > Geral.

Para obter detalhes sobre a configuração das definições relacionadas à ventilação para pacientes Adulto e Pediátrico, consulte a seção 10.4.

Tabela 10-2. Definições de configuração na janela Geral

Para ...	Ver ...
Selecionar as unidades de medida	Seção 10.3.1
Definir os padrões de Enriquecim. O2	Seção 10.3.2
Configurar os modos de ventilação disponíveis	Seção 10.3.3
Configurar data e hora	Seção 10.3.4
Selecionar o idioma padrão	Seção 10.3.5
Configurar os ajustes de conectividade	Seção 10.3.6

Para ...	Ver ...
Configurar o intervalo de tempo de bloqueio da tela	Seção 10.3.7
Ajustar o volume de alarme mínimo	Seção 10.3.8
Copiar/redefinir as definições de configuração	Seção 10.3.9
Configurar opções do dispositivo	Seção 10.3.10

10.3.1 Seleção das unidades de medida

Você pode definir a unidade de medida para medições de Pressão, Comprimento e CO2.

Para selecionar as unidades de medida

1. Na janela Geral, em Unidades, toque na unidade de medida a ser alterada.
As opções são:
 - Pressão
 - Comprimento
 - CO2¹
2. Na janela pop-up, toque na configuração desejada para selecioná-la como a unidade de medida.
3. Toque em ✓ para confirmar a configuração.

¹ Opção de CO2 necessária.

10.3.2 Configuração dos padrões de enriquecimento de O2

Você pode definir o nível de Oxigênio e a duração durante a qual **O2** ⬆ (Enriquecim. O2) será fornecido. A configuração aplica-se aos grupos de pacientes Adulto e Pediátrico.

Para configurar os ajustes de enriquecimento de oxigênio padrão

1. Na janela Geral, em **O2** ⬆, toque na configuração a ser alterada.
As opções são:
 - Oxigênio
 - Duração
2. Na janela pop-up, ajuste a configuração.
3. Toque em ✓ para confirmar a configuração.

10.3.3 Configuração dos modos de ventilação disponíveis

Você pode definir os modos de ventilação que estão disponíveis para uso com os tipos de tratamento invasivo e não invasivo. Você pode selecionar até um máximo de quatro (4) modos para cada tipo.

Aplicam-se as seguintes regras:

- ESPONT requer (S)CMV (tem que estar disponível para uso como modo de suporte à apneia).
- VNI requer VNI-ST (tem que estar disponível para uso como modo de suporte à apneia)

Para definir os modos de ventilação disponíveis

1. Na janela Geral, em Modos disponíveis, toque em Invasivo ou Não invasivo para definir os modos.
2. Na janela pop-up, toque no modo ou modos desejados.
3. Toque em ✓ para confirmar a configuração.

10.3.4 Configuração da data e hora

Para definir a data e hora

1. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a seção Data & Hora.
2. Toque no botão Data ou Hora e ajuste a configuração, conforme desejado.
3. Toque em ✓ para confirmar a configuração.

10.3.5 Seleção do idioma padrão

Para selecionar o idioma da interface do usuário

1. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para ir até Linguagem.
2. Toque no botão **Linguagem**.
3. Percorra a lista usando as setas de navegação ou o botão P&G e selecione o idioma desejado.
4. Toque em ✓ para confirmar a configuração.

10.3.6 Configuração dos ajustes de conectividade

AVISO

NÃO utilizar o respirador caso ocorra qualquer problema de segurança cibernética e fornecer suporte respiratório alternativo até que o problema se resolva.

Com o módulo Hamilton Connect (HCM), seu respirador suporta comunicação sem fio usando Bluetooth, permitindo que o respirador se conecte a um aplicativo de terceiros.

No respirador, você pode atualizar o firmware HCM, importar definições de configuração, exportar arquivos de registro HCM e excluir dados e definições que estão salvas no módulo.

A ferramenta de configuração Hamilton Connect Configuration Tool é um aplicativo separado que permite ao pessoal de TI definir as configurações da conectividade para o respirador. Para obter informações detalhadas, consulte o *Hamilton Connect Configuration Tool User Guide* (Guia do usuário Ferramenta de configuração Hamilton Connect, PN 10110032).

Quaisquer alterações na rede de TI da sua organização podem introduzir novos riscos que exigem uma análise adicional. Para obter mais informações sobre a notificação de incidentes de segurança cibernética e os contatos de emergência, consulte a seção 1.12.7.3.

10.3.6.1 Atualização do firmware do módulo Hamilton Connect

ATENÇÃO

Desligar o dispositivo durante a instalação do firmware pode corromper o módulo Hamilton Connect.

As atualizações do firmware do módulo são disponibilizadas a você pelo seu representante de assistência técnica da Hamilton Medical.

Uma atualização pode demorar até 10 minutos a ser concluída. Note que você não pode instalar uma versão de firmware que seja mais antiga do que a versão atualmente instalada no módulo Hamilton Connect.

Para atualizar o firmware do módulo Hamilton Connect

1. Insira a unidade USB fornecida, que contém a atualização, na porta USB no respirador (figura 2-3).
2. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a página Conectividade.
3. Toque em **Atualiz. módulo de comun.** e, em seguida, selecione a versão desejada na janela pop-up.
4. Toque em ✓ para confirmar a atualização.

Não desligue o dispositivo durante a atualização.

Quando o novo firmware estiver instalado, o texto Atualização terminada com sucesso é exibido. Certifique-se de que a versão do novo firmware é exibida.

O respirador está pronto para ser utilizado. Você *não* precisa reiniciar o respirador.

10.3.6.2 Criação das definições de configuração de conectividade

Para ativar a comunicação usando o módulo Hamilton Connect, você tem que importar primeiro o arquivo de configuração da conectividade criado para o seu respirador.

Este arquivo define os tipos de conexão para ativar em seu respirador, bem como o nome do respirador e as várias configurações associadas à rede da instituição.

As configurações da conectividade são criadas usando a ferramenta de configuração Hamilton Connect Configuration Tool. Para obter informações detalhadas, consulte o *Hamilton Connect Configuration Tool User Guide* (Guia do usuário Ferramenta de configuração Hamilton Connect, PN 10110032).

10.3.6.3 Importação das configurações da conectividade

Assim que o arquivo de configuração da conectividade tiver sido criado ou atualizado você pode importar o arquivo para o respirador usando uma unidade USB.

Para importar o arquivo de configuração da conectividade

1. Insira a unidade USB fornecida, que contém a atualização, na porta USB no respirador (figura 2-3).
2. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a página Conectividade.
3. Toque em **Importar configuração** e, de seguida, selecione o arquivo desejado na janela pop-up.
4. Toque em ✓ para iniciar a importação.

Os recursos definidos no arquivo estão agora ativados na janela  > Conectiv..

10.3.6.4 Exportação de arquivos de registro do módulo Hamilton Connect

Você pode exportar os arquivos de registro do módulo Hamilton Connect (HCM) do respirador para uma unidade USB.

Para exportar os arquivos de registro HCM do respirador

1. Insira uma unidade USB na porta USB no respirador (figura 2-3).
2. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a página Conectividade.
3. Toque em **Exp. Registros**.

A exportação começa, salvando os arquivos de registro do HCM na unidade USB. Quando concluída, é exibido Exportação concluída com êxito.

10.3.6.5 Eliminação de dados do módulo Hamilton Connect

Você pode eliminar dados (como dados relacionados à ventilação) que foram salvos no módulo Hamilton Connect.

Para remover os dados salvos

1. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a página Conectividade.
2. Toque em **Eliminar os dados registrados**.

Todos os dados registrados são eliminados do módulo Hamilton Connect. Quando concluído, é exibido Dados registrados eliminados com sucesso.

10.3.6.6 Redefinição de emparelhamentos Bluetooth

Você pode remover (redefinir) entradas de dispositivos emparelhados do respirador.

Para remover (redefinir) todos os dispositivos emparelhados

1. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a página Conectiv.
2. Toque em **Repor emparelhamentos Bluetooth**.

O dispositivo remove todos os dados de emparelhamento de dispositivos. Quando concluído, é exibido Repor emparelhamentos bem-sucedido.

10.3.6.7 Definir o módulo Hamilton Medical para as configurações de fábrica

ATENÇÃO

Quando a conectividade do respirador é reposta para as configurações de fábrica, todos os tipos de conexão são desativados.

Você pode repor o módulo Hamilton Connect para as configurações de fábrica, removendo, assim, o arquivo de configuração da conectividade e eliminando todos os dados salvos.

Para eliminar somente os dados salvos, mantendo a configuração da conectividade, consulte a seção 10.3.6.5.

Note que a versão do firmware do módulo Hamilton Connect atualmente instalada permanece inalterada.

Para repor o módulo Hamilton Medical para as configurações de fábrica

1. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a página Conectiv.
2. Toque em **Reposição de fábrica**.

As configurações de fábrica do módulo Hamilton Connect estão restauradas. Quando concluído, é exibido Reposição bem-sucedida.

10.3.7 Configuração do intervalo de tempo de bloqueio da tela

Você pode configurar o intervalo de tempo após o qual a tela do respirador é bloqueada usando a configuração Tempo limite de bloqueio da tela.

Para obter informações detalhadas sobre desbloquear a tela, consulte a seção 2.5

Para definir o intervalo de tempo de bloqueio da tela

1. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a seção Bloqueio da tela.
2. Toque no botão **Tempo limite**.
3. Defina o tempo para o intervalo desejado, em segundos.
As opções são: DESLIGADO, 30 a 300 segundos
4. Toque em ✓ para confirmar a configuração.

10.3.8 Configuração da sonoridade de alarme mínima (volume)

Pode configurar uma sonoridade de alarme mínima (volume) para o dispositivo.

Para obter informações sobre o ajuste do volume durante o uso, consulte a seção 7.3.

Para definir o volume de alarme mínimo para o dispositivo

1. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a seção Alarme.
2. Toque no botão **Sonoridade min.**
3. Ajuste o volume para o nível desejado.
4. Toque em ✓ para confirmar a configuração.

10.3.9 Cópia e redefinição das definições de configuração

Antes de continuar, revise as informações de segurança no capítulo 1.

Você pode copiar as definições de configuração para uma unidade USB e transferir rapidamente as configurações para outros dispositivos HAMILTON-EM7. Você também pode restaurar todas as definições de configuração para os padrões de fábrica.

Para obter informações detalhadas sobre configurações, intervalos e padrões, consulte a tabela 12.9.

Se a unidade USB for retirada antes de os arquivos serem completamente transferidos, você terá de começar do início e repetir a exportação.

Para copiar as configurações usando uma unidade USB

1. Insira uma unidade USB na porta USB do respirador. Consulte a figura 2-3.
2. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a página Configuração.
3. Toque em **Importar** ou **Exportar**.

O dispositivo inicia a transferência dos arquivos. Observe que nenhuma informação de identificação pessoal é exportada. Após a transferência bem-sucedida dos arquivos é exibida uma mensagem.

Os arquivos exportados são salvos na pasta EM7_aaaa_mm_dd_hh_mm.conf na unidade USB.

As definições de configuração importadas são imediatamente aplicadas ao respirador.

Se a unidade USB for retirada antes de os arquivos serem completamente transferidos, você terá de começar do início e repetir o processo.

Para restaurar as definições de configuração para os padrões de fábrica

1. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a seção Configuração.
2. Toque em **Reposição de fábrica**.

As configurações padrão de fábrica são restauradas. Quando concluído, é exibido Reposição de fábrica bem-sucedida.

10.3.10 Configuração de opções de dispositivo

Você pode adicionar e ativar ou remover opções de software em Configuração.

10.3.10.1 Adicionando opções de software

As opções de software são adicionadas usando uma unidade USB.

As opções de software podem estar disponíveis em versão de teste. As opções de teste expiram e são automaticamente desativadas após 30 dias.

Para adicionar uma opção de software

1. Insira a unidade USB fornecida na porta USB do respirador (figura 2-3).
2. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar as Opções SW.
3. Toque em **Adicionar opções**.
São exibidas as opções de software disponíveis na unidade USB.
4. Toque na(s) opção(ões) a ser(em) adicionada(s).
Para percorrer a lista, deslize o dedo para cima ou para baixo ou use as setas de navegação sob a lista.
Como alternativa, use o botão P&G para percorrer a lista; pressione o botão para selecionar uma entrada.
5. Toque em ✓ para adicionar a(s) opção(ões) selecionada(s).
Para cancelar e fechar a janela, toque em X.

Quando concluídas, as opções ficam disponíveis para uso.

10.3.10.2 Remoção de opções

Você pode remover uma ou mais opções do respirador.

Note que:

- As opções de teste são removidas automaticamente no final do período de teste.
- Não é possível adicionar novamente opções de teste que você tenha removido ou que tenham expirado.

Para remover opções de software

1. Na janela Geral, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar as Opções SW.
2. Toque em **Limpar opções**.
São exibidas as opções de software disponíveis no dispositivo.
3. Toque na(s) opção(ões) a ser(em) removida(s).
Para percorrer a lista, deslize o dedo para cima ou para baixo ou use as setas de navegação sob a lista.
Como alternativa, use o botão P&G para percorrer a lista; pressione o botão para selecionar uma entrada.
4. Toque em ✓ para remover a(s) opção(ões) selecionada(s).
Para cancelar e fechar a janela, toque em X.

Quando concluídas, as opções são removidas do respirador.

10.4 Configuração das definições relacionadas à ventilação

Para os grupos de pacientes Adulto e Pediátrico, você pode configurar algumas definições padrão relacionadas à ventilação. As definições de configuração do grupo de pacientes Adulto aplicam-se aos grupos de pacientes Masculino e Feminino.

Esta seção descreve as configurações disponíveis nas janelas de configuração Adulto e Pediátrico. As definições de configuração disponíveis são as mesmas em ambas as janelas.

Para obter informações detalhadas sobre como configurar definições gerais, consulte a seção 10.3.

Tabela 10-3. Definições de configuração nas janelas de configuração Adulto e Pediátrico

Para configurar ...	Ver ...
Configurações gerais	Seção 10.4.1
O modo padrão	Seção 10.4.2
Alarmes ajustáveis	Seção 10.4.3
Ajustes CPR	Seção 10.4.4
Configurações de tratamento O2 ¹	Seção 10.4.5
Ajustes RSI	Seção 10.4.6
Ajustes ASV	Seção 10.4.7

10.4.1 Configuração das definições gerais padrão

Você pode configurar as seguintes definições padrão para cada grupo de pacientes:

- AlturaPaciente
- Vc/PBW
- PEEP
- Oxigênio
- Modos padrão invasivos e não invasivos (seção 10.4.2)

As definições gerais não se aplicam ao Tratamento O2, RSI ou RCP.

Para configurar as definições gerais padrão

1. Na janela Adulto > Geral, toque na configuração a ser alterada e ajuste o valor.
2. Repita o procedimento para cada definição que precisar de ajuste.
3. Na janela Pediátrico > Geral, toque na configuração a ser alterada e ajuste o valor.
4. Repita o procedimento para cada definição que precisar de ajuste.
5. Toque em ✓ para confirmar.

A configuração definida é usada como a configuração padrão ao ventilar um novo paciente. A configuração padrão Vcorr é calculada usando o peso corporal previsto (PBW).

¹ Disponível com opção Tratamento O2.

10.4.2 Configuração do modo de ventilação padrão

A partir dos modos disponíveis configurados para o dispositivo (seção 10.3.3), você pode configurar os modos padrão a serem usados para cada grupo de pacientes para cada um dos tipos de tratamento: não invasivo e invasivo

Para configurar os modos padrão não invasivo e invasivo

1. Na janela Adulto > Geral, em Modo padrão, toque no botão **Não invasivo**.
2. Toque no modo a ser definido como padrão para ventilação não invasiva para pacientes adultos.
3. No Modo padrão, toque no botão **Invasivo**.
4. Toque no modo a ser definido como padrão para ventilação invasiva para pacientes adultos.
5. Na janela Pediátrico > Geral, em Modo padrão, toque no botão **Não invasivo**.
6. Toque no modo a ser definido como padrão para ventilação não invasiva para pacientes pediátricos.
7. No Modo padrão, toque no botão **Invasivo**.
8. Toque no modo a ser definido como padrão para ventilação invasiva para pacientes pediátricos.
9. Toque em ✓ para confirmar.

O modo definido é usado como padrão para o botão Início rápido para o tipo de tratamento associado na janela Em Espera/Página inicial (figura 4-3).

O modo *invasivo* selecionado também é usado como:

- O tratamento Início rápido durante a indução de sequência rápida (RSI) (seção 8.3)
- O tratamento Início rápido usado ao tocar no **ROSC** (retorno da circulação espontânea) para encerrar a ventilação de RCP (seção 8.6.5)

10.4.3 Configuração das definições de alarmes ajustáveis

Para os grupos de pacientes Adulto e Pediátrico, você pode definir as configurações padrão de alguns alarmes ajustáveis.

Para configurar os limites de alarme ajustáveis padrão

1. Na janela Adulto ou Pediátrico, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a página Alarmes.
2. Toque na configuração para alterar:
As opções são:
 - Apneia
 - Pressão (alta)
 - fTotal (alta)/(baixa)
 - PetCO₂¹ (alta)/(baixa)
3. Na janela pop-up, ajuste a configuração.
4. Toque em ✓ para confirmar.

¹ Disponível com opção de CO₂.

10.4.4 Configuração dos ajustes RCP

Para os grupos de pacientes Adulto e Pediátrico, você pode definir as seguintes configurações padrão para uso com a ventilação de RCP:

- Modo de ventilação CPR
- Vc/PBW ao usar o modo (S)CMV
- ΔP control ao usar o modo PCV+
- PEEP
- Frequência
- Oxigênio
- Rel I:E

Para obter informações detalhadas sobre como trabalhar com a ventilação de RCP, consulte a seção 8.6.

Para configurar as definições padrão de ventilação de RCP

1. Na janela Adulto ou Pediátrico, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a RCP.
2. Toque na configuração para alterar.
3. Na janela pop-up, ajuste a configuração.
4. Toque em ✓ para confirmar.

As configurações são usadas como padrão em cada grupo de pacientes ao iniciar a ventilação de RCP.

10.4.5 Configuração de definições para tratamento O2

Você pode configurar as seguintes configurações padrão Tratamento O2 para cada grupo de pacientes: Fluxo, Oxigênio.

Para configurar as definições gerais padrão

1. Na janela Adulto ou Pediátrico, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar o Tratamento O2.
2. Toque na configuração para alterar. As opções são:
 - Fluxo
 - Oxigênio
3. Na janela pop-up, ajuste a configuração.
4. Toque em ✓ para confirmar.

A configuração definida é usada como a configuração de inicialização padrão ao iniciar Tratamento O2.

10.4.6 Configuração dos ajustes RSI

Para os grupos de pacientes Adulto e Pediátrico, você pode configurar a definição padrão de Oxigênio para RSI. Para obter informações detalhadas sobre RSI, consulte a seção 8.3.

Para configurar as definições de Oxigênio RSI padrão

1. Na janela Adulto ou Pediátrico, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar Ajustes RSI.
2. Toque no botão **Oxigênio**.
3. Na janela pop-up, selecione o valor de Oxigênio desejado.
4. Toque em ✓ para confirmar.

10.4.7 Configuração dos ajustes ASV

Para os grupos de pacientes Adulto e Pediátrico, você pode configurar a definição padrão $\Delta P_{\text{insp min.}}$ para o modo ASV.

Para obter informações detalhadas sobre ASV, consulte as seções 5.4 e 5.7. Para obter informações sobre as gamas de configuração $\Delta P_{\text{insp min.}}$, consulte a tabela 12.6.

Para configurar a definição padrão $\Delta P_{\text{insp min.}}$ para ASV

1. Na janela Adulto ou Pediátrico, use as setas de navegação (figura 10-1) para acessar a seção ASV.
2. Toque no botão **$\Delta P_{\text{insp min.}}$** .
3. Na janela pop-up, selecione o valor desejado.
4. Toque em ✓ para confirmar.

11

Peças e acessórios

11.1	Visão geral	238
------	-------------------	-----

11.1 Visão geral

Este capítulo lista peças disponíveis para o respirador HAMILTON-EM7. Note que nem todas as peças estão disponíveis em todos os mercados.

Para obter informações sobre kits de respiração e acessórios compatíveis e validados, consulte as *Especificações Técnicas* do respirador.

Para informações sobre pedidos, consulte o catálogo eletrônico no website da Hamilton Medical ou contate seu representante Hamilton Medical.

Figura 11-1. Peças e acessórios do respirador

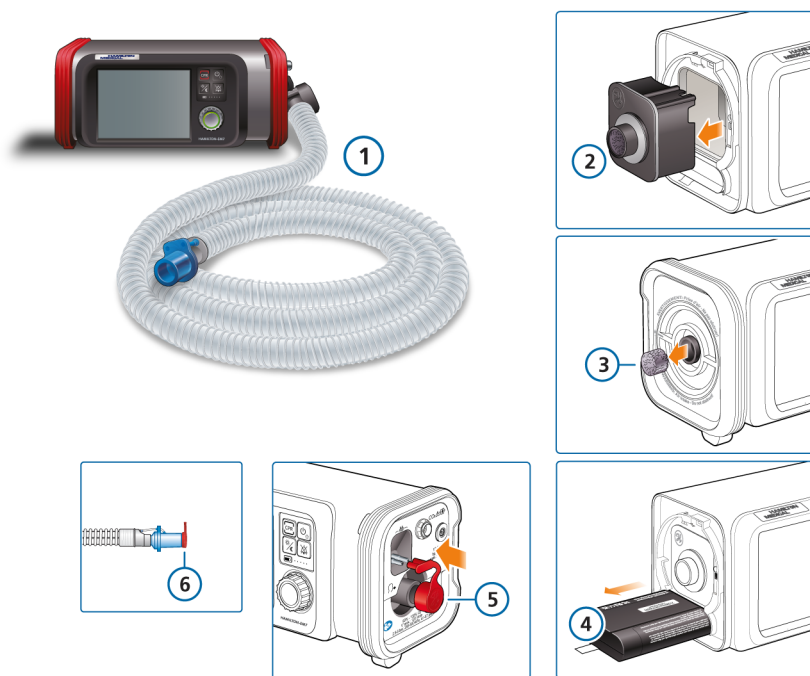


Tabela 11-1. Peças e acessórios do respirador

N.º da peça (consulte a Figura 11-1)	Descrição	Número da peça (PN)
1, 6	Kits de respiração	
	Kit de respiração HAMILTON-EM7, 180 cm	10145821
	Kit de respiração HAMILTON-EM7, 240 cm	10145823
<i>não aparece</i>	Cânulas de alto fluxo nasais, adulto/pediátrico <i>Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.</i>	
<i>não aparece</i>	Máscaras VNI e acessórios, adulto/pediátrico <i>Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.</i>	
<i>não aparece</i>	Filtros de kit de respiração Filtro trocador de calor e umidade (HMEF) <i>Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.</i>	
<i>não aparece</i>	Suportes de cateter <i>Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.</i>	
<i>não aparece</i>	Adaptadores/conectores <i>Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.</i>	
<i>não aparece</i>	Pulmão de teste <i>Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.</i>	
	Tampas de proteção	
5	Tampa de cobertura vermelha HAMILTON-EM7, cobre a porta <i>Para o paciente</i> e as portas de conexão do plugue de pressão do sensor fluxo, caixa com 10	10188157
5	Tampa de cobertura vermelha HAMILTON-EM7, cobre a porta <i>Para o paciente</i> e as portas de conexão do plugue de pressão do sensor fluxo, caixa com 30	10082911
<i>não aparece</i>	Nebulizador e acessórios <i>Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.</i>	
<i>não aparece</i>	Sensores CO2 e acessórios <i>Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.</i>	

N.º da peça (consulte a Figura 11-1)	Descrição	Número da peça (PN)
	Filtros do dispositivo	
2	Filtro de entrada HEPA	10156644
3	Filtro de poeira, conjunto de 5	10180358
<i>não aparece</i>	Cabo de energia	
	⚠ AVISO! Use apenas o cabo de energia original fornecido com o HAMILTON-EM7 para conectar o dispositivo a uma fonte de energia principal.	
	Cabo de energia com tomada americana de 2 pinos, 3,0 m	355198
	Cabo de energia com tomada angulada, padrão britânico, 2 pinos, 3,0 m	355199
	Cabo de energia com tomada europeia continental de 2 pinos, 3,0 m (também para uso na Suíça e Coreia)	355200
	Cabo de energia com tomada australiana de 2 pinos, 3,0 m (também para uso na Nova Zelândia)	10195270
	Cabo de energia com tomada chinesa de 2 pinos, 3,0 m	355308
	Cabo de energia com tomada japonesa de 2 pinos, 3,0 m	355198
<i>não aparece</i>	Cabos de entrada CC	
	Cabo de energia CC, extremidade aberta (para montagem individual)	10159938
	Cabo de energia automotivo CC (para isqueiro e tomada padrão DIN4165 12 mm)	10149117
4	Bateria/fonte de energia	
	Bateria de íon de lítio 14,40 V	10150774
	Fonte de energia CA 100-240 V CA / 24 V CC 110 W	10159989
	Carregador de bateria	369104
<i>não aparece</i>	Conectores de oxigênio	
	Conector DISS O2	10187224
	Acoplamento rápido O2	10187225

N.º da peça (consulte a Figura 11-1)	Descrição	Número da peça (PN)
<i>não aparece</i>	Conector DISS O2 + adaptador de acoplamento rápido	10191251
	Conector NIST O2	10204564
<i>não aparece</i>	Ferramentas e equipamento de teste <i>Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.</i>	
<i>não aparece</i>	Hardware do respirador e opções de montagem <i>Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.</i>	
	Alça de ombro (r)	10188176
	Alça de ombro (g)	10192199
	Kit de idioma	
	Inglês	10168542
	Inglês EUA	10178777
	Alemão	10168543
	Francês	10168545
	Espanhol	10168544
	Português	10168547
	Italiano	10168546
	Russo	10168550
	Chinês	10168548
	Japonês	10168551
	Garantia estendida	
	Garantia estendida de 1 ano	700001
	Garantia estendida de 2 anos	700002
	Garantia estendida de 3 anos	700003
	Garantia estendida de 6 anos	700006
	Garantia estendida de 8 anos	700008

12

Especificações

12.1	Características físicas	244
12.2	Especificações ambientais	245
12.3	Especificações pneumáticas	247
12.4	Especificações elétricas	248
12.5	Terminologia relacionada à ventilação	251
12.6	Configurações de controle	253
12.7	Parâmetros monitorados	256
12.8	Alarmes	259
12.9	Configuração	261
12.10	Dados técnicos do modo ASV	265
12.11	Especificações do sistema ventilatório do respirador	267
12.12	Dados técnicos de desempenho	267
12.13	Informações de biocompatibilidade	273
12.14	Riscos residuais	273
12.15	Descrição funcional do sistema do respirador	276
12.16	Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo	280
12.17	Descarte e ano de fabricação	282
12.18	Garantia	282

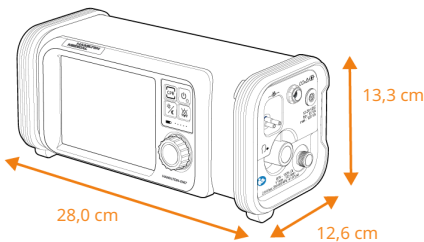
12.1 Características físicas

Tabela 12-1. Características físicas¹

Dimensão	Especificações
Peso (kg)	
Somente o dispositivo	3,5
Dispositivo com pega	4,4
Dispositivo, pega, ganchos, módulo de rotação e módulo de carregamento	4,95
Circuito de respiração (1,80 m)	0,25
Circuito de respiração (2,40 m)	0,3
Mangueira de supri-mento de oxigênio (dependendo do comprimento)	Mínimo de 0,5
Placa de suporte de parede	1,0
Adaptador de corrimão simples	0,33
Dimensões (cm)	
Dispositivo	Consulte a figura 12-1.
Dispositivo, pega, ganchos, circuito de respiração e mangueira de suprimento de O2 (90°)	34,6 (L) x 21,6 (A) x 14,2 (P)

Dimensão	Especificações
Dispositivo, pega, ganchos, circuito de respiração e mangueira de suprimento de O2, montado no suporte de parede	34,6 (L) x 21,6 (A) x 16,9 (P)
Profundidade adicional ao utilizar o módulo de rotação ²	1,7

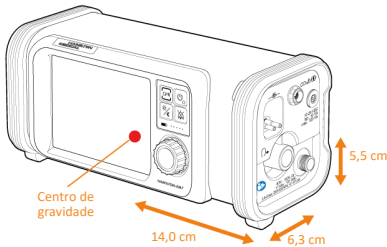
Figura 12-1. Dimensões do HAMILTON-EM7



Centro de gravidade do respirador

O centro de gravidade do HAMILTON-EM7 é exibido na figura 12-2.

Figura 12-2. Centro de gravidade HAMILTON-EM7



¹ Para obter informações sobre acessórios, consulte o capítulo 11.
² Consulte a seção 2.3.3.

12.2 Especificações ambientais

Tabela 12-2. Especificações ambientais

Ambiente		Especificações
Temperatura	Operação ^{1,2} :	-10 °C a 40 °C operação contínua -20 °C a 50 °C operação transitória, para um máximo de 20 minutos
	Expedição/armazenamento:	-20 °C a 60 °C
Altitude		-650 a 4 000 m 4.000 a 8.000 m Note que o desempenho do respirador pode ser afetado a grandes altitudes (figura 12-3 e tabela 12-3). É gerado o alarme Ação limitada pela alta altitude (tabela 7-2) e é exibida uma mensagem na tela.
Pressão atmosférica	Operação, ³ expedição e armazenamento:	376 a 1.100 hPa
Umidade relativa	Operação, ³ expedição e armazenamento:	5% a 95%, sem condensação
Proteção de entrada		IP54
Para obter especificações relacionadas a quaisquer sensores e dispositivos externos, consulte as <i>Instruções de uso</i> do fabricante.		

¹ Se o dispositivo for armazenado a uma temperatura abaixo de -10 °C, tem que aquecer durante 30 minutos a uma temperatura de 20 °C.

² Se o tratamento for realizado em uma temperatura abaixo de -10 °C, o dispositivo tem que aquecer durante 45 minutos a uma temperatura de 20 °C.

³ As condições de funcionamento descritas aplicam-se à operação contínua e transitória do respirador dentro das limitações especificadas no Uso pretendido.

12.2.1 Variações na pressão máxima fornecida por altitude

Figura 12-3. Variações na pressão máxima fornecida por altitude

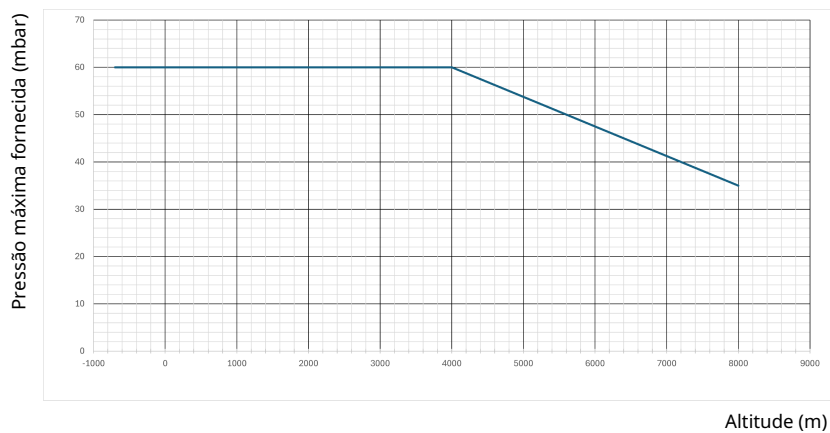


Tabela 12-3. Variações na pressão máxima fornecida por altitude

Altitude (m)	Pressão máxima fornecida (mbar)
0	60
4000	60
5000	54
6000	47
7000	41
8000	35

12.3 Especificações pneumáticas

Tabela 12-4. Especificações pneumáticas

Componente	Especificações	
Entrada de oxigênio de alta pressão ¹	Pressão:	2,8 a 6 bar / 41 a 87 psi
	Fluxo:	≤ 40 l/min (média de 10 segundos, de acordo com a ISO 80601-2-84)
	Pico fluxo na entrada do dispositivo:	Pelo menos 120 l/min a 2,8 bar / 41 psi
	Conectores:	DISS (CGA 1240) ou NIST Acoplamento rápido específico para O2
Fonte de ar	Turbina integrada	
Sistema de mistura de gases	Pico fluxo:	Pelo menos 215 l/min face à pressão ambiente (ao nível do mar)
	Pressão fornecida:	0 a 60 mbar (altitude < 4000 m) ≥ 30 mbar (altitude de 4.000 m a < 8.000 m)
	Precisão do fluxo:	±20% ou ±1 l/min (o que for superior)
Saída inspiratória (Para o paciente)	Conector:	ISO 5356-1 (DI15/DE22 cônico)
Porta de entrada de ar	Rosca padrão compatível com a OTAN, RD 40 x 1/7, EN 148-1	

¹ Medições expressas em STPD (temperatura e pressão padrões, seco).

12.4 Especificações elétricas

 **AVISO**

Use apenas o cabo de energia original fornecido com o HAMILTON-EM7 para conectar o dispositivo a uma fonte de energia principal.

Esta seção fornece especificações para o respirador HAMILTON-EM7 e a fonte de energia.

Tabela 12-5. Especificações elétricas do respirador

Elemento	Especificações	
Entrada de energia	12 V CC a 28 V CC (intervalo total: 10 V CC a 36 V CC)	
Máx. entrada de energia	10 A	
Consumo de energia	15 VA (típico), a 120 VA (máximo)	
Bateria	A Hamilton Medical fornece uma bateria de alta capacidade.	
	Especificações elétricas:	14,4 V CC, 6,8 Ah, 97,9 Wh
	Tipo:	Íon de lítio, fornecida exclusivamente pela Hamilton Medical
	Tempo de recarga:	Enquanto o respirador estiver conectado à energia principal, aproximadamente 3 horas para recarregar a bateria a uma temperatura de 25 °C.
	Armazenamento:	-20 °C a 50 °C, ≤ 85% de umidade relativa. O local de armazenamento deve ser livre de vibração, poeira, luz solar direta, umidade e gases corrosivos, e o intervalo de temperatura recomendada é de -20 °C a 25 °C. O armazenamento prolongado a temperaturas acima de 40 °C pode prejudicar o desempenho e a durabilidade da bateria.

Elemento	Especificações
Bateria	Tempo de operação normal: Normalmente ≥ 6 horas. Os tempos de operação são medidos com uma bateria completamente carregada, a turbina em uso, sem monitorização de CO₂ ou Bluetooth e com as seguintes configurações¹: Modo = PCV+, Frequência = 20 r/min, $\Delta P_{\text{control}}$ = 10 mbar, Rel I:E = 1:2, PEEP = 5 mbar, Disparo = 2, Oxigênio = 30%, Vcorr = 500 ml, Temperatura = 25 °C (± 3 °C), Altitude = 940 mbar (± 30 mbar) Os tempos de operação aproximados sob estas condições são os seguintes: • Brilho do mostrador = 80%: 7,5 horas • Brilho do mostrador = 20%: 9,0 horas 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.

¹ Laboratory Bonaduz

Tabela 12-6. Especificações do adaptador de energia externa CA/CC HAMILTON-EM7

Elemento		Especificações
Características físicas		
Peso		780 g
Dimensões	C x L x A	140 mm x 63 mm x 33 mm
Tipo		DTM110PW240C8
Especificações ambientais		
Temperatura	Operação:	-20 °C a 60 °C Derivar linearmente para 50% de carga de 40 °C a 60 °C Derivar linearmente para 80% de carga de 0 °C a -20 °C
	Expedição/armazenamento:	-20 °C a 85 °C
Altitude	Operação/expedição/armazenamento:	Até 5.000 m
Umidade relativa		0% a 95%, sem condensação
Proteção de entrada		IP41 (somente para uso interno)
Especificações elétricas		
Entrada de energia		100 V CA a 240 V CA (intervalo total: 90 V CA a 264 V CA)
Frequência de entrada		50 Hz a 60 Hz (intervalo total: 47 Hz a 63 Hz)
Tensão de saída		24 V CC
Consumo de energia (sem carga)		< 150 mW
Classe de isolamento		Classe II

12.5 Terminologia relacionada à ventilação

Tabela 12-7. Comparação da terminologia dos modos de ventilação, respiradores Hamilton Medical e norma EN ISO 19223:2019

Nome dos modos Hamilton Medical	Terminologia modo EN ISO 19223	Descrição
(S)CMV	A/C-VC	Ventilação sincronizada controlada obrigatória com controle de volume
SIMV	SIMV-VC\PS	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com controle de volume e suporte de pressão
PCV+	A/C-PC	Ventilação sincronizada de pressão controlada
DuoPAP	SIMV-PC\PS	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com controle sincronizado de pressão de conclusão, suporte de pressão e ACAP ¹
ESPONT	CSV-PS	Ventilação espontânea contínua com suporte de pressão
ASV	n/d	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com pressão de controle e com volume alvo e suporte de pressão
VNI	CSV-PS	Ventilação espontânea contínua com suporte de pressão
VNI-ST	SIMV-PC\PS	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com controle de pressão
CPAP	CPAP	Pressão positiva contínua nas vias aéreas com ACAP ¹

¹ ACAP é definida como *pressão constante garantida nas vias aéreas*.

Tabela 12-8. Comparação da terminologia relacionada aos controles, respiradores Hamilton Medical e norma EN ISO 19223:2019

Terminologia Hamilton Medical	Terminologia na norma EN ISO 19223
$\Delta P_{\text{suporte}}$	Δp (pressão de suporte)
$\Delta P_{\text{control}}$	Δp (pressão inspiratória delta)
ΔP_{insp}	Δp
P alta	BAP_H (pressão basal alta)
PEEP/CPAP	BAP (pressão basal)
Prampa	Tempo de subida
Limite P	APL (limite de pressão ajustável)
Vcorr	V_T (volume corrente)
VolMin	$\%V_M$ (volume minuto em relação ao peso corporal ideal)
Fluxo (em tratamento O2)	Fluxo contínuo
Frequência	Frequência
Tinsp	t_i (tempo inspiratório)
Rel I:E	Relação I:E
T alta	t_H
Disparo	Disparo
ETS	Term'n Flow % (fluxo inspiratório de conclusão ou fluxo de conclusão)

Tabela 12-9. Comparação da terminologia relacionada com a monitoração, respiradores Hamilton Medical e norma EN ISO 19223:2019

Terminologia Hamilton Medical	Terminologia na norma EN ISO 19223
PEEP/CPAP	PEEP
Paw	paw
Ppico	Pressão inspiratória de pico ou pressão de pico
Pplatô	Pressão inspiratória platô ou pressão platô
Fluxo Insp	Pico de fluxo inspiratório
Fluxo Exp	Fluxo expiratório
VolMinExp VolMin VNI	V_M (volume minuto)
VcorrIns	V_I
VcorrExp	V_{TE}
Vfuga	V_{TLeak} (fuga das vias áreas)
fTotal	RRtot (frequência total)
fEspont	RRspont (frequência espontânea)
Rel I:E	Rel I:E

12.6 Configurações de controle

A seguinte tabela apresenta as especificações das configurações de controle. Para obter informações detalhadas sobre as configurações de controle, consulte a seção 4.11. Para obter informações detalhadas sobre os parâmetros relacionados a RCP, consulte a seção 12.9.

Tabela 12-10. Configurações de controle, intervalos e precisão

Parâmetro ou configuração (unidade)	Intervalo	Configuração padrão de fábrica	Precisão ¹
AlturaPaciente (cm)	<i>Adulto</i> : 130–250 <i>Pediátrico</i> : 58–150 ²	<i>Adulto</i> : 174 <i>Pediátrico</i> : 100	--
Disparo ³	1 (baixo esforço), 2, 3 (alto esforço) (S)CMV, PCV+: 1, 2, 3, DESL	2	--
ETS ^{4,5} (%)	5–80	25 VNI, VNI-ST: 35	--
Fluxo ⁶ (l/min)	2–15 ⁷	15	±20% ou ±1 l/min, o que for superior
Frequência ⁸ (r/min)	5–60 ⁹ DuoPAP: 1–60 ⁹	35 (≤ 5,9 PBW) 30 (6,0–8,9 PBW) 25 (9,0–19,9 PBW) 20 (20–30 PBW) 17 (31–39 PBW) 15 (40–59 PBW) 12 (≥ 60 PBW)	±1

¹ A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição.

² O limite pode ser diferente dependendo da Vc/PBW configurada. Consulte a tabela 12-14.

³ O Disparo é compensado para fuga.

⁴ Sensibilidade de disparo expiratório, em % do pico de fluxo inspiratório.

⁵ Ao alterar os modos de ventilação, o dispositivo usa o valor ETS definido no modo anterior, se disponível. Se o modo anterior não tiver usado ETS, o dispositivo ajusta o ETS para valores padrão.

⁶ Somente para Tratamento O2.

⁷ Em alguns mercados, a configuração do Fluxo máximo possível pode ser diferente.

⁸ Configuração padrão derivada do PBW.

⁹ Dependendo de T_{insp} ou T_{alta} definida, o intervalo pode ser diferente.

Parâmetro ou confi- guração (unidade)	Intervalo	Configuração padrão de fábrica	Precisão ¹
Gênero (somente Adulto)	Masculino, Feminino	Masculino	--
Limite P ² (mbar)	20–60 ³	30	--
Oxigênio (%)	21–100	60 Tratamento O2: 60 RCP, RSI: 100	±5% ±10% se o oxigênio 93 for usado
P alta (em DuoPAP) (mbar)	4–60	PEEP + 15	±15% ou ±3 mbar, o que for superior
PBW ⁴ (kg)	5–139	--	--
PEEP/CPAP (mbar)	0–30 ^{5,6} CPAP: 4–30	5	±15% ou ±3 mbar, o que for superior
Prampa	Lento Média Rápida	Rápida	--
Rel I:E	1:9–4:1	1:2	--
T alta (em DuoPAP) ⁷ (s)	0,1–40 ⁸	--	±0,01
Ti máx ⁹ (s)	0,5–3,0	1,5	±0,1
Tinsp ^{7,10} (s)	0,1–11,8 ⁸	--	±0,1
Vc/PBW (ml/kg)	5–12 ¹¹	8	--

¹ A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição.
² Apenas no modo ASV.
³ Dependendo da PEEP definida, o intervalo pode ser diferente.
⁴ O PBW é calculado com base na altura e gênero para pacientes adultos e usando a altura para pacientes pediátricos.
⁵ Dependendo do ΔPsuporte definido, o intervalo pode ser diferente.
⁶ No DuoPAP, dependendo da P alta definida, o intervalo pode ser diferente.
⁷ Configuração padrão derivada de PBW e Rel I:E.
⁸ Dependendo da Frequência definida, o intervalo pode ser diferente.
⁹ Tempo inspiratório máximo para ciclos respiratórios espontâneos nos modos VNI e VNI-ST.
¹⁰ Somente nos modos VNI-ST, SIMV.
¹¹ O limite pode ser diferente dependendo da altura do paciente configurada.

Parâmetro ou configuração (unidade)	Intervalo	Configuração padrão de fábrica	Precisão ¹
Vcorr ² (ml)	50–2000	Baseado em PBW e Vc/PBW	±20% ou ±20 ml, o que for superior
VolMin ³ (l/min)	0,2–41,7	Baseado no PBW	--
ΔPcontrol ⁴ (mbar)	5–60 ⁵	15	±15% ou ±3 mbar, o que for superior
ΔPinsp min. ³ (mbar)	5-15	5	±15% ou ±3 mbar, o que for superior
ΔPinsp ⁶ (mbar)	5–60 ⁵	15 VNI-ST: 6	±15% ou ±3 mbar, o que for superior
ΔPsuporte ⁷ (mbar)	0–60 ⁵	15 NIV: 6	±15% ou ±3 mbar, o que for superior

¹ A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição.

² Configuração padrão derivada do PBW.

³ Apenas no modo ASV.

⁴ Pressão de controle, adicionada ao PEEP/CPAP.

⁵ Dependendo da PEEP definida, o intervalo pode ser diferente.

⁶ Pressão inspiratória, adicionada à PEEP/CPAP Somente nos modos ASV e VNI-ST.

⁷ Suporte de pressão, adicionado ao PEEP/CPAP.

12.7 Parâmetros monitorados

A tabela 12-11 fornece informações detalhadas sobre parâmetros monitorados. A tabela 12-12 lista os intervalos das formas de onda em tempo real.

Todas as medições de fluxo e volume relacionadas ao paciente são expressas em BTPS (temperatura e pressão corporal e saturação).

As medições de fluxo e volume relacionadas à pneumática são expressas em STPD (temperatura e pressão padrões, seco).

Os parâmetros monitorados exibidos no respirador são arredondados para o número inteiro mais próximo, quando necessário.

As formas de onda exibidas no respirador não estão filtradas e representam os valores monitorados reais.

Tabela 12-11. Parâmetros monitorados, intervalos e precisão

Parâmetro (unidades)	Intervalo	Precisão ¹
Pressão		
PEEP/CPAP (mbar)	0–99	±2 mbar + 8% do valor aferido
Pmédia (mbar)	0–99	±2 mbar + 8% do valor aferido
Ppico (mbar)	0–99	±2 mbar + 8% do valor aferido
Pplatô (mbar)	0–99	±2 mbar + 8% do valor aferido
Fluxo		
Fluxo Insp (l/min)	0–260	±20% ou 1 l/min, o que for superior
Fluxo Exp (l/min)	0–120	±20% ou 1 l/min, o que for superior
Fluxo ² (l/min)	0–100	--

¹ A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição, exceto para medições exibidas por sensores externos (CO2). Consulte a seção 12.12.1 para obter detalhes.

² Somente para Tratamento O2.

Parâmetro (unidades)	Intervalo	Precisão ¹
Volume		
VolMinExp ² VolMin VNI ³ (l/min)	0-99,9	±20% ou 1 l/min, o que for superior
VcorrExp ² VcorEx VNI ³ (ml)	0-9000	±20% ou ±20 ml, o que for superior
VcorrIns (ml)	0-9000	±20% ou ±20 ml, o que for superior
Vfuga (%)	0-100	±20%
Vc/PBW (ml/kg)	2-20	--
Tempo		
Rel I:E	9,9:1-1:99	--
fEspont (r/min)	0-999	±1 r/min
fTotal (r/min)	0-999	±1 r/min
Outros parâmetros calculados e exibidos		
Consumo de O2 (em STPD) (l/min)	0-300	±20% ou 1 l/min, o que for superior
Timer RCP (minutos:segundos)	0-999:59	--
Timer de apneia RSI (minutos:segundos)	0-99:59	--
Timer de pré-oxigenação RSI (minutos:segundos)	0-99:99	--

¹ A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição, exceto para medições exibidas por sensores externos (CO2). Consulte a seção 12.12.1 para obter detalhes.

² Somente para modos invasivos.

³ Somente para uso com modos não invasivos.

Parâmetro (unidades)	Intervalo	Precisão ¹
Relacionados ao CO2²		
PetCO2 (mmHg)	0-150	CO2 (BTPS): 0-40 mmHg: ±2 mmHg 41-70 mmHg: ±5% da leitura 71-100 mmHg: ±8% da leitura 101-150 mmHg: ±10% da leitura

Tabela 12-12. Formas de onda em tempo real

Parâmetro	Intervalo	Escala do eixo y
<i>Todas as formas de onda exibem o tempo, em segundos, no eixo x. A escala do eixo x é de 0 a 12 segundos.</i>		
Volume ³ / tempo (ml / s)	0 a 3200	0-100, 0-200, 0-400, 0-800 (<i>padrão</i>), 0-1600, 0-3200
Fluxo ³ / tempo (l/min / s)	-400 a 400	±15, ±25, ±45, ±75 (<i>padrão</i>), ±150, ±300
Pressão das vias aéreas (Paw) / tempo (mbar / s)	-10 a 120	0-10 a 0-120 em incrementos de 10, -10-40 (<i>padrão</i>)
PCO2 ⁴ / tempo (mmHg / s)	0 a 150	0-60 (<i>padrão</i>), 0-100

¹ A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição, exceto para medições exibidas por sensores externos (CO2). Consulte a seção 12.12.1 para obter detalhes.

² Opção de CO2 necessária.

³ Automaticamente dimensionado. Não é compensado para fuga.

⁴ Disponível com opção de CO2.

12.8 Alarmes

A seguinte tabela fornece as especificações de alarme. Para obter informações detalhadas sobre os alarmes, consulte a seção 7.4.

Tabela 12-13. Alarme ajustável: prioridade, intervalo, configurações padrão e resolução

Alarme (unidades)	Prioridade	Intervalo	Configuração padrão de fábrica	Resolução
fTotal (Alta) (r/min)	Média	1–99	40	1
fTotal (Baixa) (r/min)	Média	DESL / 1–98	DESL	1
PetCO ₂ (alta) ¹ (mmHg)	Média	11–100 / DESL	60	1
PetCO ₂ (baixa) ¹ (mmHg)	Média	DESL / 10–99	30	1
Pressão (alta) (mbar)	Alta	30–70 ²	40 CPAP: PEEP + 30	1
Pressão (baixa) (mbar)	Alta	4–35	PEEP – 1	1
T Apnéia (s)	Alta	5–60	20	5
Vcorr (Alto) (ml)	Média	50–2000 / DESL	Vcorr é baseado no PBW 20 ml por kg de PBW	5 (< 100) 10 (< 500) 50 (≥ 500)
Vcorr (Baixo) (ml)	Média	DESL / 10–2000	Vcorr é baseado no PBW 0,5 * Vcorr	5 (< 100) 10 (< 500) 50 (≥ 500)

¹ Opção de CO₂ necessária.

² Dependendo das configurações de controle de pressão, o intervalo pode ser diferente.

Alarme (unidades)	Prioridade	Intervalo	Configuração padrão de fábrica	Resolução
VolMinExp (Alto) ¹ (l/min)	Alta	0,1–50 / DESL	Baseado na Frequência e Vcorr 1,5 * Frequência * Vcorr ASV: 1,5 * VolMin	0,1 (< 1) 0,5 (≥ 1) 1 (≥ 10)
VolMinExp (Baixo) ¹ (l/min)	Alta	DESL / 0,1–50	Baseado na Frequência e Vcorr 0,6 * Frequência * Vcorr ASV: 0,6 * VolMin	0,1 (< 1) 0,5 (≥ 1) 1 (≥ 10)

¹ Configuração padrão derivada do PBW.

12.9 Configuração

Tabela 12-14. Especificações das configurações

Parâmetro	Opções/idades de configuração	Configuração padrão de fábrica
Geral		
Unidades	Pressão: mbar, cmH ₂ O, hPa	mbar
	Comprimento: cm, polegada	cm
	CO ₂ : mmHg, Torr, kPa	mmHg
Enriquecim. O ₂	Oxigênio (%)	100
	Duração (segundos)	120
Modos disponíveis	Invasivo: (S)CMV, SIMV, ASV, PCV+, DuoPAP, ESPONT	(S)CMV, PCV+, ASV
	Não invasivo: CPAP, VNI, VNI-ST	CPAP
Data & Hora	AAAA-MM-DD	--
	HH:MM	--
Linguagem	Chinese, Croatian, Czech, Danish, Dutch, English, US English, Finnish, French, German, Greek, Hungarian, Indonesian, Italian, Japanese, Korean, Norwegian, Polish, Portuguese, Romanian, Russian, Serbian, Slovak, Spanish, Swedish, Turkish, Ukrainian	Inglês
Conectiv.	Atualiz. módulo de comun., Importar configuração, Exportar configuração, Repor emparelhamentos, Elim. os dados registrados, Reposição de fábrica	--
Opções de serviço	Atualização de software	--
Bloqueio da tela	Tempo limite (segundos)	120
Alarmes	Sonoridade mín	1
Configuração	Exportar, Importar, Reposição de fábrica	--
Opções SW	Adicionar opções, Limpar opções	--

Parâmetro	Opções/unidades de configuração	Configuração padrão de fábrica
Adulto/pediátrico		
Geral	Altura do paciente, adulto (cm)	Adulto: 174
	Altura do paciente, pediátrico (cm)	Pediátrico: 100
	Vcor/PBW (ml/kg)	8
	PEEP (mbar)	5
	Oxigênio (%)	60
Modo padrão ¹	Não invasivo: VNI, VNI-ST, CPAP	CPAP
	Invasivo: (S)CMV, SIMV, ASV, PCV+, DuoPAP, ESPONT	(S)CMV
Alarmes	T Apnéia (s)	20
	Pressão, alta (mbar)	40
	fTotal, alta (r/min)	40
	fTotal, baixa (r/min)	DESL
	PetCO2, alta (mmHg)	60
	PetCO2, baixa (mmHg)	30
RCP	Consulte as tabelas de RCP nesta seção.	
Tratamento O2 ²	Fluxo (l/min)	15
	Oxigênio (%)	60
Ajustes RSI	Oxigênio (%)	100
ASV	Min. ΔPinsp (mbar)	5

¹ Somente os modos que foram selecionados em Geral > Modos disponíveis estão disponíveis para seleção.

² Se a opção estiver instalada.

Tabela 12-15. Configurações padrão de fábrica da RCP, pacientes adulto/pediátrico

Parâmetro	(S)CMV	PCV+
Modo	X ¹	--
Oxigênio (%)	100	100
Vc/PBW ² (ml/kg)	Baseado no Vc/PBW definido em Configuração	
ΔPcontrol (mbar)	--	Adulto: 15 Pediátrico: 25
Frequência (r/min)	Adulto: 10 Pediátrico: 20	Adulto: 10 Pediátrico: 20
PEEP (mbar)	5	5
Rel I:E	Adulto: 1:5 Pediátrico: 1:3	Adulto: 1:5 Pediátrico: 1:3
Prampa ³	Rápida	Rápida
Disparo ³	Desl	Desl

¹ A menos que um modo padrão diferente esteja definido em Configuração.² O Vcorr é calculado com base na configuração de Vcorr/kg e no PBW do paciente.³ A configuração *não* é ajustável.

Tabela 12-16. Configurações e modos de ventilação de RCP, pacientes adultos/pediátricos

Modo ou parâmetro (Unidade de medida)	Configuração padrão de fábrica para pacientes adultos	Configuração padrão de fábrica para pacientes pediátricos
Modo		
(S)CMV / PCV+	(S)CMV	(S)CMV
Controles ajustáveis <i>Os valores são definidos em Configuração e podem ser ajustados durante a ventilação de RCP</i>		
Oxigênio (%)	100	100
Vc/PBW (ml) <i>somente (S)CMV</i>	6 ¹	6 ¹
ΔPcontrol (mbar) <i>somente PCV+</i>	25	25

Modo ou parâmetro (Unidade de medida)	Configuração padrão de fábrica para pacientes adultos	Configuração padrão de fábrica para pacientes pediátricos
---------------------------------------	---	---

Outras configurações
Os valores são definidos em Configuração; eles não podem ser ajustados durante a ventilação de RCP

Frequência (r/min)	10	20
PEEP (mbar)	5	5
Rel I:E	1:5	1:3
Vc/PBW (ml/kg) <i>somente (S)CMV</i>	6	6
Prampa ²	Rápida	Rápida
Disparo ²	Desl	Desl

¹ O Vcorr é calculado com base na configuração de Vcorr/kg e no PBW do paciente.
² A configuração não é ajustável.

12.10 Dados técnicos do modo ASV

Tabela 12-17. Dados técnicos do modo ASV

Dados relacionados com ASV	Especificações
Parâmetros selecionados pelo operador no modo ASV	
VolMin	0,2 l/min a 41,7 l/min
AlturaPaciente	Adulto: 130 a 250 cm Pediátrico: 58 a 150 cm
Cálculos internos	
PBW	Em kg, calculado a partir da altura e do sexo do paciente (ver seção 4.3)
VolMin (alvo)	O alvo de volume minuto (l/min) é calculado pela fórmula: $PBW \text{ (em kg)} \times \text{VentMinNorm (em l/kg/min)} = \text{VolMin}$ onde VentMinNorm é a ventilação minuto normal. Consulte a figura 5-14 na seção 5.7.6.1.
ΔP_{insp}	Em mbar
Alarmes	
Todos os alarmes estão funcionando	Ver capítulo 7
Especial	Alarmes Alvo Inatingível e Limitação pressão
Especificações de desempenho	
Tempo de resposta (90% dos pacientes no equilíbrio)	< 1 min (típico)
Ultrapassagem (acima/abaixo do limite)	< 25%
Alteração de pressão máxima	Durante a inicialização: 8 mbar Por ciclo respiratório: 3 mbar
Tempo de configuração	< 120 segundos
Desvio de pacientes no equilíbrio	< 10%

Dados relacionados com ASV	Especificações
Regras de proteção pulmonar	
Vcorr mínimo	O que for superior: (4,4 ml/kg x PBW) ou 50 ml
Vcorr máximo	O volume corrente máximo no modo ASV é o menor valor das seguintes condições: • Mediana da complacência dos últimos 6 ciclos respiratórios x (Limite P – PEEP) • 15 ml/kg x PBW • 1,5 x limite de alarme Vcorr (Alto)
Frequência máxima do respirador	A frequência máxima no modo ASV é o menor valor das seguintes condições: • 1 / (tempo inspiratório mínimo + tempo expiratório mínimo) • VolMin / Vcorr mínimo
Frequência mínima	8 a 15 r/min (dependendo do PBW)
Δ Pinsp mínima	Definição configurável. Consulte a tabela 12-14.
Δ Pinsp máxima	Limite P — PEEP
Tempo inspiratório (Tinsp) mínimo	0,5 segundos ou RCexp, o que for superior
Tempo inspiratório (Tinsp) máximo	PBW $\geq$ 30 kg: 2 segundos PBW < 30 kg: 1,5 segundos
Tempo expiratório mínimo (Texp)	0,5 segundos ou 2 x RCexp, o que for maior
Tempo expiratório máximo (Texp)	12 segundos
Intervalo de Rel I:E	1:4 a 1:1

12.11 Especificações do sistema ventilatório do respirador

Para obter informações sobre as especificações do kit de respiração, consulte as *Instruções de uso* para o kit de respiração.

12.12 Dados técnicos de desempenho

A tabela a seguir especifica a faixa de condições utilizada para verificar o desempenho do dispositivo.

Tabela 12-18. Desempenho do dispositivo HAMILTON-EM7

Ajuste	Especificação
Condições de ajuste de pressão mínima	
Complacência	3 ml/mbar
Resistência	50 mbar x (l/s) ⁻¹
Pressão inspiratória (ΔP)	25 mbar
Volume corrente pretendido	50 ml
Frequência respiratória.	20 r/min
Relação I:E	1:4
FiO2	60%
BAP	5 mbar

Ajuste	Especificação
Condições de ajuste de pressão máxima	
Complacência	30 ml/mbar
Resistência	5 mbar x (l/s) ⁻¹
Pressão inspiratória (ΔP)	60 mbar
Frequência respiratória.	10 r/min
Relação I:E	1:2
FiO2	90%
BAP	0 mbar
Condições de ajuste de volume mínimo	
Complacência	3 ml/mbar
Resistência	50 mbar x (l/s) ⁻¹
Volume corrente	50 ml
Frequência respiratória.	20 r/min
Relação I:E	1:4
FiO2	60%
BAP	5 mbar
Condições de ajuste de volume máximo	
Complacência	50 ml/mbar
Resistência	5 mbar x (l/s) ⁻¹
Volume corrente	2000 ml
Frequência respiratória.	10 r/min
Relação I:E	1:2
FiO2	90%
BAP	10 mbar

Tabela 12-19. Dados técnicos de desempenho

Descrição	Especificação	
Peso corporal previsto do paciente (PBW, determinado a partir da configuração AlturaPaciente)	5 a 139 kg ¹	
Pressão inspiratória	4 a 60 mbar	
Pico de fluxo inspiratório máximo	> 215 l/min	
Volume corrente/volume corrente programado	50 a 2000 ml	
Tempo inspiratório máximo (ciclos respiratórios espontâneos)	0,5 a 3 segundos	
Inicialização da inspiração	Disparo i-F e Disparo i-P combinados	
Precisão do misturador de oxigênio	±5% ±10% se o oxigênio 93 for usado	
Medidores		
Medições de pressão e volume	Tipo:	Transdutor de pressão diferencial com orifício variável
	Ponto de medição:	Peça em “Y” no paciente
	Medições:	Ver a tabela 12-11
Medição de CO2	Sensor CO2	
	Tipo: CAPNOSTAT 5	
	Ponto de medição:	Fluxo direto
	Princípio de funcionamento:	Tecnologia NDIR (infravermelho não dispersivo)
	Medições:	Ver a tabela 12-11
	Tempo de subida:	< 60 ms

¹ O peso total do paciente pode ser muito maior (como 300 kg).

Descrição	Especificação	
Medição de CO ₂	Tempo de inicialização:	Capnograma exibido em < 15 segundos em uma temperatura ambiente de 25 °C, especificações completas em 2 minutos
	Frequência de amostragem:	100 Hz
	Método de cálculo de CO ₂ :	BTPS
	Estabilidade de CO ₂ ¹ :	Alternância a curto prazo: ≤ 0,8 mmHg em 4 horas Alternância a longo prazo: especificação de precisão mantida em 120 horas
	Precisão CO ₂ :	0–40 mmHg ± 2 mmHg 41–70 mmHg ± 5% da leitura 71–100 mmHg ± 8% da leitura 101–150 mmHg ± 10% da leitura Temperatura a 35 °C. Sem degradação devido à frequência respiratória ou à relação I:E.
	Ruído de CO ₂ (rms):	≤ 0,25 mmHg a 7,5% CO ₂
	Condições de funcionamento ² :	Temperatura: 0 °C a 45 °C Umidade: 10% a 90% umidade relativa, sem condensação Pressão (pressão barométrica + nas vias aéreas): 400 mmHg a 850 mmHg
Testes e funções especiais	Condições de armazenamento/exposição:	Temperatura: -40 °C a 70 °C Umidade: <90% umidade relativa, sem condensação Pressão (atmosférica): 375 mmHg a 795 mmHg
	Verificação pré-utilização/calibração do nível zero do sensor CO ₂ ³ , enriquecim. O ₂ , compensação da fuga, porta do sensor CO ₂ , compensação da resistência e complacência do circuito de respiração	

¹ Nem a umidade (sem condensação) nem as pressões cíclicas têm qualquer efeito na precisão mencionada do dispositivo.

² As condições de funcionamento descritas aplicam-se à operação contínua e transitória do sensor dentro das limitações especificadas no Uso pretendido.

³ A calibração do nível zero pode não ser bem-sucedida a 0 °C ou se a temperatura não for estável. Se a calibração do nível zero falhar, tente novamente em um ambiente mais quente com temperaturas estáveis.

Descrição	Especificação
Dispositivo de exibição	Exibição de configurações, alarmes e dados monitorados <i>Tipo:</i> tela de toque colorida <i>Tamanho:</i> 640 × 480 píxeis, diagonal de 5,7 polegadas (144,8 mm)
Configuração Brilho para tela	O intervalo de brilho é de 10% a 100%. Por padrão, Dia = 80%; Noite = 40%.
Brilho com opção NVG	O intervalo é 1 a 10. O padrão é 5.
Outros	
Sonoridade de alarme (volume)	O intervalo é 1 a 10. O padrão é 8.
Alarme nível de pressão sonora ¹	Volume mínimo do alarme (definido como 1): (48 ±2) dB(A) Volume máximo do alarme (definido como 10): (63 ±2) dB(A)
Nível de potência sonora ¹	≤ 60 dB(A)
Nível de pressão sonora ¹	≤ 50 dB(A)
Vida útil	10 anos de vida útil do dispositivo com aproximadamente 11.500 horas de uso. Medido com uma bateria completamente carregada, com as seguintes configurações: Modo = PCV+, Frequência = 20 r/min, ΔPcontrol = 15 mbar, Rel I:E = 1:2, PEEP = 10 mbar, Sensibilidade de disparo = DESL, Oxigênio = 60%, Prampa = Média, Brilho = 80%, Complacência = 50 ml/hPa (±10%), Resistência = 5 hPa/l/s (±10%)

¹ Medido de acordo com ISO 3744:2010, posições como na tabela B.2 da norma.

12.12.1 Verificação da precisão

A precisão da medição e do parâmetro do respirador é testada através de um Fluke VT900A Gas Flow Analyzer. Os intervalos de tolerância para os dados gerados pelo Gas Flow Analyzer são especificados em baixo.

Um fator k de 2 como incerteza de medição aplica-se a todas as tolerâncias.

Tabela 12-20. Intervalos de tolerância para verificação da precisão

Tipo de parâmetro	Intervalo de tolerância da medição
Volume	> 50 ml: ±1,75%
Pressão	±0,75% ou ±0,1 mbar, o que for superior
Fluxo	±1,75% ou 0,5 l/min, o que for superior
O2	±1%

12.12.2 Desempenho essencial

Tabela 12-21. Requisitos essenciais de desempenho cumpridos pelo respirador HAMILTON-EM7

Componente	Requisito
Recuperação do sistema	Após uma falha, o respirador EMS deve tentar realizar uma recuperação do sistema para restaurar o desempenho essencial do respirador EMS. O tempo de recuperação do sistema é de 10 segundos.
Falha na fonte de oxigênio	A falha no fornecimento de O2 tem que ser detectada e o operador tem que ser informado.
Condição do alarme do nível de CO2 ¹	Se o CO2 for superior ou inferior aos limites programados dos alarmes, esse desvio tem que ser detectado e o operador informado através de um alarme.
Pressão	A pressão das vias aéreas tem que ser monitorada dentro das tolerâncias divulgadas. Se for superior ou inferior aos limites programados dos alarmes, esse desvio tem que ser detectado e o operador informado através de um alarme.

¹ Se a opção CO2 estiver instalada.

Componente	Requisito
Volume	Os volumes expirados têm que ser monitorados dentro das tolerâncias divulgadas. 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 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. Uma condição de alarme técnico crescente deve indicar quando a fonte de energia elétrica interna está quase esgotada, antes da perda de toda a energia, pelo menos cinco (5) minutos antes do esgotamento.

12.12.3 Peças aplicadas

Tabela 12-22. Peças aplicadas de acordo com IEC 60601-1

Peça	Descrição
Peças aplicadas	
Tipo BF	Sensor CO2 e adaptador de vias aéreas
Tipo BF	Nebulizador de malha HAMILTON-EM7
Tratadas como peças aplicadas	
Tipo BF	Os 30 cm proximais dos kits de respiração HAMILTON-EM7

12.12.4 Peças amovíveis

O HAMILTON-EM7 utiliza as seguintes peças amovíveis:

- Adaptador de energia externa
- Sensor CO2
- Kit de respiração
- Bateria
- Filtro de poeira
- Filtro de entrada HEPA

12.13 Informações de biocompatibilidade

Os materiais utilizados neste produto, incluindo todos os componentes conhecidos, não apresentam efeitos toxicológicos conhecidos nem outros efeitos adversos para o paciente, de acordo com o estado atual da ciência e da tecnologia. Esta avaliação baseia-se em dados disponíveis sobre biocompatibilidade em conformidade com as normas ISO 18562-2 e ISO 18562-3.

12.14 Riscos residuais

Os riscos residuais relacionados ao uso do respirador HAMILTON-EM7 e do seu kit de respiração específico HAMILTON-EM7 são analisados e avaliados nas seguintes seções.

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Riscos relacionados ao aporte de gás e à integridade do circuito	Seção 12.14.1
Riscos relacionados ao estresse térmico e ambiental	Seção 12.14.2
Riscos relacionados à monitorização do paciente e alarmes	Seção 12.14.3
Riscos relacionados à biocompatibilidade e alarmes	Seção 12.14.4

As conclusões são apresentadas na seção 12.14.5.

12.14.1 Riscos relacionados ao aporte de gás e à integridade do circuito

Desconexão ou fuga de componentes do circuito

Mesmo com travamento seguro e componentes fixados, a desconexão inadvertida ou microfugas nos pontos de conexão continuam a ser um risco de baixa probabilidade.

Em contextos de transporte, o movimento do paciente ou o esforço mecânico durante a transferência podem agravar esta possibilidade.

Possíveis consequências: hipoventilação, perda da PEEP, alarmes, dessaturação

Mitigação: alarmes visuais e sonoros redundantes, validação rigorosa da durabilidade do circuito, formação do operador e design de uso único para garantir a integridade mecânica

Acumulação de condensado e umidificação incorreta

Os kits de respiração podem acumular condensado, particularmente em temperaturas ambiente variáveis ou em caso de manuseamento inadequado. A utilização incorreta de umidificadores passivos ou o encaminhamento inadequado dos circuitos pode comprometer a umidificação.

Possíveis consequências: oclusão das vias aéreas, lesão térmica, aumento do risco de infecção

Mitigação: instruções de uso claras (fornecidas neste *Manual do operador*), design otimizado para reduzir a acumulação de condensado e compatibilidade com acessórios de umidificação

12.14.2 Riscos relacionados ao estresse térmico e ambiental

Temperatura elevada do gás devido à exposição ambiental

Embora o respirador tenha sido concebido para operar em ambientes extremos, permanece um risco residual se o dispositivo ou os tubos do circuito respiratório forem expostos a calor excessivo (por exemplo, exposição prolongada ao sol durante transporte em ambiente fechado).

Possíveis consequências: lesão térmica das vias aéreas, dano da mucosa, redução da eliminação mucociliar

Mitigação: materiais do circuito resistentes ao calor, monitorização da temperatura do dispositivo, orientações no *Manual do operador HAMILTON-EM7* (este guia) e nas *Instruções de uso do kit de respiração HAMILTON-EM7* relativas às condições de transporte e armazenamento

12.14.3 Riscos associados à monitorização do paciente e alarmes

Não percepção ou supressão de alarmes em ambientes com ruído elevado

Durante o transporte em helicóptero ou em campo, o ruído ambiente pode mascarar os alarmes sonoros ou desviar a atenção dos alertas visuais. Isto é especialmente crítico em situações de apneia, desconexão do circuito ou queda de energia.

Possíveis consequências: atraso na intervenção, hipoxemia, complicações associadas ao respirador

Mitigação: priorização de alarmes de elevada gravidade, indicadores visuais persistentes, redundância na lógica de alarmes com alarmes acústicos e visuais conforme necessário

Não reconhecimento de irregularidades respiratórias em pacientes pediátricos (modo ASV)

Devido a um impulso respiratório irregular (por exemplo, Cheyne-Stokes) ou a condições de fuga elevadas (por exemplo, fístula broncopleural), o modo ASV pode não funcionar de forma otimizada em determinados pacientes pediátricos.

Possíveis consequências: ventilação inadequada, não deteção de deterioração

Mitigação: dispositivo com modo manual como predefinição, contraindicação apresentada no *Manual do operador HAMILTON-EM7* (este guia), mensagens de segurança explícitas no *Manual do operador HAMILTON-EM7* (este guia)

12.14.4 Riscos relacionados à biocompatibilidade e contaminação

Hipersensibilidade a materiais biocompatíveis

Apesar da conformidade com as normas ISO 10993-1:2018 e ISO 18562, permanece uma possibilidade rara de sensibilidade do paciente ou reação alérgica a materiais no caminho do gás respiratório.

Possíveis consequências: irritação local das vias aéreas, broncoespasmos, reação alérgica sistêmica.

Mitigação: testes de biocompatibilidade certificados, vigilância pós-comercialização, rotulagem

Desvio de uso único: reprocessamento dos kits respiratórios

A reutilização ou esterilização inadequada dos kits de respiração pode resultar em degradação, contaminação ou perda de integridade mecânica.

Possíveis consequências: infecção cruzada, aumento da resistência, falha de componentes

Mitigação: rotulagem clara de uso único, mensagens de segurança nas *Instruções de uso*, protocolos de formação do pessoal

12.14.5 Conclusão

O respirador HAMILTON-EM7 e os kits de respiração HAMILTON-EM7 proporcionam benefícios clínicos substanciais na sua função prevista como sistemas de suporte ventilatório de emergência e transporte. Independentemente da localização, este sistema permite o fornecimento de cuidados respiratórios avançados em ambientes onde respiradores padrão de UCI podem não estar disponíveis ou ser impráticos.

Os kits de respiração HAMILTON-EM7 destinam-se especificamente a fornecer suporte respiratório de pressão positiva em combinação com o respirador HAMILTON-EM7. O seu design integra várias características-chave de segurança e usabilidade que mitigam riscos operacionais comuns: os circuitos são pré-montados, não requerem montagem manual e são fáceis de utilizar, reduzindo a probabilidade de erros de configuração sob estresse.

Além disso, a utilização obrigatória de filtros trocadores de calor e umidade melhora o controlo de infeção e mantém uma umidificação adequada, o que é especialmente essencial durante transportes prolongados e em populações de pacientes vulneráveis.

Os pontos fortes do sistema combinado, incluindo modos de ventilação versáteis, portabilidade e funcionalidades específicas para emergências, permitem aos profissionais de saúde iniciar ou manter ventilação vital em condições difíceis.

A construção robusta do respirador, a operação a bateria, o fornecimento de ar integrado e a interface intuitiva reforçam ainda mais um desempenho fiável quando cada segundo conta. Embora alguns riscos sejam inerentes à ventilação de emergência e transporte, estes são tratados através do design do dispositivo, de alarmes visuais e acústicos e de documentação abrangente para o usuário. As salvaguardas integradas incluem adaptação automática às condições ambientais, alertas para falhas do sistema e recurso à ventilação com ar ambiente em caso de perda de fonte de oxigênio. A utilização está também limitada a profissionais de saúde formados, sob supervisão direta de um médico licenciado, reduzindo ainda mais a probabilidade de erros do operador.

Ao cumprir os protocolos operacionais recomendados, os riscos residuais são gerenciados e superados pelos benefícios clínicos significativos.

Em conclusão, quando utilizado conforme previsto, dentro dos limites ambientais especificados e com atenção cuidadosa aos alarmes e indicadores do dispositivo, o respirador HAMILTON-EM7 e os kits de respiração HAMILTON-EM7 apresentam um perfil benefício-risco favorável. A sua capacidade de estender o suporte respiratório crítico em cenários pré-hospitalares, intra-hospitalares e de transporte representa um contributo vital para a continuidade dos cuidados de emergência e intensivos.

12.15 Descrição funcional do sistema do respirador

O HAMILTON-EM7 é um sistema de ventilação pneumática, controlado eletronicamente, com um sistema integrado de compressão de ar. Ele funciona com bateria e pode ser carregado com energia CA (através de fonte de energia) ou CC. A pneumática do respirador fornece uma mistura de gás respiratório e seu sistema elétrico controla a pneumática, monitora os alarmes e distribui a energia.

O sistema microprocessado do HAMILTON-EM7 recebe dados do usuário a partir de uma tela de toque, teclas e um botão de pressionar e girar. Através do sistema microprocessado, essas entradas transformam-se em instruções para o sistema pneumático do HAMILTON-EM7, que fornece uma mistura de gases controlada com precisão ao paciente. O respirador recebe informações do sensor fluxo proximal e de outros sensores no interior do respirador. Com base nos dados obtidos a partir do sensor, o respirador

monitoriza e ajusta o aporte de gases ao paciente. Os dados também são exibidos em uma interface gráfica do usuário.

Um sistema abrangente de alarmes visuais e sonoros ajuda a garantir a segurança do paciente. Os alarmes clínicos indicam uma condição fisiológica anormal. Os alarmes técnicos, que são acionados pelos autotestes do respirador, que incluem diversas verificações realizadas em segundo plano, indicam falhas de hardware ou software.

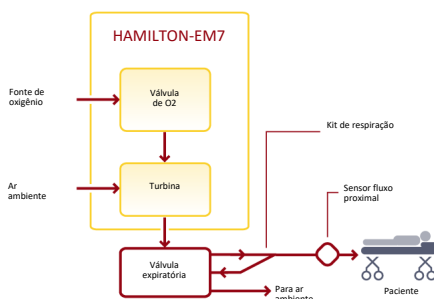
Em situações graves o bastante para comprometer a segurança da ventilação, o HAMILTON-EM7 entrará no estado Ambient. O canal inspiratório e a válvula expiratória são abertos, permitindo que o paciente inspire ar ambiente através do caminho do gás inspiratório e da válvula expiratória. A expiração é permitida através da válvula expiratória.

O HAMILTON-EM7 possui vários meios para garantir que as pressões respiratórias seguras sejam mantidas. A pressão de trabalho máxima é garantida pelo limite do alarme Pressão (alta). Se o limite superior da pressão for atingido, o respirador iniciará um ciclo de expiração. A pressão máxima definida pelo operador é de 60 mbar.

12.15.1 Fornecimento e aporte de gases

O HAMILTON-EM7 emprega ar ambiente e oxigênio sob alta pressão (figura 12-4). 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 alta pressão¹.

Figura 12-4. Aporte de gases ao HAMILTON-EM7



A válvula expiratória e o sensor fluxo são integrados ao circuito de respiração

Dentro do respirador, o oxigênio entra no sistema pneumático através da entrada de Alta Pressão de O₂. A válvula no caminho do gás de alta pressão (válvula de O₂) fornece o fluxo de oxigênio correto para atingir a concentração de oxigênio definida pelo operador. O consumo de oxigênio é monitorado pelo sensor fluxo C O₂. A concentração correta de oxigênio é obtida pela combinação dos dados de fluxo provenientes dos sensores de fluxo C O₂ e resp C. Para esquemas do circuito pneumático, consulte a seção 12.15.3.

Durante a ventilação, a turbina cria o padrão respiratório de acordo com as configurações do usuário. Usa os dados medidos do sensor fluxo interno (Resp C) e dos sensores de pressão (Controle resp P e Paw), que medem respectivamente a pressão no caminho do gás e na porta de conexão do paciente. O sensor de monitorização da pressão (Monitor resp P) também mede a pressão no caminho do gás; seus dados são usados para fins de proteção.

O sensor fluxo proximal, um acessório que é conectado à extremidade proximal do kit de respiração, é usado para medições de fluxo (Q_{aw}) e pressão (Paw) proximais (próximas ao paciente), necessárias para fins de monitorização.

As duas linhas de pressão (tubos) do sensor fluxo proximal são conectadas ao respirador através do plugue de pressão do sensor fluxo nas portas de conexão do sensor fluxo. O sensor de pressão (sensor P fluxo) mede a pressão diferencial no sensor fluxo proximal, que é usado para calcular o fluxo proximal (Q_{aw}).

Uma das duas linhas de pressão também fornece uma medição da pressão proximal (Paw), através do sensor de pressão dedicado. Em geral, as medições feitas no sensor fluxo proximal são usadas como dados de pressão, fluxo e volume para fins de monitorização do paciente.

Uma taxa de fluxo contínuo (fluxo lavagem) nas linhas de pressão do sensor fluxo é fornecida pelo tanque fluxo lavagem para evitar a recontaminação do respirador.

¹ Entrada de oxigênio de alta pressão: Pressão máxima permitida é 6 bar (600 kPa).

O caminho do gás inspiratório e expiratório através do circuito de respiração de alça única é separado por um septo / parede. Na válvula expiratória, o fluxo de gás inspiratório e expiratório também é separado por construção.

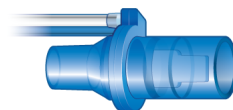
Durante a inspiração, o gás inspiratório passa por uma válvula de retenção sem retorno aberta e flui através da metade inspiratória do circuito de respiração e do sensor fluxo para o paciente.

Durante a expiração, o gás exalado passa pela metade expiratória do circuito de respiração até a válvula expiratória. A membrana expiratória é aberta, permitindo a ventilação para o ambiente.

A pressão positiva ao final da expiração PEEP é medida e controlada pelo sensor de pressão (Paw). A válvula de retenção sem retorno é fechada durante a expiração para garantir que o gás exalado seja ventilado sem entrar em contato com qualquer componente interno do respirador HAMILTON-EM7.

12.15.2 Monitorização dos gases pelo sensor fluxo

Figura 12-5. Sensor fluxo, ilustrado

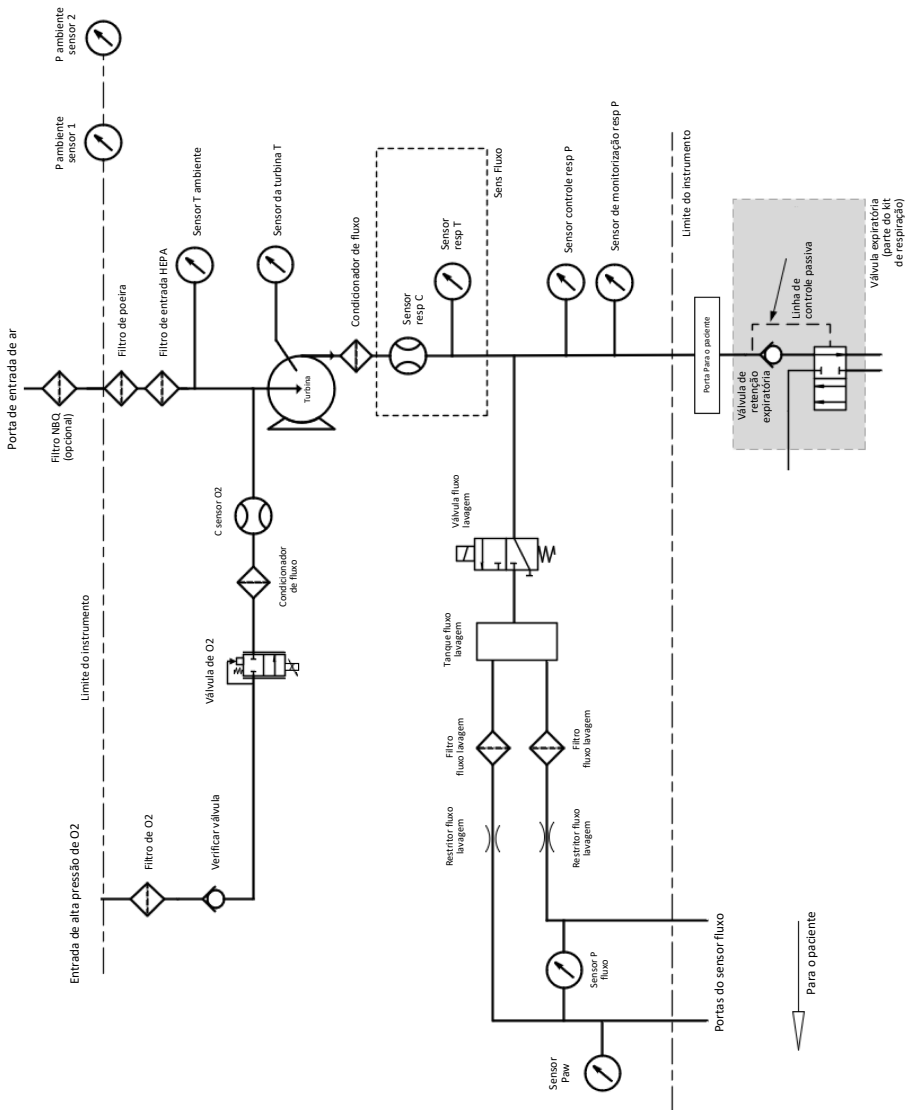


O HAMILTON-EM7 utiliza o sensor fluxo Hamilton Medical para medir com precisão o fluxo, volume e pressão nas vias aéreas do paciente. O sensor fluxo proximal permite ao respirador detectar os esforços respiratórios do paciente, mesmo os mais tênues.

O sensor fluxo contém uma membrana fina afixada ao invólucro externo e possui uma porta de pressão em cada lado dessa membrana. A membrana tem um orifício variável, que permite fluxo bidirecional.

A área do orifício varia de acordo com a velocidade 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.

12.15.3 Esquema do circuito pneumático

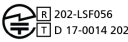


12.16 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo

Tabela 12-23. Símbolos utilizados no dispositivo, nas etiquetas do dispositivo e embalagem

Símbolo	Definição
	Tecla RCP
	Tecla Energia/Em Espera
	Tecla Brilho (Dia/Noite)
	Tecla Pausar áudio
	Indicador de estado da bateria
	Portas de conexão do sensor fluxo
CO ₂	Porta de conexão CO ₂
	Advertência
	Peça aplicada tipo BF com proteção contra desfibrilação
12 – 28 V CC	Conector de energia CC
90% – 100% O ₂	Porta externa da fonte de gás
	O Manual do operador contém informações detalhadas.

Símbolo	Definição
	Porta de saída de gás (Porta <i>Para o paciente</i>)
	Trava tipo baioneta (na tampa lateral); gire o anel de bloqueio no sentido anti-horário para destravar e no sentido horário para travar
	Porta USB e aviso para conexão elétrica
WARNING: Air intake – Do not obstruct!	Tampa removível e anel de bloqueio / Tampa do filtro da entrada de ar
	Alarme Desl
	Fabricante
	Representante autorizado na Comunidade Europeia/ União Europeia
	Dispositivo médico
	Número da peça
	Número de série
	Data de fabricação
	Identificador único do dispositivo
	Código GS1/UDI

Símbolo	Definição	Símbolo	Definição
	Conformidade com o Regulamento dos Dispositivos Médicos (UE) 2017/745		O HAMILTON-EM7 representa riscos inaceitáveis para o paciente, a equipe médica ou qualquer outra pessoa no ambiente de IRM.
IP54	Protegido contra salpicos de água de qualquer direção e contra a entrada limitada de poeira		superfície quente
	Limites de temperatura durante o transporte ou armazenamento		A RCM (Marca de Conformidade Regulatória) indica a conformidade de um dispositivo com as normas técnicas aplicáveis da ACMA (Autoridade Australiana das Comunicações e Media) para equipamentos radiodifusão, radiocomunicações ou telecomunicações.
	Limites de umidade durante o transporte ou armazenamento		Licença da Comissão Federal de Comunicações (CFC)
	Limites de pressão atmosférica durante o transporte e armazenagem		Importador do Reino Unido
	Indica o grau de proteção contra choque elétrico segundo a norma IEC 60601-1. Os dispositivos classe II têm isolamento duplo ou reforçado, pois não são dotados de aterramento protetor.		<i>Somente Japão.</i> Selo de aprovação do Ministério dos Assuntos Internos e Comunicações
	Descarte de acordo com Diretiva do Conselho 2012/19/UE ou a norma WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment)		RoHS chinesa
	A marca TÜV NRTL com os indicadores "C" e "US" significa que o produto atende às normas de segurança dos EUA e do Canadá.		Administração de Certificação e Acreditação da República Popular da China (CNCA) Aplicável a produtos LAN sem fio.

12.17 Descarte e ano de fabricação

Descarte

O dispositivo tem que ser descartado de acordo com a Diretiva 2012/19/UE e conforme os protocolos da sua instituição.

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., baterias).

Ano de fabricação

O ano de fabricação é mostrado na etiqueta de número de série da unidade de ventilação do HAMILTON-EM7.

12.18 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 não assumirá compromissos ou responsabilidades relacionadas com o produto além das especificadas aqui, incluindo, entre outras, obrigações e/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 agenda de manutenção preventiva de acordo com a tabela 9-3 no *Manual do Operador* não for realizada.
8. se o produto for ou tiver sido utilizado de um modo que não o especificado em “Uso pretendido” (consulte a seção 1.2).
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.

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.

(S)CMV

Ventilação sincronizada controlada obrigatória (modo de ventilação)

AlturaPaciente

Altura do paciente; configuração de controle utilizada para calcular o peso corporal previsto (PBW) do paciente nos cálculos do modo ASV e de inicialização

ASV

Modo de ventilação de suporte adaptativo. O ASV ajusta a pressão e a frequência com base em cada ciclo respiratório, tendo em consideração a mudança das condições do paciente e aplicando estratégias de proteção pulmonar para atingir os alvos

CEM

Compatibilidade eletromagnética

Cigarra de suporte

Cigarra que soa em certas condições durante 2 minutos, pelo menos; também funciona como suporte para o altofalante do respirador

Controle pressão

Uso consistente de uma forma de onda de pressão apesar de mudanças na mecânica ventilatória

DE

Diâmetro externo

DI

Diâmetro interno

Diário de eventos

Registro de eventos clinicamente relevantes no respirador, incluindo alarmes, mudanças de configurações, calibrações, manobras e usos de funções especiais que ocorreram desde que o respirador foi ligado

DuoPAP

Pressão positiva bifásica nas vias aéreas (modo de ventilação)

Em Espera

Estado de espera do respirador; durante o qual o paciente não é ventilado

ESPONT

Modo de ventilação espontâneo (suporte de pressão; modo de ventilação)

ETS

Sensibilidade de disparo expiratório é a porcentagem do pico de fluxo inspiratório em que o respirador passa de inspiração para expiração. Aumentar a configuração do ETS reduz o tempo inspiratório. A configuração do ETS permite adaptar o tempo de inspiração de incursões com suporte de pressão ao ritmo respiratório intrínseco do paciente.

f

Frequência respiratória.

Falha técnica

Tipo de alarme gerado quando a capacidade de ventilação de segurança do respirador pode estar em risco

fEspont

Frequência de ciclos respiratórios iniciados pelo paciente, um parâmetro monitorado

Fluxo Exp

Pico de fluxo expiratório (parâmetro monitorado).

Fluxo Insp

Pico de fluxo inspiratório (parâmetro monitorado)

Frequência

Frequência respiratória medida por minuto (parâmetro de controle)

fTotal

Frequência respiratória total (parâmetro monitorado e configuração de alarme)

Gênero

Sexo do paciente (configuração de controle)

HPO

Oxigênio de alta pressão

IEM

Interferência eletromagnética

kit de respiração

Alças respiratórias e componentes usados para fornecer gases respiratórios ao paciente

Lâmpada de alarme

Lâmpada em cima do respirador que emite luz de cor que corresponde ao alarme ativo

Limite P

Pressão máxima a aplicar durante a ventilação com ASV; uma configuração de controle

Modo CPAP

Pressão positiva contínua nas vias aéreas, um modo não invasivo.

Módulo Hamilton Connect (HCM)

Um processador de comunicação que está integrado com o dispositivo de tratamento e o software relacionado. Ele permite a comunicação com outros dispositivos usando tipos de conexão sem fio compatíveis.

NPPV

Ventilação não invasiva de pressão positiva

P alta

Alta pressão no modo DuoPAP

PaCO₂

Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial

PCV+

Ventilação de pressão controlada (modo de ventilação)

PEEP/CPAP

PEEP (pressão positiva no final da expiração) e CPAP (pressão positiva contínua nas vias aéreas), uma configuração de controle e parâmetro monitorado; PEEP e CPAP são pressões constantes, aplicadas durante a inspiração e a expiração

PetCO₂

Pressão parcial de CO₂ ao final da expiração; a medida de CO₂ presente no ar exalado

Pmédia

Pressão média das vias aéreas (parâmetro monitorado)

Ppico

Pico de pressão das vias aéreas (parâmetro monitorado)

Pplatô

Pressão ao final da expiração ou platô (parâmetro monitorado)

Prampa

Inclinação de pressão (configuração de controle)

Pressão inspiratória

A pressão inspiratória total a ser aplicada durante a ventilação. Em alguns modos, esta é a soma do controle de pressão + PEEP/CPAP

r/min

Incurções respiratórias por minuto.

RCexp

Constante de tempo expiratório (parâmetro monitorado)

Rel I:E

Relação inspiração:expiração (configuração, parâmetro de tempo e parâmetro monitorado)

ROSC

Retorno da circulação espontânea, a retomada da atividade cardíaca após uma paragem cardíaca. Durante a ventilação de RCP, tocar nesse botão interrompe a ventilação de RCP e inicia a ventilação usando o modo invasivo padrão.

SIMV

Ventilação sincronizada intermitente obrigatória (modo de ventilação)

STPD

Temperatura e pressão padrão, em condições secas; pressão de 101,325 kPa a uma temperatura de 20 °C, em condições secas

T alta

Intervalo de tempo definido para o nível de alta pressão no modo DuoPAP

Tela de toque

Parte de vidro do monitor onde se toca para interagir com os elementos da tela.

Ti máx

Tempo inspiratório máximo (configuração de controle)

Tinsp

Tempo inspiratório (configuração de controle e parâmetro monitorado)

Tubo ET

Tubo endotraqueal. Tubo inserido nas vias aéreas do paciente, usado na ventilação invasiva, para fornecer gás respiratório do respirador.

V Reserva

Ventilação de suporte à apneia

Vc/PBW

Volume corrente calculado de acordo com o peso corporal previsto, usado para pacientes adultos/pediátricos; um parâmetro monitorado e um parâmetro de configuração

Vcorr

Volume corrente (parâmetro controlado e parâmetro de alarme)

VcorrExp

Volume corrente expiratório (parâmetro monitorado). Integral de todas as medições de fluxo negativo durante a expiração

VcorrIns

Volume corrente inspiratório (parâmetro monitorado)

Ventilação de RCP

A ventilação de RCP permite lhe continuar a respiração durante a administração da reanimação cardiopulmonar.

Vfuga

Porcentagem de fuga (parâmetro monitorado)

VNI

Ventilação não invasiva (modo de ventilação)

VNI-ST

Ventilação não invasiva espontânea/temporizada (modo ventilação)

VolMin (l/min)

Volume minuto em litros por minuto. Um parâmetro de controle usado no modo ASV.

VolMinExp

Volume expiratório mínimo (parâmetro monitorado e limite de alarme).

VRI

Ventilação com relação invertida: o tempo expiratório definido é inferior ao tempo inspiratório

 $\Delta P_{control}$

Pressão controlada, uma configuração de controle válida durante os ciclos de respiração obrigatórios; pressão (adicional a PEEP/CPAP) a ser aplicada durante a fase inspiratória

 ΔP_{insp}

Pressão inspiratória. Alvo de pressão (acima do PEEP/CPAP) aplicado durante a fase inspiratória. Definido pelo operador no modo VNI-ST, definido pelo respirador em ASV.

 $\Delta P_{suporte}$

Suporte de pressão, uma configuração de controle válida durante os ciclos espontâneos. A $\Delta P_{suporte}$ é a pressão aplicada durante a fase inspiratória acima de PEEP/CPAP.

Ícones

Δ Pinsp min., configuração para ASV 236

Δ Pcontrol, parâmetro 104

Δ Pinsp, parâmetro 104

Δ Psuporte, parâmetro 104

A

acessórios, lista de 238

acessórios, use somente Hamilton Medical 23, 26, 216

adaptador de vias aéreas

CO2 79

adaptadores 239

Alarme Perda da energia central

acerca de 173

teste 78

alarme perda energia bateria, solução de problemas 174

alarmes

acerca de 152

ajuda na tela, acesso 158

área memória, acerca de 156

atalho para a área memória de alarme 63

ativos, visualização 156

desativado 159

inativos, visualização 156

indicadores, acerca de 152, 153

limites, ajuste 96

limites, exibidos em 155

lista de 160

lista de desativados (desligado) 159

Pausar áudio, habilitando 156

reativar inativo 159

resposta a 155

silenciar (pausar áudio) 156

símbolo de limite desativado 155

solução de problemas 160

volume (sonoridade), configuração 160

volume (sonoridade), definindo o mínimo para o dispositivo 231

Alarmes de CO2 98, 259

alarmes de frequência 98, 259

alarmes de fuga 98, 259

alarmes de pressão 98, 259

alarmes, ajustáveis

acerca de 98

fTotal 98

PetCO2 98

Pressão 98

T Apneia 98

Vcorr 99

VolMinExp 99

AlturaPaciente, parâmetro 102

ambiente explosivo, não deve ser usado em 24

ambiente rico em oxigênio, uso em 24

arquivo de configuração

importar 229

visão geral 229

arquivo de configuração, conectividade

criar, atualizar 229

Hamilton Connect Configuration Tool 229

atalhos

exibir menu Ajustes 63

lista de 63

uso 63

B

bateria

acerca de 68

- armazenamento 221
- estados da energia, acerca de 69
- indicador de estado no respirador 69
- informação de segurança 28
- substituição 220
- bloqueio da tela, configurando a definição de tempo limite 230
- Bluetooth
 - desconectar 204
- Botão P&G 49
- Botão ROSC, termina a ventilação de RCP 198
- botões azuis
 - acerca de 60
 - Iniciar uma ação diretamente 60
- botões de ação (azul), sobre 60
- botões de configurações (pretos), sobre 60
- botões pretos
 - acerca de 60
 - ajustar configurações 60

C

- cabo de energia danificado, não adequado para uso com 24
- cabo de energia, use apenas o cabo original fornecido com o dispositivo 28
- cabo de energia, use somente originais da Hamilton Medical 67, 240, 248
- Cabos de energia CC 67
- calibração
 - Adaptador/sensor CO2 82
 - sensor fluxo e sistema, execução 77
- calibração do nível zero, realizar para sensor CO2/adaptador 82
- cânula nasal 239
- conectividade
 - habilitando 204

- tipos de conexão, visão geral 204
- configuração
 - acesso às configurações 225
 - copiar as configurações para outros dispositivos 231
 - opções de software, ativação 232
 - opções de software, remoção 232
 - reposição de fábrica 231
- configuração de brilho, ajuste 200
- configuração do paciente, visão geral de 86
- configuração para ventilação, visão geral 66
- configurações de controle de pressão, trabalhar com 93
- configurações de pressão, trabalhar com 94
- configurações de tratamento, ajuste 62
- consumo de oxigênio
 - revisão antes do transporte 92
 - verificação 92
- controles, alterar 62
- cores dos botões, o que significam 60

D

- dados do paciente
 - introdução 86
 - parâmetros de monitorização principais (MMPs) 143
 - visualização de dados numéricos 142
- Desempenho
 - respirador 267
- desinfecção da superfície 213
- desinfecção dos componentes
 - agentes de limpeza/desinfecção 215
 - instruções 212
- diário de eventos
 - acerca de 200

- copiar 201
 - visualização 201
 - Disparo, parâmetro 102
 - dispositivo caiu, como proceder 221
 - documentação
 - convenções usadas neste manual 16
 - manuals para o respirador, lista de 15
- E**
- Em Espera, entrar/sair 101
 - Energia CC, conectando 67
 - Energia CC, informações de segurança 29
 - Enriquecimento de O₂, iniciar 192
 - especificações
 - adaptador de energia 250
 - alarmes ajustáveis 259
 - ambientais 245
 - ano de descarte 282
 - configuração 261
 - dados técnicos de desempenho 268
 - Dados técnicos do modo ASV 265
 - descarte 282
 - descrição da fonte/fornecimento de gás 277
 - descrição da monitorização dos gases 278
 - desempenho essencial 271
 - dimensões 244
 - esquema do circuito pneumático 279
 - parâmetros monitorados 256
 - parte elétrica 248, 250
 - pneumáticas 247
 - símbolos na embalagem 280
 - símbolos no dispositivo 280
 - símbolos no dispositivo, etiquetas 280
 - verificação da precisão 271
 - etCO₂, consulte PetCO₂ 149
 - ETS, parâmetro 102
- F**
- falha do respirador, ventilação alternativa 25
 - fEspon, parâmetro 147
 - Filtro de entrada HEPA
 - remoção 220
 - substituição 220
 - filtro de poeira entrada de ar, substituição 219
 - filtros
 - Entrada HEPA, substituição 220
 - poeira entrada de ar, substituição 219
 - fim do tratamento, visão geral das tarefas 101
 - firmware, atualização para conectividade 228
 - Fluxo de trabalho RSI
 - acerca de 184
 - do tratamento não invasivo, trabalhando com 189
 - do tratamento O₂, pausar o tratamento 189
 - do tratamento O₂, trabalhando com 187
 - valor padrão de oxigênio, definido em Configuração 235
 - Fluxo Exp, parâmetro 146
 - Fluxo Insp, parâmetro 146
 - Fluxo, parâmetro 102, 146
 - fonte (de gás) de oxigênio
 - informação de segurança 29
 - verificação antes do transporte 92
 - fonte de energia
 - estados da energia, acerca de 69

fonte de energia principal,
conexão 67

fonte de energia principal, conexão do
respirador a 67

fonte de energia, informação de segu-
rança 28

fonte de energia, sobre a bateria 68

fornecimento de gás
conexão 70
descrição funcional do 277

fornecimento de oxigênio, conexão 70

Frequência, parâmetro 102

fTotal, parâmetro 148

G

garantia 282

gases inflamáveis, não se destina a ser
usado com 24

Gênero, parâmetro 102

Grupo de pacientes pediátricos, confir-
mando os dados dos pacientes 87

grupos de pacientes, acerca de 87

H

Hamilton Medical e-Academy 15

HMEF no caminho do gás, uso obriga-
tório 32

I

ícones de estado da bateria no disposi-
tivo 49

incêndio, como proceder 24

indicadores de estado da bateria
acerca de 69
descrição 69
ilustrada 68

informação de segurança 20
alarmes 38
CEM 23
energia e baterias 28
fonte (de gás) de oxigênio 29
fornecimento de gás 30
incêndio/riscos 24
informações gerais sobre a operação
e configuração 26
kits de respiração e acessórios 32
manutenção e testes 39
manutenção preventiva 211
manutenção, limpeza e desin-
fecção 208
monitorização 38
nebulização 35
parte elétrica 28
ventilação não invasiva 36
verificações pré-utilização 33

informação do dispositivo, visuali-
zação 202

Informações de segurança eletromagné-
tica 23

Informações de segurança relacionadas
com CEM 23

Início rápido, iniciando diretamente o
tratamento 90

instruções de desinfecção 213

instruções de limpeza 212

itens da lista, seleção 62

J

Janela Controles
abrir 92
configurações para ventilação,
ajustar 92
modo, alterar 92

Janela Sistema > Informação, visuali-
zação de informação do sistema 202

K

- kit de respiração
 - conexão ao respirador 72
 - conexão da válvula expiratória 73
 - conexão do plugue de pressão do sensor fluxo 73
 - portas principais de conexão no respirador 71
 - Posicionamento correto 74
 - seleção de componentes para 71
 - verificação, data de validade 72
 - visão geral das conexões 70

L

- ligando/desligando o respirador 58, 59
- Limite P, parâmetro 102
- Limite P, trabalhar com o controle 93, 94
- limpeza de superfícies 212
- limpeza dos componentes
 - agentes de limpeza/desinfecção 215
 - instruções 212

M

- manutenção 212
 - bateria, armazenamento 221
 - bateria, substituição 220
 - filtro de poeira entrada de ar, substituição 219
 - preventiva 216
 - tampa lateral (bateria/filtro), remoção 218
- manutenção preventiva 216
- Máscara VNI 239
- Medição de CO₂
 - acerca de 79
 - calibração do nível zero, realizar 82
 - configuração 80

- espaço morto do adaptador de vias aéreas 80
- Monitorização de CO₂, acerca de 79
- Parâmetros relacionados ao CO₂ 149
- visão geral 79
- Modo (S)CMV 110
 - padrão respiratório, controles 111
- Modo Ambient 138
- Modo de ventilação ASV 118
 - configuração para uso 129
 - definição $\Delta P_{\text{insp min}}$ na configuração 236
 - especificações técnicas 265
 - manutenção de ventilação adequada 132
 - visão geral funcional 133
- Modo de ventilação CPAP 124
- Modo de ventilação DuoPAP
 - acerca de 116
 - padrão respiratório, controles 116
- Modo ESPONT 115
- Modo PCV+ 114
 - padrão respiratório, controles 114
- Modo SIMV 112
- Modo VNI 121
- Modo VNI-ST 122
- modos
 - alterar 92
- modos de ventilação
 - alterar antes de iniciar o tratamento 91
 - ASV, configuração para uso 129
 - configurações de controle, ajuste 92
 - modos, lista de 107
 - Tratamento O₂ 124
 - ventilação não invasiva, trabalhar com 126
 - visão geral 106
- modos de ventilação, lista de

(S)CMV 110
 ASV 118
 CPAP 124
 DuoPAP 116
 ESPONT 115
 Modo Ambient 138
 PCV+ 114
 SIMV 112
 VNI 121
 VNI-ST 122

Módulo Hamilton Connect
 arquivo de configuração, visão geral 229
 arquivos de registro, exportação 229
 atualização do firmware 228
 eliminar dados salvos a partir de 229
 repor configurações de fábrica 230
 visão geral 228
 monitorização da ventilação
 acerca de 142
 parâmetros de monitorização principais (MMPS) 143
 valores dos parâmetros, visualização numérica 142

N

navegação na tela 60
 nebulizador
 conexão do kit de respiração 83
 informação de segurança 35
 visão geral 83, 193
 nível de disparo, configuração 92
 normas regulamentares, em conformidade com 23
 NVG, verifique a compatibilidade antes de usar 27, 84

O

opções de montagem para o HAMILTON-EM7 54
 opções de software
 ativação no respirador 232
 remoção 232
 opções de tempo do ciclo respiratório 106
 opções de transporte para o HAMILTON-EM7 54
 opções. Consulte as opções de software 232
 Oxigênio, parâmetro 103

P

P alta, parâmetro 103
 parâmetros de controle
 ajuste 60
 configurações, alterar 62, 182
 definidos 102
 parâmetros de monitorização principais (MMPS)
 visualização 143
 parâmetros de ventilação
 configurações de controle 102
 especificações para controle 253
 especificações para monitorados 256
 monitorados 146
 parâmetros monitorados
 definidos 146
 especificações para 256
 parâmetros relacionados à pressão 146
 parâmetros relacionados com o fluxo 146
 parâmetros relacionados com o tempo 147
 parâmetros relacionados com o volume 147

parâmetros, controle
 AlturaPaciente 102
 Disparo 102
 especificações para 253
 ETS 102
 Fluxo 102
 Frequência 102
 Gênero 102
 Limite P 102
 Oxigênio 103
 P alta 103
 PBW 103
 PEEP/CPAP 103
 Prampa 103
 Rel I:E 103
 T alta 103
 Ti máx 104
 Tinsp 104
 Vcorr 104
 VolMin 104
 Δ Pcontrol 104
 Δ Psuporte 104

parâmetros, especificações para monito-
rados 256

Pausar áudio (silenciador alarme)
 alarmes não afetados 156
 ativar/cancelar 156

PBW, parâmetro 103

peças, lista de 238

PEEP, parâmetro 146

PEEP/CPAP, parâmetro 103

PetCO₂, parâmetro 149

plugue de pressão do sensor fluxo
 conexão ao respirador 73

Pmédia, parâmetro 146

posição pretendida do usuário 46

posicionar o respirador, não cubra 25

Ppico, parâmetro 146

Pplatô, parâmetro 146

Prampa, parâmetro 103

preparação para ventilação, visão
geral 66

R

Rel I:E, parâmetro 103, 148

requisitos do operador, proximidade do
respirador 25

requisitos do usuário, proximidade do
respirador 25

respirador

 configuração do paciente, visão
 geral 86

 configuração, verif prévias 86

 controles, como usar 62

 falha, usar ventilação alternativa 25

 Ligando diretamente na ventilação de
 RCP 58

 ligando/desligando 58, 59

 não cubra 25

 navegação na tela 60

 posicionamento de, sem contato com
 o paciente 27

 preparação para uso 86

 recursos/opções, visão geral 46, 47

 vista lateral, acesso à bateria e ao
 filtro 51

 vista lateral, circuito de respiração/
 gás/conexões de energia 50

respirador pendurado no corrimão

 alteração do ângulo de exibição 56

S

sessão do paciente, conclusão, tarefas
para 101

silenciar um alarme sonoro com a tecla
Pausar áudio 156

símbolos na embalagem, descrição 280

símbolos nas etiquetas do dispositivo, descrição 280

símbolos no dispositivo, descrição 280

Site do Centro de recursos 15

solução de problemas

- alarmes 160
- Falha na calibração do nível zero do sensor CO2 83

Suporte à apneia 95

suporte de cateter 239

suportes (para fixação no corrimão)

- acerca de 56
- mudança de posição de 56
- posições suportadas 56

T

T alta, parâmetro 103

T Apneia, alarme 98

tampa lateral (bateria/lado do filtro), remoção 218

tarefas diárias, resumo de 66

Tecla Brilho (Dia/Noite) 49

Tecla Página inicial/Em Espera 49

Tecla Pausar áudio 49

- usando para silenciar temporariamente um alarme 156

Tecla RCP 49

- ligar a ventilação diretamente na ventilação de RCP 58

teclas de função na frente do respirador, acerca de 183

teclas na frente do respirador, acerca de 183

teclas no dispositivo

- Brilho (Dia/Noite) 49
- Página inicial/Em espera 49
- Pausar áudio 49
- RCP 49

tela

- brilho, ajustar 199
- navegação 60

tela no respirador, explicada 52

teste dos alarmes, acerca de 78

Ti máx, parâmetro 104

Tinsp, parâmetro 104

tipos de ciclo respiratório 106

transferir configurações 231

transferir dados, copiar configurações 231

tratamento

- iniciar diretamente 90
- Início rápido 90

Tratamento O2 124

U

uso do umidificador, não suportado 46

Uso pretendido HAMILTON-EM7 21

uso pretendido, HAMILTON-EM7 21

V

válvula expiratória, conexão ao respirador 73

Vc/PBW, parâmetro 147

VcorEx VNI, parâmetro 147

Vcorr, parâmetro 104

VcorrExp, parâmetro 147

VcorrIns, parâmetro 147

ventilação

- alarmes, trabalhar com 152
- configurações, alterar 182
- Em Espera, entrar/sair 101
- monitorização, visão geral 142

- parâmetros de controle, definidos 102
- parâmetros monitorados, lista de 146
- preparação para, visão geral 66
- Ventilação de RCP
 - acerca de 193
 - início 58, 196
 - modo padrão na 194, 195, 264
 - modos e configurações 194, 195, 264
 - Tecla RCP 49
 - terminando com o botão ROSC 198
 - visão geral da tela 197
- ventilação não invasiva
 - alarmes durante 128
 - condições para a utilização 126
 - contraindicações de uso 127
 - indicações de uso 129
 - trabalhar com 126
- verif prévias
 - acerca de 75
 - realizar 77
- verificação pré-utilização
 - teste de alarmes 78
 - visão geral 75
- verificação pré-utilização
 - preparar o respirador para uso 86
- versão do software, visualização 202
- Vfuga, parâmetro 147
- VolMin VNI, parâmetro 147
- VolMin, parâmetro 104
- VolMinExp, parâmetro 147
- volume (sonoridade) dos alarmes, configuração 160



Mais informações e simulação de software grátis:

www.hamilton-em7.com



HAMILTON
MEDICAL



Hamilton Medical AG

Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland

+41 (0) 58 610 10 20

info@hamilton-medical.com

www.hamilton-medical.com



medin Medical Innovations GmbH

Adam-Geisler-Straße 1

DE – 82140 Olching

Germany