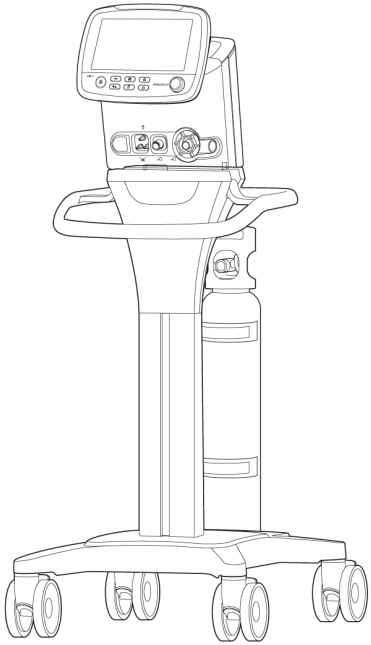


HAMILTON-C3

Manual do operador

REF 160005

Versão de software 2.0.x

624450/03 | 2021-01-12

CE 0197

HAMILTON MEDICAL

Intelligent Ventilation since 1983

HAMILTON-C3
Manual do operador

Janeiro 2021
624450/03

Certifique-se de que lê o Adendo/Errata deste Manual do Operador, incluído no final deste documento. O Adendo/Errata também está disponível em **www.hamilton-medical.com**, em **MyHamilton**.

© 2021 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 que segue o procedimento padrão de Autorização de Devolução de Mercadoria (ADM) da Hamilton. O descarte de peças deverá ser efetuado em conformidade com todos os regulamentos locais, estatais e federais, e respeitando a proteção ambiental.

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

Fabricante

Hamilton Medical AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Suíça
Telefone: (+41) 58 610 10 20
Fax: (+41) 58 610 00 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com

Convenções usadas neste guia

⚠ AVISO

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

⚠ ADVERTÊNCIA

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

OBSERVAÇÃO

Uma OBSERVAÇÃO enfatiza informações especialmente importantes.

Aplica-se apenas quando a opção Neonatal estiver instalada.

- Os nomes dos botões e das guias são indicados a **negrito**.
- Neste documento, os diagramas de tela podem não corresponder exatamente ao que está visualizando em sua tela, uma vez que dependem das opções que instalou e de seu modelo de respirador. No entanto, os nomes das janelas e das guias, bem como sua localização, são iguais.

Documentação do usuário do HAMILTON-C3

Para descarregar a versão mais recente deste manual ou outros documentos, visite o website MyHamilton:

https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton

Informações sobre o software HAMILTON-C3

A versão do software utilizado no HAMILTON-C3 é mostrada na janela Sistema -> Informação. A versão do software deve ser idêntica à versão mostrada na página do título deste manual. Consulte a Seção 3.3.1 para obter detalhes.

Uso pretendido

O respirador HAMILTON-C3 é projetado para fornecer ventilação mecânica de pressão positiva a pacientes adultos, pediátricos, infantis e neonatos em função da sua configuração.

Áreas de uso pretendido:

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

O respirador HAMILTON-C3 é um dispositivo médico e deve ser utilizado por indivíduos treinados e qualificados, sob orientação de um médico e respeitando os limites das especificações técnicas apresentadas.

⚠ ADVERTÊNCIA

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

Advertências gerais e observações

⚠ AVISO

Não são permitidas modificações ao dispositivo.

Observações gerais sobre a utilização

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

Monitoração e alarmes

- O HAMILTON-C3 não foi projetado como um monitor completo de sinais vitais para pacientes conectados a equipamentos de suporte vital. Tais pacientes devem ser monitorados adequadamente por uma equipe médica qualificada e com dispositivos de monitoração adequados. A utilização de um sistema de monitoração de alarmes não constitui garantia absoluta de que todo e qualquer tipo de problema resultante do respirador será identificado. As mensagens de alarme nem sempre identificam o problema

com precisão, e é necessário exercer julgamento clínico.

- Durante a utilização do respirador, tem que haver sempre outro meio de ventilação disponível. Se o respirador apresentar defeito ou houver dúvida sobre seus recursos de suporte vital, desconecte o HAMILTON-C3 do paciente e comece imediatamente a utilizar outro meio de ventilação (como um ambu), empregando PEEP e/ou concentrações maiores de oxigênio conforme necessário. O respirador deverá então ser retirado de uso clínico e enviado a uma assistência técnica autorizada da Hamilton Medical para manutenção.
- Recomenda-se utilizar outros dispositivos de monitoração independentes durante a ventilação mecânica. Toda a responsabilidade pela ventilação correta e segurança do paciente recairá sobre o operador do respirador em todas as situações.
- Não silencie os alarmes sonoros quando o paciente estiver sem supervisão.
- A porta de exaustão da válvula expiratória não deve ser utilizada para espirometria. O HAMILTON-C3 tem um fluxo base. Por isso, o débito de gás na exaustão é superior ao volume exalado pelo paciente.
- Não coloque recipientes cheios de líquido sobre o respirador, pois a entrada de líquidos em seu interior pode causar incêndio ou choque elétrico.

Incêndio e outros riscos

- Para reduzir os riscos de incêndio e explosão, não coloque o respirador em ambientes em que haja combustíveis ou explosivos, como, por exemplo, anestésicos inflamáveis ou outras fontes de ignição ou áreas com ventilação insuficiente. Não empregue o respirador com equipamentos contaminados com óleo ou graxa. Oxigênio altamente comprimido juntamente com fontes inflamáveis pode conduzir a explosões espontâneas.
- Para minimizar o risco de incêndio, não utilize mangueiras de gás de alta pressão gastas ou contaminadas com materiais combustíveis como graxa ou óleo.
- O HAMILTON-C3 pode ser usado em um ambiente rico em oxigênio. Para reduzir o risco de incêndio, use somente circuitos de respiração mecânica apropriados para ambientes ricos em oxigênio e não utilize tubos antiestáticos ou condutores de eletricidade.
- Em caso de incêndio, cuide imediatamente das necessidades de ventilação do paciente, desligue o respirador e desconecte-o das fontes de gases e eletricidade.
- Não utilize se os cabos da fonte de energia principal estiverem danificados.
- Para assegurar que constituintes tóxicos não são arrastados para os gases exalados, ventile o paciente com O2 a 100%.

Manutenção e testes

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

Suscetibilidade eletromagnética

⚠ AVISO

RM INSEGURA. Mantenha-se afastado de equipamentos de imagem por ressonância magnética (IRM). O HAMILTON-C3 representa riscos inaceitáveis para o paciente, a equipe médica ou qualquer outra pessoa no ambiente de RM.

O HAMILTON-C3 atende à norma colateral IEC 60601-1-2 de CEM (compatibilidade eletromagnética). É projetado para uso no ambiente eletromagnético especificado no *Guia de Declarações de Compatibilidade Eletromagnética do HAMILTON-C3* (PN 624895).

Normas gerais e aprovações

OBSERVAÇÃO

No que se refere às normas aqui indicadas, o HAMILTON-C3 está em conformidade com as versões listadas em Tabela 1.

Tabela 1 Normas e aprovações, versões válidas

IEC 60601-1:2005/A1:2012
ANSI/AAMI ES60601-1:2005/(R)2012
CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1:14
IEC 60601-1-2:2007
ISO 80601-2-12:2011 + Cor.:2011
ISO 80601-2-55:2011
IEC 61000-3-2:2005
IEC 61000-3-3:2008
IEC 61000-4-2:2008
IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007+A2:2010
IEC 61000-4-4:2004
IEC 61000-4-5:2005
IEC 61000-4-6:2003+A1:2004+A2:2006
IEC 61000-4-8:2009
IEC 61000-4-11:2004
EN ISO 5359:2008 + A1: 2011
EN ISO 13485:2012/AC:2012
IEC 60950-1:2005 + AMD1:2009 + AMD2:20013
ISO 15883-1:2006+A1:2014
ISO 15883-2:2006
ISO 15883-3: 2006
ISO 15883-4:2008
ISO 11607-1: 2006 + AMD1:2014
EN ISO 9001:2008
EN ISO 5356-1:2004
ISO 4135:2001

Para mais informações, consulte a Seção A.11.

Unidades de medida

OBSERVAÇÃO

Este manual indica a pressão em cmH2O e o comprimento em cm.

No HAMILTON-C3, as pressões são indicadas em cmH2O, mbar ou hPa. Algumas instituições preferem usar hectopascal (hPa), mas as unidades são intercambiáveis, pois 1 mbar é igual a 1 hPa que é igual a 1,016 cmH2O. O comprimento é indicado em cm ou polegadas.

Descarte

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

Ano de fabricação

O ano de fabricação é mostrado na etiqueta de número de série da unidade de ventilação do HAMILTON-C3.

Índice

Prefácio 5

Capítulo 1 Informações gerais 21
1.1 Visão geral 22
1.2 Descrição das funções 23
1.2.1 Visão geral do sistema 23
1.2.2 Fornecimento e aporte de gases 24
1.2.3 Monitoração dos gases pelo sensor fluxo 25
1.3 Descrição física 26
1.3.1 Circuitos de respiração e acessórios 26
1.3.2 Unidade do respirador 26
1.3.3 Tela principal 32
1.4 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo 35

Capítulo 2 Preparação para ventilação mecânica 39
2.1 Introdução 40
2.2 Conexão do umidificador 41
2.3 Instalação do circuito de respiração do paciente 41
2.3.1 Instalação do filtro de bactérias ou HMEF/HME 42
2.3.2 Instalação da válvula expiratória 43
2.3.3 Seleção do circuito de respiração 43
2.3.4 Montagem do circuito de respiração do paciente 44
2.3.5 Posicionamento do circuito de respiração 48
2.4 Instalação do nebulizador pneumático 48
2.5 Configuração da monitoração de CO2 49
2.5.1 Medição de CO2 no fluxo direto 50
2.5.2 Medição de CO2 no fluxo lateral 52
2.6 Configuração do sensor SpO2 54
2.7 Instalação do nebulizador Aerogen Pro 54
2.8 Utilização de filtro expiratório 55
2.9 Conexão a uma fonte de energia 55
2.9.1 Conexão à rede elétrica 55
2.9.2 Conexão à fonte de energia de CC 56
2.10 Acerca das baterias 56
2.11 Conexão da fonte de oxigênio 58

2.11.1 Utilização de uma fonte de oxigênio de baixa pressão 58
2.11.2 Conexão da fonte de oxigênio ao respirador 59
2.11.3 Seleção do tipo de fonte de oxigênio 60
2.12 Trabalhando com o carrinho 60
2.12.1 Instalação do braço de suporte do circuito do paciente 61
2.12.2 Preparação do carrinho para o transporte intra-hospitalar 61
2.13 Conexão a um dispositivo externo 62
2.14 Ligando o respirador 62
2.15 Desligando o respirador 62
2.16 Navegação no monitor 63
Capítulo 3 Testes, calibração e ferramentas 65
3.1 Visão geral 66
3.2 Verificações pré-utilização 66
3.3 Funções do sistema 68
3.3.1 Informação: específicas do dispositivo 68
3.3.2 Testes & Calib: teste de vazamento e calibrações . . . 68
3.3.3 Habilitando/desabilitando a monitoração de O2, CO2 e/ou SpO2 74
3.3.4 Configuração do brilho da tela para dia e noite 75
3.3.5 Ajuste de data e hora 76
3.4 Ferramentas 76
3.4.1 Cópia de dados do diário de eventos para um dispositivo de memória USB 76
3.5 Testes dos alarmes 77
3.5.1 Alta Pressão 77
3.5.2 Baixo Volume Minuto 77
3.5.3 Baixa Fração Insp. Oxigênio 78
3.5.4 Desconexão lado Paciente 78
3.5.5 Perda da Energia Central 78
3.5.6 Exalação Obstruída 78
3.5.7 Apnéia 78
Capítulo 4 Configuração do respirador 79
4.1 Visão geral 80
4.2 Grupos de pacientes 80
4.3 Definições de configuração rápida 80

4.4 Configuração do paciente 81
4.4.1 Visualização do tempo de ventilação do paciente . . 84
4.5 Seleção do modo de ventilação 85
4.5.1 Trabalhando com o tratamento Hi Flow O2 86
4.6 Especificação das configurações de modo 88
4.6.1 Alteração das configurações dos parâmetros 88
4.6.2 Alteração das configurações dos parâmetros com alteração do modo 91
4.6.3 Acerca da ventilação de suporte à apneia 92
4.6.4 Trabalhar com compensação da resistência do tubo (TRC) 93
4.6.5 Acessar às configurações do paciente durante a ventilação 95
4.6.6 Configurações dos parâmetros de controle 96
4.7 Trabalhando com alarmes 103
4.7.1 Configuração dos limites de alarme 103
4.7.2 Ajuste da sonoridade de alarme (volume) 104
4.7.3 Área Memória: Visualizar informações de alarme e ajuda na tela 105
4.7.4 Tabela de configurações do limite de alarme 105

Capítulo 5 Ventilação neonatal 109
5.1 Visão geral 110
5.2 Configuração para ventilação neonatal 110
5.2.1 Configuração do grupo de pacientes e peso 110
5.2.2 Seleção do modo de ventilação 112
5.2.3 Configuração do circuito de respiração 112
5.2.4 Realização de testes e calibrações 118
5.2.5 Execução da verificação pré-utilização 120
5.3 Modos de ventilação para neonatos 121
5.4 Parâmetros para a ventilação neonatal 121
5.4.1 Peso 122
5.4.2 Ti máx 122
5.4.3 Prampa 122
5.5 Alarmes para a ventilação neonatal 123
5.5.1 Alarmes relacionados a volume, Vcorr e VolMinExp 123
5.6 Enriquecimento de O2 para neonatos 123

Capítulo 6 Monitoração da ventilação 125
6.1 Visão geral 126
6.2 Visualização de dados numéricos do paciente 127
6.2.1 Acerca dos parâmetros de monitoração principais (MMP) 127
6.2.2 Visualização dos dados do paciente na janela Monitoração 127
6.3 Visualização de dados gráficos do paciente 128
6.3.1 Acerca dos tipos de gráfico 130
6.3.2 Formas de onda 130
6.3.3 Pulmão Dinâm. 135
6.3.4 Status Vent. 135
6.3.5 Gráfico ASV 136
6.4 Tendências 136
6.4.1 Exibição de tendências 137
6.5 Alças 138
6.5.1 Exibição das alças 138
6.5.2 Salvando alças 138
6.6 Tabela de parâmetros monitorados 139
6.7 Congelamento e cursor de medição 148

Capítulo 7 Painéis inteligentes 149
7.1 Visão geral 150
7.2 Painel Pulmão Dinâm. 150
7.2.1 Exibição do painel Pulmão Dinâm. 150
7.2.2 Volume corrente (Vcorr) 151
7.2.3 Complacência (Cestát) 151
7.2.4 Ciclo iniciado pelo paciente: músculo 151
7.2.5 Resistência (Rinsp): árvore brônquica 152
7.3 Painel Status Vent. 152
7.3.1 Exibição do painel Status Vent. 154
7.4 Painel Gráfico ASV 154
7.4.1 Exibição do Gráfico ASV 155

Capítulo 8 Resposta a alarmes 157
8.1 Visão geral 158
8.2 Responder a um alarme 160
8.3 Área memória de alarme 161
8.3.1 Acesso à ajuda na tela para alarmes 162

8.4 Acerca do diário de eventos 163
8.5 Tabela de solução de problemas de alarme 164

Capítulo 9 Funções especiais 183
9.1 Visão geral 184
9.2 Standby 184
9.3 Silenciador alarme. 185
9.4 Enriquecimento de O2 186
9.5 Manobra de Sucção 187
9.6 Respiração manual 187
9.7 Pausa inspiratória e expiratória 188
9.7.1 Pausa inspiratória 188
9.7.2 Pausa expiratória 188
9.8 Nebulizador 189
9.9 Captura de tela. 190
9.10 Bloqueio e desbloqueio da tela 190

Capítulo 10 P/V Tool 191
10.1 Visão geral 192
10.1.1 Informação geral de segurança 192
10.1.2 Condições para a utilização 193
10.1.3 Indicações de uso 193
10.1.4 Contraindicações de uso 193
10.2 Acerca da janela P/V Tool 193
10.3 Utilização do P/V Tool 195
10.3.1 Abrindo o P/V Tool 195
10.3.2 Ajuste das configurações de controle 195
10.4 Executando uma manobra do P/V Tool 197
10.5 Visualizando os dados. 197
10.5.1 Selecionando os dados a exibir 197
10.5.2 Dados numéricos 200
10.5.3 Analisando os dados 200
10.5.4 Usando curvas de referência 200
10.6 Executando uma manobra de recrutamento 201
10.7 Fechando o P/V Tool 201

Capítulo 11 Manutenção 203
11.1 Visão geral 204
11.2 Limpeza, desinfecção e esterilização 204
11.2.1 Instruções gerais para limpeza 205

11.2.2 Instruções gerais para desinfecção 206
11.2.3 Instruções gerais para o reprocessamento 208
11.3 Manutenção preventiva 211
11.3.1 Manutenção dos filtros de entrada de ar e filtro da ventoinha 213
11.3.2 Trabalhando com a bateria 214
11.3.3 Substituição do sensor de oxigênio 216
11.4 Embalagem e transporte 217
11.5 Reprocessamento da válvula expiratória autoclavável . . 217
11.5.1 Visão geral do reprocessamento da válvula expiratória 218
11.5.2 Preparação e reprocessamento da válvula expiratória após o uso 219
11.5.3 Limpeza e desinfecção da válvula expiratória 219
11.5.4 Teste visual 221
11.5.5 Embalamento 221
11.5.6 Esterilização 221
11.5.7 Testes antes do uso 221
11.5.8 Vida útil da válvula expiratória 221
11.5.9 Válvula expiratória autoclavada e embalada: vida útil e condições de armazenagem 222
11.5.10 Descarte 222

Capítulo A Especificações 223
A.1 Características físicas 224
A.2 Especificações ambientais 225
A.3 Especificações pneumáticas 226
A.4 Especificações elétricas 227
A.5 Configurações de controle 228
A.6 Parâmetros monitorados 235
A.7 Alarmes 240
A.8 Especificações das configurações 243
A.9 Especificações do sistema ventilatório do respirador . . . 245
A.10 Dados técnicos de desempenho 246
A.10.1 Verificação da precisão 248
A.10.2 Desempenho essencial 248
A.11 Padrões e aprovações 249
A.12 Garantia 250
A.13 Disposições adicionais 251

Capítulo B Modos de ventilação 253
B.1 Visão geral 254
B.2 Os objetivos da ventilação 255
B.3 Modos de ventilação 255
B.3.1 Opções de tempo de ciclo respiratório 259
B.4 Modo (S)CMV 260
B.5 Modo APVcmv / (S)CMV+ 262
B.6 Modo SIMV 264
B.7 Modo APVsimv / SIMV+ 266
B.8 Modo PCV+ 268
B.9 Modo PSIMV+ 270
B.10 Modo PSIMV+ com PSync 272
B.11 Modo DuoPAP 274
B.12 Modo APRV 276
B.13 Modos ESPONT e VNI 278
B.14 Modo VNI-ST 280
B.15 Modo nCPAP-PS 282
B.15.1 Contraindicações de uso 282
B.16 Tratamento Hi Flow O2 284
B.17 Modo ASV 286
B.18 Modo INTELLiVENT-ASV 288
B.19 Modo de segurança e modo Ambient 289
Capítulo C ASV, ventilação de suporte adaptativo 291
C.1 Visão geral 292
C.1.1 Indicações de uso 292
C.1.2 Contraindicações de uso 292
C.2 ASV e ASV 1.1 292
C.2.1 Diferenças entre ASV e ASV 1.1 292
C.3 Configurar um ASV 292
C.4 Utilização clínica do modo ASV 293
C.4.1 Compensação de variações no espaço morto do dispositivo 295
C.5 Ventilação com ASV 295
C.5.1 Manutenção de ventilação adequada 295
C.5.2 Verificação das configurações de alarme 296

C.5.3 Monitoração de ASV 296
C.6 Desmame 298
C.7 O funcionamento do modo ASV 298
C.7.1 Volume minuto normal 298
C.7.2 Alvo de volume minuto 299
C.7.3 Regras da estratégia de proteção pulmonar 299
C.7.4 Padrão respiratório ideal 301
C.7.5 Ajuste dinâmico da proteção pulmonar 303
C.7.6 Ajuste dinâmico do padrão respiratório ideal 303
C.8 Dados técnicos do modo ASV 304
C.8.1 Configurações iniciais do ASV 306
Capítulo D VNI, ventilação não invasiva 307
D.1 Visão geral 308
D.2 Benefícios da ventilação não invasiva 309
D.3 Condições necessárias para a utilização 309
D.4 Contraindicações 309
D.5 Possíveis reações adversas 310
D.6 Seleção de uma interface de paciente 310
D.7 Configurações de controle 310
D.8 Alarmes 311
D.9 Parâmetros monitorados 311
D.10 Outras observações sobre ventilação não invasiva 312
D.11 Referências 313
Capítulo E Opção sensor CO2: capnografia volumétrica 315
E.1 Visão geral 316
E.2 Eliminação de CO2 (V'CO2) 316
E.3 CO2 ao final da expiração (PetCO2 e FetCO2) 317
E.4 Espaço morto das vias aéreas (VDaw) 317
E.5 Ventilação alveolar por minuto (V'alv) 318
E.6 Formato do capnograma 318
E.7 Fórmulas 320
E.8 Referências 320
Capítulo F Esquema do circuito pneumático 321
Capítulo G Peças e acessórios 323
G.1 Visão geral 324

Capítulo H Interface de comunicação 331
H.1 Visão geral 332
H.2 Acerca dos protocolos de comunicação. 332
H.3 Usando a interface RS-232 334
H.3.1 Conectando a um monitor do paciente 334
H.3.2 Alteração do protocolo de comunicação 335
H.3.3 Conexão a um PDMS ou computador 336
H.3.4 Conexões dos pinos do conector RS-232 337
H.4 Usando a interface da Chamada à enfermagem (6-pinos) 337
H.4.1 Envio de sinais de alarme para um dispositivo remoto 338
H.4.2 Enviando sinais de inspiração:expiração (Relação I:E) 338
H.4.3 Conexões dos 6 pinos do conector Enfermagem 338
Capítulo I Configuração 339
I.1 Visão geral 340
I.2 Acesso ao modo Configuração 340
I.3 Ajuste das configurações gerais 340
I.3.1 Linguagem: Seleção do idioma padrão 340
I.3.2 Seleção das unidades de medida padrão 341
I.3.3 Ajuste da sonoridade de alarme mínima (volume) 341
I.4 Seleção das opções de tempo de ciclo respiratório, denominação de modos e versão do ASV 342
I.4.1 Configuração das opções de tempo de ciclo respiratório 342
I.4.2 Seleção da convenção relativamente à denominação de modos 342
I.4.3 Seleção da versão do ASV 343
I.5 Configuração da tela MMP 343
I.6 Janela Ajustes (configuração rápida) 343
I.6.1 Configuração de definições de ajuste individual . . 343
I.6.2 Seleção de uma configuração rápida padrão 346
I.6.3 Opções de configuração SpO2 e INTELLiVENT . . . 346
I.7 Copiar as configurações para um dispositivo de memória USB 347
I.8 Configuração de opções de software e hardware 347

I.8.1 Verificação de opções instaladas 347
I.8.2 Adicionando opções de software 348
I.8.3 Habilitando opções de hardware 349
I.8.4 Remoção de opções 349
Glossário 351
Índice 359

1

Informações gerais

1.1 Visão geral 22
1.2 Descrição das funções 23
1.3 Descrição física 26
1.4 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo 35

1.1 Visão geral

O respirador HAMILTON-C3 é projetado para fornecer ventilação mecânica de pressão positiva a pacientes adultos e pediátricos e, opcionalmente, a crianças e neonatos.

Modos de ventilação. Este respirador completo para terapia intensiva oferece uma gama completa de modos de ventilação, incluindo os modos de ventilação inteligente da Hamilton Medical, a ventilação de suporte adaptativo (ASV®) e, opcionalmente, o INTELLiVENT®-ASV, e o modo de tratamento de oxigênio de alto fluxo (Hi Flow O2).

Para obter informações detalhadas sobre os modos, consulte o Apêndice B.

Monitoração. O HAMILTON-C3 oferece diversos recursos de monitoração, e os parâmetros monitorados são apresentados em forma numérica e gráfica, com formas de onda em tempo real (curvas), alças, tendências e Painéis Inteligentes especiais,

como, por exemplo, o painel pulmão dinâmico (Pulmão Dinâm.), que mostra a atividade pulmonar, e Status Vent., que indica o nível de dependência do respirador.

Os dados monitorados do HAMILTON-C3 baseiam-se em medições de pressão e fluxo obtidas pelo sensor fluxo proximal Hamilton Medical, localizado entre a peça em "Y" e o paciente, e da FiO2, que é medida pelo monitor de oxigênio integrado.

Alarmes. O HAMILTON-C3 é dotado de alarmes, alguns dos quais podem ser ajustados pelo operador, para ajudar a garantir a segurança do paciente.

Interface do usuário. O respirador tem design ergonômico, tela de toque colorida de 12,4 polegadas, um botão de pressionar e girar e teclas que facilitam o acesso a diferentes configurações do respirador e aos parâmetros monitorizados. A tela pode ser inclinada até 45 graus.

Adaptabilidade. O HAMILTON-C3 pode ser adaptado de modo que ele se inicie configurado de acordo com as definições da instituição.

Energia. O HAMILTON-C3 usa energia CA ou CC como fonte principal. Se a fonte de energia principal falhar, o respirador começará imediatamente a utilizar as baterias internas.

Tipos de montagem. O HAMILTON-C3 pode ser montado em um carrinho padrão, uma solução de transporte compacta ou em uma prateleira. O carrinho tem espaço para cilindros de oxigênio. Com uma placa adaptadora, o dispositivo pode ser montado em um carrinho de transporte padrão.

Função nebulizador. A função de nebulização permite que seu HAMILTON-C3 energize um nebulizador pneumático conectado à saída do nebulizador. A nebulização pneumática está desabilitada durante a ventilação neonatal.

Opções

As opções seguintes estão disponíveis para o HAMILTON-C3.

Opção	Descrição
Algumas opções requerem hardware adicional. As opções são habilitadas no modo Configuração. Alguns opcionais não estão disponíveis em todos os mercados.	
Suporte adulto/pediátrico	Ventilação de pacientes adultos e pediátricos.
Suporte neonatal	Ventilação infantil e neonatal com um volume corrente a partir de 2 ml.

Opção	Descrição
Algumas opções requerem hardware adicional. As opções são habilitadas no modo Configuração. Alguns opcionais não estão disponíveis em todos os mercados.	
Modo de ventilação nCPAP-PS	Projetado para aplicar pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal e suporte pressórico adicional para pacientes infantis e neonatos.
Tratamento Hi Flow O2	Fornece um fluxo contínuo de ar aquecido e umidificado e oxigênio.
P/V Tool Pro	O P/V Tool é uma manobra de diagnóstico e monitoração usada para avaliar a complacência pulmonar.
INTELLiVENT-ASV	O INTELLiVENT-ASV é um modo de ventilação avançado que regula automaticamente a eliminação de CO2 e oxigenação para pacientes que respiram passiva e espontaneamente tendo em conta os dados fisiológicos do paciente e os alvos definidos pelo médico.
Sensor CO2	Monitora continuamente o dióxido de carbono nas vias aéreas e informa sobre a PetCO2 e o CO2 inalado e exalado para fins de exibição e alarme.
Sensor SpO2	Monitora continuamente a oximetria de pulso para fins de exibição e alarme. Consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso*

Opção	Descrição
Algumas opções requerem hardware adicional. As opções são habilitadas no modo Configuração. Alguns opcionais não estão disponíveis em todos os mercados.	
Interface de comunicação	Inclui uma conexão para um monitor remoto, sistemas de gerenciamento de dados de pacientes (PDMS) e outros sistemas computadorizados.
Chamada à enfermagem	A interface de chamada à enfermagem permite que o respirador transmita alarmes e mensagens de alarme ao sistema de chamada à enfermagem.

1.2 Descrição das funções

As seções a seguir descrevem o funcionamento do hardware do respirador HAMILTON-C3.

1.2.1 Visão geral do sistema

O HAMILTON-C3 é um sistema de ventilação pneumática controlado eletronicamente com um sistema integrado de compressão de ar. É movido a energia CA ou CC e com reserva de bateria para proteger contra quedas ou instabilidade de energia e facilitar o transporte intra-hospitalar. O sistema pneumático do respirador fornece gases, e seus sistemas elétricos controlam o sistema pneumático, monitoram os alarmes e distribuem a energia.

O sistema microprocessado do HAMILTON-C3 recebe dados do usuário a partir de uma tela de toque, teclas e um botão de pressionar e girar. O sistema pneumático do HAMILTON-C3 recebe as instruções desta interface e fornece ao paciente

uma mistura de gases controlada com precisão. O respirador recebe informações do sensor fluxo proximal e de outros sensores no interior do respirador. Com base nos dados obtidos a partir da monitoração, o respirador ajusta o aporte de gases ao paciente. Os dados também são exibidos em uma interface gráfica do usuário.

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

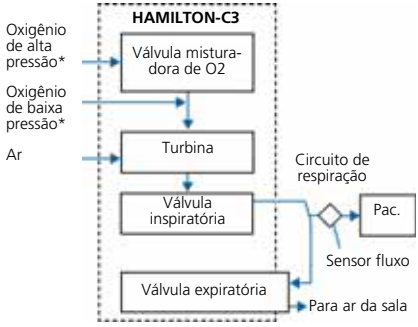
Um sistema abrangente de alarmes visuais e sonoros ajuda a garantir a segurança do paciente. Os alarmes clínicos indicam condições fisiológicas anormais, e os alarmes técnicos, que são acionados pelos autotestes do respirador, que incluem diversas verificações realizadas em segundo plano, indicam falhas de hardware ou software. Alguns alarmes técnicos têm um modo de segurança especial, que mantém uma ventilação minuto mínima para que o usuário tenha tempo de tomar medidas corretivas. Em situações graves o bastante para comprometer a segurança da ventilação, o HAMILTON-C3 entrará no modo Ambient, em que as válvulas expiratória e ambiente são abertas para que o paciente inspire ar ambiente pela válvula ambiente e exale pela válvula expiratória.

O HAMILTON-C3 possui diversos recursos para garantir a manutenção de pressões do paciente ou respiratórias seguras. O limite do alarme de alta pressão garante a limitação da pressão máxima de trabalho. Se o limite superior da pressão for atingido, o respirador iniciará um ciclo de expiração. A pressão do respirador não pode superar 60 cmH2O.

1.2.2 Fornecimento e aporte de gases

O HAMILTON-C3 emprega ar ambiente e oxigênio sob baixa ou alta pressão (Figura 1-1). O uso de oxigênio médico é obrigatório. O ar entra por uma porta de entrada de gases frescos e é comprimido junto com o oxigênio pela turbina. O oxigênio entra através de uma entrada de alta[1] ou de baixa[2] pressão.

Figura 1-1 Aporte de gases ao HAMILTON-C3



* É necessária somente uma fonte de oxigênio (alto ou baixo)

1. Entrada de oxigênio de alta pressão: Pressão máxima permitida, 600 kPa
2. Oxigênio de baixa pressão: Pressão máxima permitida, 600 kPa / fluxo máximo permitido,15 l/min

Uma vez dentro do respirador, os gases entram no sistema pneumático do respirador. Se for fornecido oxigênio sob alta pressão, uma válvula misturadora fornecerá a concentração indicada pelo operador. Se a pressão do oxigênio for baixa, a concentração de oxigênio fornecida dependerá do fluxo de oxigênio na fonte.

Os gases são fornecidos ao paciente através da válvula inspiratória. O microprocessador controla a magnitude e o tempo de abertura da válvula inspiratória de acordo com as configurações do usuário.

O respirador fornece gases ao paciente através da alça inspiratória do circuito de respiração, que pode conter um (ou mais) filtro inspiratório, tubos flexíveis, um sistema de umidificação, retentores de água, uma peça em "Y" e o sensor fluxo. O fluxo do nebulizador é fornecido por um nebulizador pneumático interno.

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

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

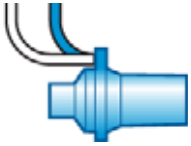
O funcionamento da turbina e da válvula expiratória é coordenado de modo a manter os níveis de pressão no sistema.

1.2.3 Monitoração dos gases pelo sensor fluxo

O HAMILTON-C3 utiliza o sensor fluxo Hamilton Medical para medir com precisão o fluxo, volume e pressão nas vias aéreas do paciente. O sensor fluxo proximal permite ao respirador detectar os esforços respiratórios do paciente, mesmo os mais tênues. Com seu mecanismo de detecção de fluxo altamente sensível e resposta rápida, o respirador ajuda a minimizar o trabalho respiratório do paciente.

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

Figura 1-2 Sensor fluxo (adulto/pediátrico)



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

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

1.3 Descrição física

1.3.1 Circuitos de respiração e acessórios

⚠ AVISO

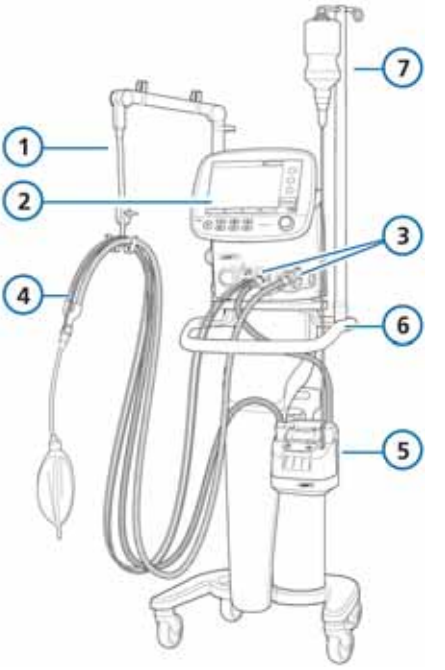
Para garantir que o respirador funcione corretamente, utilize apenas peças e acessórios especificados no Apêndice G e no catálogo de produtos, ou os que são especificados como compatíveis com este respirador.

OBSERVAÇÃO

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

A Figura 1-3 mostra o HAMILTON-C3, seu circuito de respiração e acessórios. Para mais informações sobre circuitos de respiração e outros e acessórios, procure um representante Hamilton Medical.

Figura 1-3 HAMILTON-C3 com acessórios

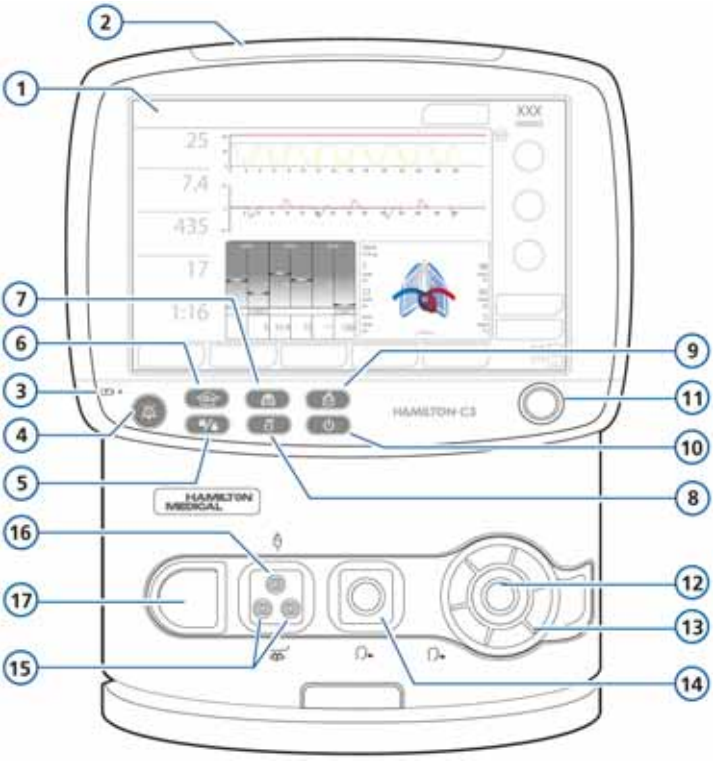


1	Braço de suporte	5	Umidificador
2	Tela e controles	6	Carrinho
3	Conexões do circuito de respiração	7	Braço de infusão
4	Circuito de respiração		

1.3.2 Unidade do respirador

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

Figura 1-4 Vista frontal

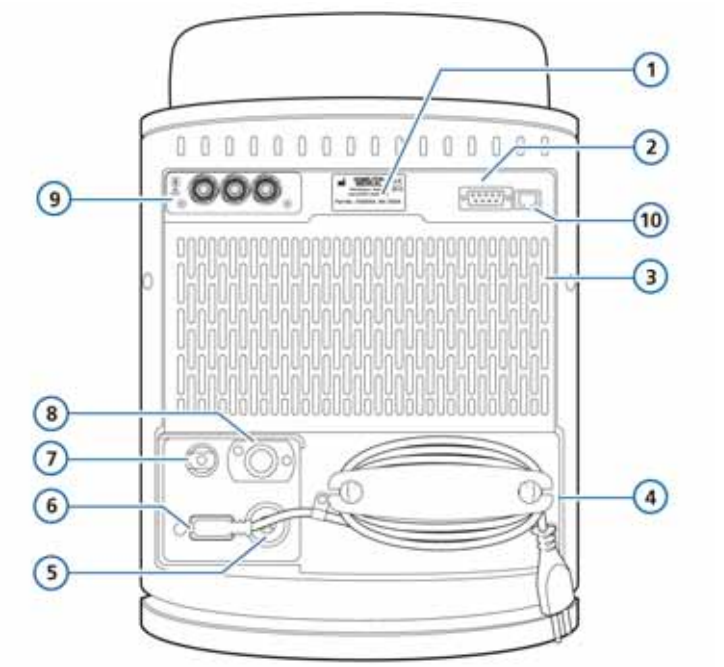


Item	Descrição
1	**Ecrã.** Tela de toque que fornece o acesso a medições e controles.
2	**Lâmpada de alarme.** A lâmpada acende totalmente quando um alarme é ativado, com luz vermelha intermitente para alarmes de alta prioridade, amarela intermitente para alarmes de prioridade média e amarela estável para alarmes de baixa prioridade.
3	**Indicador de carga da bateria.** Acende quando o respirador é conectado à rede elétrica ou a > 20 V CC, mesmo quando o respirador está desligado. As baterias são carregadas quando o dispositivo está conectado à fonte de energia principal.

Item	Descrição
4	**Tecla Silenciador alarme.** Silencia o principal alarme sonoro do respirador por 2 minutos. Para reativar o alarme, pressione a tecla novamente. A tecla pisca a vermelho se um alarme estiver ativo e não silenciado. A luz de fundo da tecla acende a vermelho enquanto o alarme estiver silenciado. Consulte a Seção 9.3.
5	**Tecla de bloqueio e desbloqueio da tela.** Evita a alteração incidental de configurações. Consulte a Seção 9.10. Quando o bloqueio da tela está ativo, a luz de fundo da tecla está a verde e os itens seguintes inativos: tela de toque, botão de pressionar e girar e as teclas Energia/Standby e Captura de tela. As teclas seguintes estão ativas: Silenciador alarme, Respiração manual, Enriquecimento de O2 e Nebulizador.
6	**Tecla Enriquecimento de O2.** Quando ativa, a luz de fundo da tecla está a verde. Consulte a Seção 9.4. Adultos/pediátricos: Fornece 100% do nível de oxigênio durante dois minutos. O controle de oxigênio (verde) mostrará a concentração de oxigênio aplicada. Para encerrar o enriquecimento, pressione a tecla uma segunda vez ou modifique manualmente a concentração de oxigênio (FiO2). Neonatal: Fornece 125% do nível de oxigênio programado pela última vez durante 2 minutos. A cor da luz de fundo muda para verde e a concentração de oxigênio aplicada é exibida no controle de oxigênio. Para encerrar o enriquecimento, pressione a tecla uma segunda vez ou modifique manualmente a concentração de oxigênio (FiO2).
7	**Tecla Respiração manual.** Inicia um ciclo respiratório obrigatório quando pressionada e solta durante a exalação. Inicia um ciclo inspiratório prolongado quando pressionada continuamente durante qualquer fase do ciclo respiratório. Quando ativa, a luz de fundo da tecla está a verde. Consulte a Seção 9.6.
8	**Tecla Liga/desliga nebulizador.** Ativa o nebulizador pneumático durante a inspiração se o oxigênio sob alta pressão estiver conectado. A nebulização cessa automaticamente depois de 30 minutos. Interrompa a nebulização antes deste período pressionando a tecla novamente. Quando ativa, a luz de fundo da tecla está a verde. Consulte a Seção 9.8.
9	**Tecla Captura de tela.** Salva a tela do respirador atual em uma unidade de memória USB no formato JPG. O indicador verde fica aceso enquanto o dispositivo salva a imagem para a unidade de memória USB. Consulte a Seção 9.9.

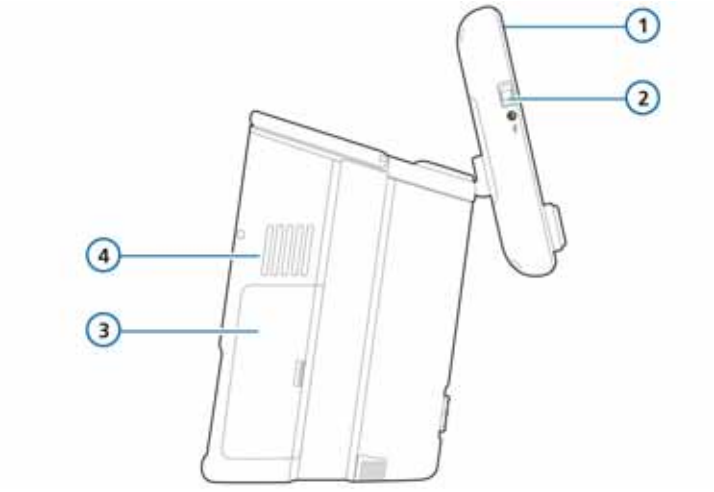
Item	Descrição
10	**Tecla Energia/Standby.** Liga e desliga o respirador e acessa o modo Standby. Para ligar o respirador, pressione a tecla por aproximadamente 3 segundos. Para colocar o respirador em standby, pressione e solte a tecla; de seguida, toque no botão **Ativar Standby** na tela. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 9.2. Desligue o respirador, pressione a tecla Energia/Standby e solte. Toque na tecla **Ativar Standby** para confirmar. Pressione novamente a tecla Energia/Standby durante > 3 s para desligar o respirador ou, havendo uma falha técnica, pressione e mantenha pressionada a tecla durante > 10 s. A luz de fundo da tecla muda de cor consoante o estado do respirador: Quando a ventilação está ativa, a tecla acende a branco. Quando está em modo standby, a tecla acende a verde.
11	**Botão de pressionar e girar (P&G).** Usado para selecionar e ajustar as configurações do respirador. O anel verde em torno do botão acende quando o respirador está ligado.
12	**Conexão expiratória.** Para conectar a alça expiratória do circuito de respiração do paciente e a válvula expiratória.
13	**Membrana e tampa da válvula expiratória.**
14	**Conexão inspiratória.** Para conectar o filtro inspiratório e a alça inspiratória do circuito de respiração.
15	**Conectores do sensor fluxo Hamilton Medical.** O tubo azul é ligado ao conector azul, e o tubo transparente ao conector branco.
16	**Conector de saída do nebulizador pneumático.** Porta para nebulizador pneumático. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 9.8.
17	**Sensor O2 com tampa.** Para substituir o sensor O2, consulte a Seção 11.3.3.

Figura 1-5 Vista traseira



Item	Descrição
1	**Placa com número de série**
2	**Conector RS-232.** Tem que estar coberto durante o transporte do paciente para proteger o dispositivo contra a entrada de água.
3	**Entrada de ar fresco e aberturas da ventoinha de resfriamento, filtros HEPA e de poeira** (atrás da tampa). Para obter informações detalhadas sobre a substituição dos filtros, consulte o Capítulo 11.
4	**Cabo de energia CA com clipe retentor**
5	**Conector de energia CC**
6	**Entrada de energia CA**
7	**Conector de oxigênio de baixa pressão**
8	Encaixe da entrada do conector de **oxigênio de alta pressão** (DISS ou NIST)
9	**Placa de comunicação** (opcional). Oferece uma ou mais das seguintes opções: Monitoração de CO2, monitoração de SpO2, porta Chamada à enfermagem
10	**Conector Ethernet RJ-45.** Somente para uso interno.

Figura 1-6 Vista lateral, com porta do compartimento da bateria



Item	Descrição
1	**Monitor com inclinação ajustável**
2	**Conector USB.** Utilizado somente por dispositivos de memória passivos, para atualizar o software, exportar o diário de eventos, exportar e importar configurações e efetuar capturas de tela. **AVISO!** • Durante a transferência de um paciente ventilado, para prevenir a entrada de água, a porta USB do HAMILTON-C3 tem que estar sempre coberta com a tampa de plástico (incluída). • Não é permitido utilizar a porta USB durante a transferência de um paciente em ventilação. • Não se destina a ser utilizado como uma conexão plug-in sem fio, isto é, não se destina a ser utilizado com dongles. Não deverão ser feitas conexões sem fio utilizando a porta USB.
3	**Porta do compartimento de bateria.** As baterias encontram-se no interior da porta do compartimento.
4	**Abertura de ar de resfriamento.** Não obstrua

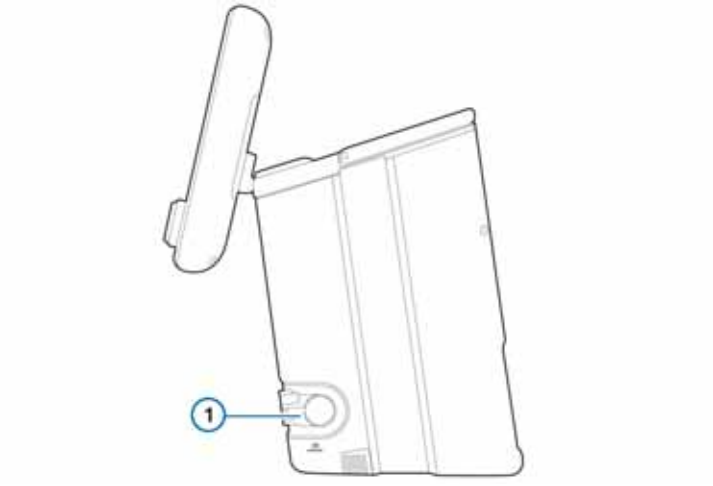


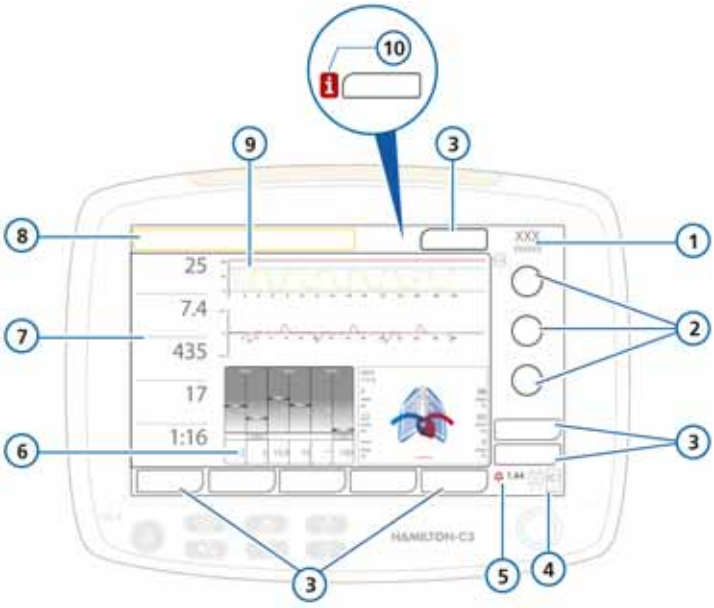
Figura 1-7. Vista lateral, com porta de exaustão

Item	Descrição
1 EXHAUST	**Porta de exaustão da válvula expiratória.** Não obstrua

1.3.3 Tela principal

Acesso direto a todas as janelas de modo, controles, alarmes e monitoração a partir da tela principal durante a ventilação normal.

Figura 1-8 Tela principal



Item	Descrição
1	**Modo ativo e grupo de pacientes**
2	**Controles principais.** Os principais controles. Toque no botão **Controles** (**3**) para exibir todos os controles para o modo selecionado.
3	**Botões (guias) nas janelas.** Abrem as janelas a eles associadas.
4	**Entrada de energia.** Mostra todas as fontes de energia disponíveis. O símbolo da fonte de energia utilizada é envolvido por um retângulo (CA = rede elétrica, CC = fonte de energia CC, 1 = bateria 1, 2 = bateria 2). Nos símbolos de bateria, a parte verde mostra o nível de carga e a vermelha indica a carga que já foi gasta.
5	**Indicador Silenciador alarme e contagem regressiva.** Aparece se o alarme tiver sido silenciado e exibe o tempo de silêncio restante.
6	**Tela gráfica.** Exibe uma seleção configurável pelo usuário de formas de onda, tendências, alças e/ou Painéis inteligentes (Pulmão Dinâm., Status Vent., Gráfico ASV)

Item	Descrição
7	**Parâmetros de monitoração principais (MMP).** Lista configurável de parâmetros monitorados. A janela Monitoração apresenta todos os valores dos parâmetros. Os MMPs mudam suas cores quando um alarme correspondente é ativado. A cor reflete a prioridade do alarme (vermelho para alta prioridade, amarelo para prioridade média ou baixa).
8	**Barra de mensagens.** Exibe mensagens de alarme codificadas por cores. Se houver um alarme ativo, toque na barra de mensagens para ver a área memória de alarme.
9	**Forma de onda pressão/tempo.** • Exibida por padrão, mas pode ser alterada. • A forma de onda exibe os ciclos respiratórios do paciente. • A linha vermelha é a configuração de alarme de alta pressão Pmax. • A linha azul é o limite de pressão, automaticamente 10 cmH2O abaixo da configuração de alarme Pmax. • Os triângulos rosa indicam que o paciente está iniciando um ciclo.
10	**Indicador de alarme (ícone i).** Indica que há informações sobre alarmes na área memória de alarme. Toque o ícone i para ver a área memória de alarme.

1.4 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo

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

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

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

Símbolo	Definição
SN	Número de série
	Ao transportar ou armazenar, mantenha este lado para cima
	Frágil. Manuseie com cuidado ao transportar ou armazenar
	Manter em local seco ao transportar ou armazenar
	Limites de temperatura durante o transporte ou armazenamento
	Limites de umidade durante o transporte ou armazenamento
	Limites de pressão atmosférica durante o transporte e armazenagem
	Limites de empilhamento durante o transporte ou armazenamento
	Materiais recicláveis
	Massa
IP21	Protegido contra salpicos de água e partículas sólidas superiores a 12,5 mm.
	O HAMILTON-C3 representa riscos inaceitáveis para o paciente, a equipe médica ou qualquer outra pessoa no ambiente de RM.

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

Símbolo	Definição
	Autoclavável. As peças autoclaváveis podem ser usadas no interior de um autoclave (por exemplo, um autoclave a vapor) sem risco de danos. Estas peças são resistentes a temperaturas de até 134 °C, aproximadamente. A forma correta de reprocessar peças autoclaváveis está descrita no *Guia de reprocessamento* fornecido pelo fabricante. As peças que a Hamilton Medical designa como *autoclaváveis* podem ser submetidas a autoclavagem com esterilização a vapor sem risco de danos.
	Reutilizável. Uma peça reutilizável é um dispositivo médico ou parte de um dispositivo médico que pode ser reutilizado(a) quando submetido(a) a um reprocessamento entre utilizações em diferentes pacientes. A forma correta de reprocessar peças reutilizáveis está descrita no *Guia de reprocessamento* fornecido pelo fabricante. As peças que a Hamilton Medical designa como *reutilizáveis* não podem ser submetidas a autoclavagem com esterilização a vapor.
	Uso único
	Aplicável ao grupo de pacientes neonatal
	Aplicável ao grupo de pacientes pediátrico
	Aplicável ao grupo de pacientes adulto
	Aplicável aos grupos de pacientes neonatal/pediátrico

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

Símbolo	Definição
	Aplicável aos grupos de pacientes pediátrico/adulto
	Aplicável a todos os grupos de pacientes

2

Preparação para ventilação mecânica

2.1 Introdução 40
2.2 Conexão do umidificador 41
2.3 Instalação do circuito de respiração do paciente . . 41
2.4 Instalação do nebulizador pneumático. 48
2.5 Configuração da monitoração de CO2 49
2.6 Configuração do sensor SpO2 54
2.7 Instalação do nebulizador Aerogen Pro 54
2.8 Utilização de filtro expiratório 55
2.9 Conexão a uma fonte de energia. 55
2.10 Acerca das baterias 56
2.11 Conexão da fonte de oxigênio 58
2.12 Trabalhando com o carrinho 60
2.13 Conexão a um dispositivo externo 62
2.14 Ligando o respirador 62
2.15 Desligando o respirador. 62
2.16 Navegação no monitor 63

2.1 Introdução

⚠ AVISO

- Todos os equipamentos conectados a dispositivos eletromédicos devem atender às normas IEC ou ISO cabíveis (por exemplo, IEC 60950-1 para equipamentos de processamento de dados). Além disso, todas as configurações devem atender às exigências para sistemas eletromédicos (ver IEC 60601-1, cláusula 16).
- Qualquer indivíduo que conectar outros equipamentos a um equipamento eletromédico estará configurando um sistema médico e, portanto, será responsável por garantir que o sistema atende aos requisitos cabíveis para dispositivos eletromédicos. Note que a legislação local tem prioridade sobre as exigências descritas acima. Se tiver questões sobre como proceder, consulte seu representante ou o departamento de assistência técnica da Hamilton Medical.
- Se o respirador falhar, a falta de acesso imediato a outros meios adequados de ventilação pode resultar na morte do paciente.
- O respirador não pode ser usado em uma câmara hiperbárica.
- Antes de iniciar a ventilação, assegurar que o sensor O2 está instalado. Consulte a Seção 11.3.3.
- A anexação de acessórios ou outros componentes ou subconjuntos ao HAMILTON-C3 pode alterar o gradiente de pressão em todo o HAMILTON-C3; estas alterações ao HAMILTON-C3 podem afetar negativamente o desempenho do respirador.
- Para evitar pressurização retrógrada e possíveis lesões ao paciente, não conecte peças não expressamente recomendadas pela Hamilton Medical à porta de expiração do invólucro da válvula expiratória (por exemplo, espirômetros, tubos ou outros dispositivos).
- Para evitar maiores emissões, menor imunidade ou interrupção do funcionamento do respirador ou de quaisquer acessórios, utilize apenas os acessórios e cabos mencionados explicitamente neste manual.
- Para evitar que o respirador pare de funcionar devido a interferência eletromagnética, evite usá-lo próximo a outros dispositivos ou colocar dispositivos sobre ele. Se for necessário colocar dispositivos ao lado ou sobre o respirador, verifique se ele funciona normalmente na configuração em que será utilizado.
- 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.
- Para obter informações de segurança importantes sobre a utilização do carrinho do HAMILTON-C3, veja a Seção 2.12.

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Antes de utilizar o respirador pela primeira vez, a Hamilton Medical recomenda limpar a parte externa e esterilizar os componentes de acordo com as instruções no Capítulo 10.*
- *Para manter os circuitos do respirador isolados eletricamente de todas as*

fases da fonte de energia principal simultaneamente, desligue a tomada.

- *Para evitar lesões ao paciente, não bloqueie as aberturas na parte traseira e lateral do respirador, pois elas servem para entrada de ar fresco impulsionado pela ventoinha.*

2.2 Conexão do umidificador

⚠ AVISO

- Para evitar lesões ao paciente ou que a água danifique o respirador, verifique se as configurações de umidificação e temperatura do umidificador foram ajustadas corretamente.
- Para evitar possíveis lesões ao paciente e danos ao equipamento, não ligue o umidificador antes de iniciar e ajustar o fluxo de gases. Deixar o aquecedor ligado por períodos prolongados e sem fluxo de gases pode causar aquecimento excessivo, fazendo com que o paciente receba ar quente ou que a tubulação do circuito derreta; portanto, desligue a chave do aquecedor antes de interromper o fluxo de gases.

⚠ ADVERTÊNCIA

Verifique regularmente os retentores de água e se há água acumulada nas mangueiras do circuito de respiração; esvazie conforme necessário.

O umidificador deve ser conectado ao HAMILTON-C3 através do encaixe deslizante na coluna do carrinho. Prepare o umidificador conforme descrito no manual de operação do fabricante.

2.3 Instalação do circuito de respiração do paciente

⚠ AVISO

- Para minimizar o risco de contaminação bacteriana ou danos físicos, os filtros de bactérias devem ser manuseados com cuidado.
- Certifique-se de que está instalado um filtro HEPA.
- Para evitar contaminar o respirador ou o paciente, use sempre um filtro de bactérias ou HMEF/HME entre o paciente e a porta inspiratória.
- Para cada novo paciente, utilize sempre um circuito de respiração novo ou corretamente descontaminado.
- Para reduzir o risco de incêndio, use somente circuitos de respiração apropriados para ambientes ricos em oxigênio e não utilize tubos antiestáticos ou condutores de eletricidade.
- Use apenas como acessórios os consumíveis aprovados com marcação CE.

OBSERVAÇÃO

- A presença de filtros de bactérias, HMEF/HME ou outros acessórios na alça expiratória pode aumentar significativamente a resistência ao fluxo, prejudicando a ventilação.
- Para evitar vazamentos nas conexões do circuito de respiração, realize o teste de vazamento a cada vez que instalar um circuito ou modificar uma peça do circuito.
- Não use o adaptador de vias aéreas CO2 neonatal com o sensor fluxo para adultos. Podem ocorrer artefatos durante a medição.

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

A conexão do circuito de respiração para adultos/pediátrico inclui as etapas seguintes. Para obter informações sobre a ventilação neonatal, consulte o Capítulo 5.

		Ver
1.	Instalar o filtro de bactérias ou HMEF/HME	Seção 2.3.1
2.	Instalar a válvula expiratória	Seção 2.3.2
3.	Selecionar o circuito de respiração e componentes adequados	Seção 2.3.3
4.	Montar o circuito de respiração	Seção 2.3.4
5.	Ajustar a posição do circuito de respiração	Seção 2.3.5
6.	Realizar os testes necessários (teste de vazamento e calibrações) e a verificação pré-utilização	Capítulo 3

2.3.1 Instalação do filtro de bactérias ou HMEF/HME

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

Para pacientes neonatais, use um HMEF/HME neonatal/pediátrico.

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

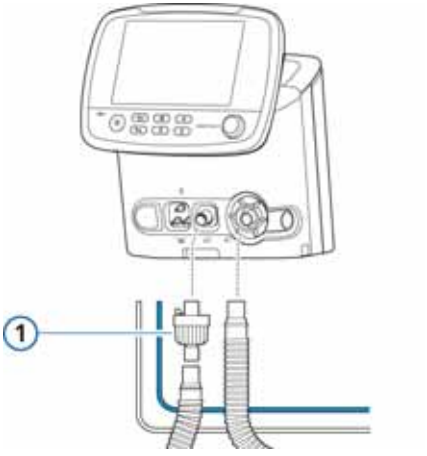
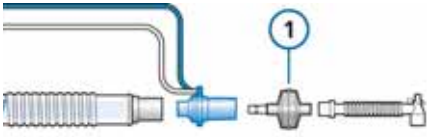


Figura 2-2 Instalação de um HMEF/HME (1)



2.3.2 Instalação da válvula expiratória

OBSERVAÇÃO

Utilize somente membranas da válvula expiratória HAMILTON-C3.

1. Segure o invólucro da válvula expiratória (Figura 2-3) e posicione a membrana de silicone no invólucro.

   A placa de metal deve estar virada para cima e estar visível.

2. Posicione o invólucro e gire-o no sentido horário até que ele seja travado.

Figura 2-3 Instalação da válvula expiratória

2.3.3 Seleção do circuito de respiração

Selecione as peças do circuito de respiração corretas para seu paciente a partir das Tabelas 2-2 e 2-3 (se aplicável).

Para obter informações sobre a ventilação neonatal, consulte o Capítulo 5.

Grupo de Pacientes:	Pediátrico	Adulto
Altura do paciente (cm)	30 a 150	> 130
IBW (kg)	3 a 42	> 30
DI do tubo traqueal (mm)	3 a 7	≥ 5
Diâm. int. dos tubos do circuito de respiração[1] (mm)	15 a 22	15 a 22
Sensor fluxo	Pediátrico/ adulto	Pediátrico/ adulto
Adaptador de vias aéreas CO2	Pediátrico/ adulto	Pediátrico/ adulto

1. Se utilizar kits de respiração coaxial, siga as recomendações do fabricante para cada grupo de pacientes.

DI do tubo traqueal (mm)	Adaptador de vias aéreas CO2
> 4	Adulto/pediátrico

2.3.4 Montagem do circuito de respiração do paciente

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

		Ver
1	Conectar o circuito	Figuras 2-4 a 2-6
2	Conectar o sensor fluxo	Seção 2.3.4.2

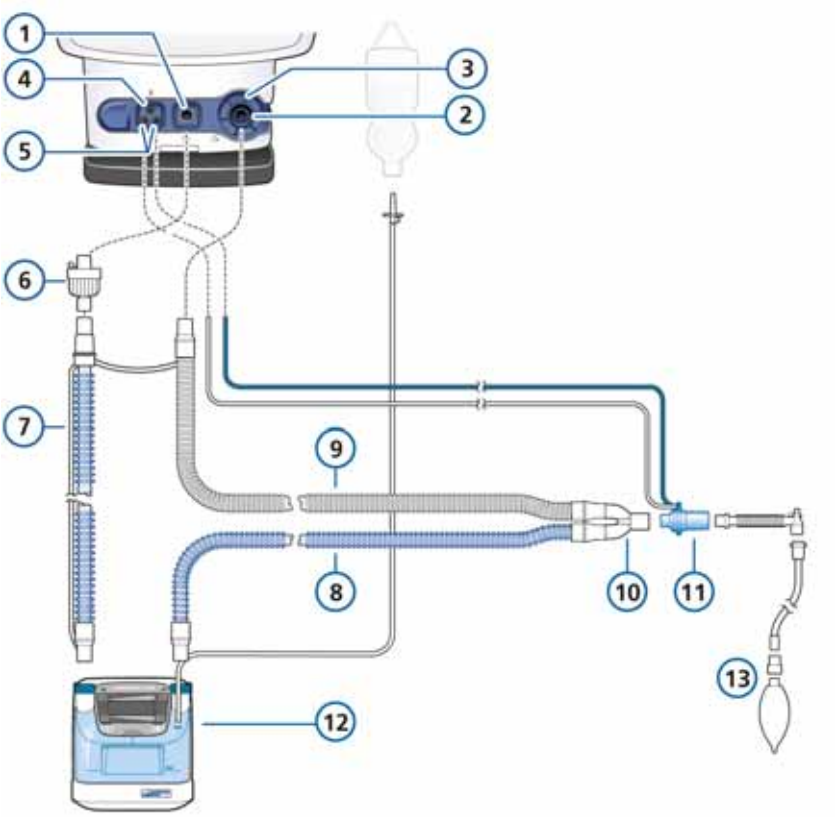
2.3.4.1 Conexão do circuito de respiração

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

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

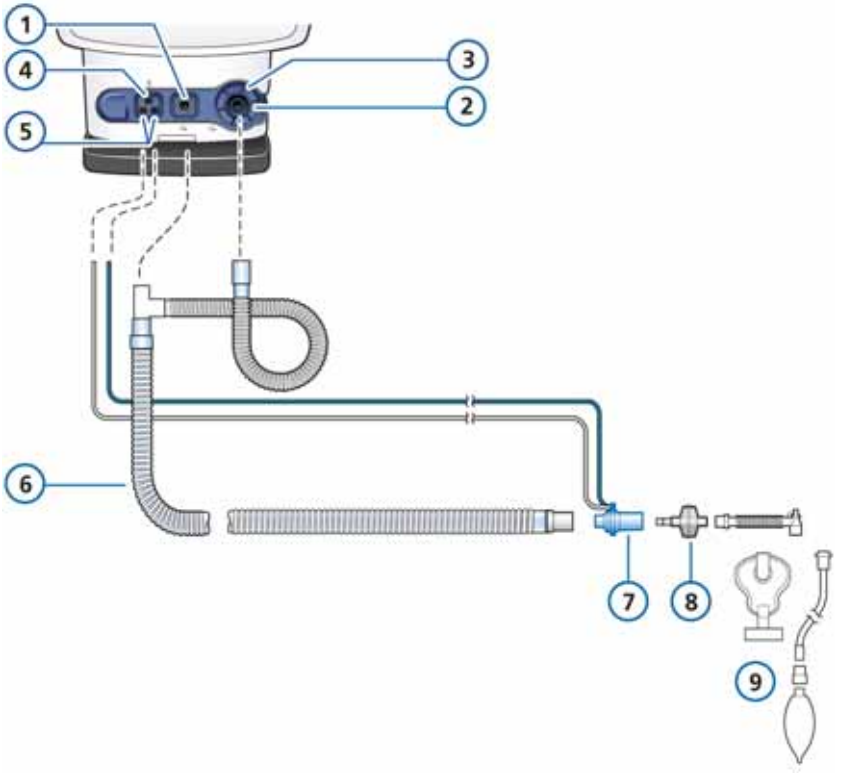
Conecte os componentes conforme adequado para o seu paciente.

Figura 2-4 Circuito de respiração de alça dupla com umidificador (adulto/pediátrico)



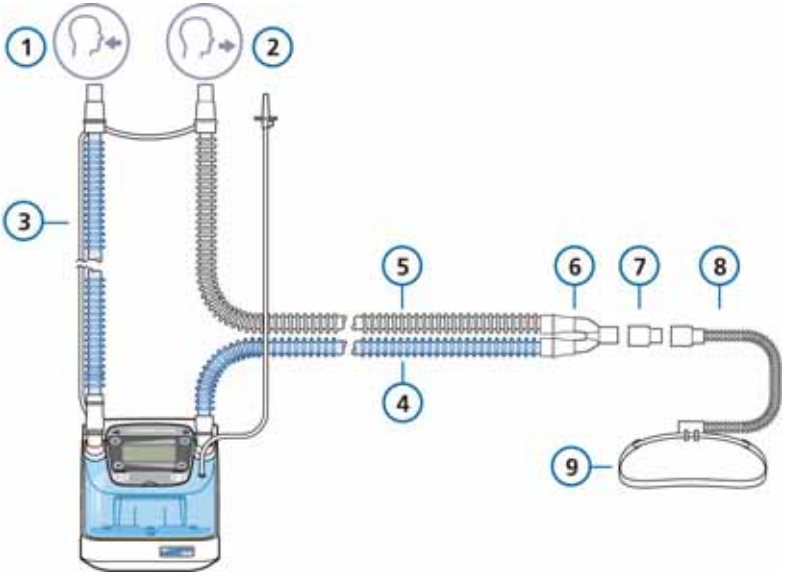
1	Para o paciente	8	Alça inspiratória aquecida com sensor de temperatura para o paciente
2	Do paciente	9	Alça expiratória
3	Válvula expiratória (com tampa de membrana)	10	Peça em "Y" (integrada no circuito de respiração)
4	Tomada do nebulizador	11	Sensor fluxo
5	Conectores do sensor fluxo	12	Umidificador
6	Filtro de bactérias	13	Interface do paciente
7	Alça inspiratória ao umidificador		

Figura 2-5 Circuito de respiração coaxial com HMEF/HME (adulto/pediátrico)



1	Para o paciente	6	Alça expiratória/inspiratória coaxial
2	Do paciente	7	Sensor fluxo
3	Válvula expiratória (com tampa de membrana)	8	HMEF/HME
4	Tomada do nebulizador	9	Interface do paciente
5	Conectores do sensor fluxo		

Figura 2-6 Circuito de respiração para o tratamento Hi Flow O2



1	Para o paciente	6	Peça em "Y" (integrada no circuito de respiração)
2	Do paciente	7	Adaptador
3	Alça inspiratória ao umidificador	8	Cânula nasal
4	Alça inspiratória aquecida com sensor de temperatura para o paciente	9	Amarra de fixação
5	Alça expiratória		

2.3.4.2 Conexão do sensor fluxo

OBSERVAÇÃO

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

- Os tubos do sensor fluxo não podem estar dobrados.
- No modo nCPAP-PS, o sensor fluxo deve ser colocado na válvula expiratória. Para mais informações sobre ventilação neonatal, consulte o Capítulo 5.

Para conectar um sensor fluxo ao circuito de respiração

1. Coloque um sensor fluxo no circuito de respiração, à frente da conexão ao paciente.

Figura 2-7 Posicionamento do sensor fluxo com peça em "Y"

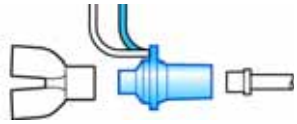


Figura 2-8 Posicionamento do sensor de fluxo com circuito de respiração coaxial

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

   O tubo azul é conectado ao conector azul. O tubo transparente é conectado ao conector prateado.

3. Depois de posicionar corretamente o circuito de respiração (consulte o parágrafo 2.3.5), certifique-se que calibra o sensor fluxo.

2.3.5 Posicionamento do circuito de respiração

OBSERVAÇÃO

Para prevenir a acumulação de água no sensor fluxo, posicione os tubos do sensor fluxo em cima do sensor fluxo.

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

A etapa seguinte consiste em executar todos os testes e calibrações necessários, e a verificação pré-utilização. Ver Capítulo 3.

2.4 Instalação do nebulizador pneumático

⚠ AVISO

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

regularmente a membrana da válvula expiratória e limpe-a ou troque-a conforme necessário.

- É importante lembrar que a nebulização pneumática influencia as concentrações de oxigênio fornecidas.

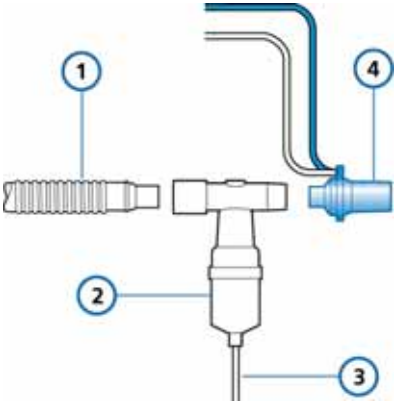
OBSERVAÇÃO

A nebulização pneumática está desabilitada durante a ventilação neonatal.

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

Conecte o nebulizador e os acessórios conforme mostrado na Figura 2-9. Veja o Apêndice G para obter informações sobre nebulizadores compatíveis.

Figura 2-9 Instalação do nebulizador pneumático



1	Circuito de respiração (coaxial exibido)	3	Tubo do nebulizador
2	Nebulizador	4	Sensor fluxo

2.5 Configuração da monitoração de CO2

AVISO

- Verifique sempre se o circuito de respiração do paciente está intacto depois de inserir o adaptador de vias aéreas e observe a forma de onda de CO2 (capnograma) na tela do respirador.
- Se o capnograma apresentar aspecto anormal, verifique o adaptador de vias aéreas CO2 e troque-o se necessário.
- Observe o capnograma para verificar se os níveis de CO2 durante a ventilação são maiores que os esperados. Isto pode ser causado pelo sensor ou pelo estado clínico do paciente.
- Utilize o adaptador correto. Em pacientes adultos, o uso de peças pequenas pode reduzir o volume corrente ou gerar PEEP intrínseco; em pacientes neonatais, peças grandes demais aumentam o espaço morto e impedem a retirada efetiva de CO2.
- Não utilize o sensor CO2 se ele aparentar estar danificado ou não funcionar corretamente. Procure a equipe autorizada de manutenção da Hamilton Medical.
- Para reduzir o risco de explosão, não coloque o sensor CO2 em ambientes que contenham materiais combustíveis ou explosivos, como, por exemplo, anestésicos inflamáveis ou outras fontes de ignição.
- Não utilize o sensor CO2 se ele estiver molhado ou apresentar condensação na parte externa.

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Coloque os adaptadores de vias aéreas com janelas em posição vertical, e não na horizontal. para evitar que as secreções se acumulem nas janelas.*
- *Alguns dispositivos não são protegidos contra reanimação com um desfibrilador.*
- *Evite manter o sensor CO2 em contato permanente com o corpo. Isto pode causar queimaduras na pele uma vez que o sensor pode atingir uma temperatura de 46 °C.*
- *A nebulização pode influenciar as medições de CO2.*
- *Desconecte o sensor CO2 antes de desfibrilar o paciente.*

A monitoração de CO2 é utilizada para várias finalidades, como obter informações sobre a integridade das vias aéreas do paciente ou verificar o posicionamento correto do tubo endotraqueal.

O HAMILTON-C3 oferece duas opções de monitoração:

- Medição de CO2 no fluxo direto
- Medição de CO2 no fluxo lateral

A escolha do método de monitoração depende do contexto clínico. Apenas o sensor CO2 de fluxo direto é capaz de obter um capnograma de volume como o descrito no Apêndice E.

2.5.1 Medição de CO2 no fluxo direto

⚠ AVISO

Em ventilação não invasiva (VNI) ou neonatal com tubos sem cuff, os vazamentos podem afetar o capnograma e os parâmetros de monitoração medidos a partir dele.

O sensor CO2 de fluxo direto opcional é um sensor infravermelho de estado sólido conectado ao adaptador de vias aéreas, que é ligado ao tubo endotraqueal (ET) ou outra via aérea instalada e mede o fluxo através destes componentes do circuito de respiração.

O sensor gera luz infravermelha, que é transmitida através do adaptador ou célula de amostragem até um detector do outro lado. O CO2 exalado pelo paciente absorve parte da energia infravermelha ao fluir através do adaptador de fluxo direto ou ser aspirado para a célula de amostragem. O HAMILTON-C3 determina a concentração de CO2 nos gases exalados medindo a quantidade de luz absorvida pelos gases que fluem pela via aérea ou pela célula de amostragem.

As medições do sensor CO2 podem ser exibidas pelo HAMILTON-C3 na forma de valores numéricos, formatos de onda, tendências e alças. O formato de onda é um importante recurso clínico que permite avaliar a integridade das vias aéreas do paciente e o posicionamento correto do tubo endotraqueal (ET).

O sensor CO2 pode ser trocado de um HAMILTON-C3 para outro, inclusive com os respiradores em funcionamento.

2.5.1.1 Conexão do sensor CO2 de fluxo direto

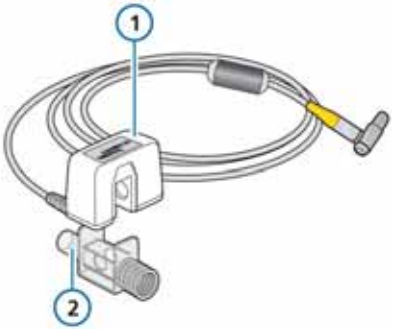
OBSERVAÇÃO

Você tem que usar o adaptador incluído para conectar o sensor CO2 de fluxo direto a um sensor fluxo neonatal/pediátrico para evitar o aumento do espaço morto.

Para configurar a monitoração de CO2

1. Conecte o cabo do sensor no conector de CO2 na placa de comunicação do respirador (Figura 1-5) na orientação indicada pelas guias no corpo do conector. O cabo ficará preso na junta.
2. Conecte o adaptador de vias aéreas ao sensor CO2. O procedimento é o seguinte:
   a. Verifique se as janelas do adaptador estão limpas e secas. Se necessário, limpe ou troque o adaptador.
   b. Alinhe a seta na parte inferior do adaptador com a seta embaixo do sensor.
   c. Pressione o sensor contra o adaptador até ouvir um clique.

Figura 2-10 Conexão do sensor CO2 ao adaptador de vias aéreas



1 Sensor CO2 2 Adaptador de vias aéreas

3. Conecte o sensor ou adaptador de vias aéreas ao circuito do paciente (Figura 2-11). O procedimento é o seguinte:
   d. Coloque o conjunto sensor/adaptador de vias aéreas na ponta proximal do circuito conforme mostrado na figura.

      Não coloque o adaptador de vias aéreas entre o tubo ET e o cotovelo, pois isto pode fazer com que as secreções do paciente se acumulem no adaptador.[1]

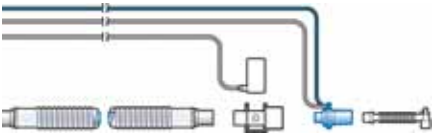
   e. Coloque o adaptador de vias aéreas com as janelas em posição vertical e não na horizontal

      para evitar que as secreções se acumulem nas janelas. Se houver acúmulo de secreções, pode-se retirar o adaptador do circuito, lavá-lo com água e recolocar. Para evitar o acúmulo de umidade no

1. Você pode conectar o sensor CO2 antes ou depois do sensor fluxo de acordo com o protocolo de sua instituição.

adaptador de vias aéreas, *evite* colocá-lo em posição pendente.

Figura 2-11 Conexão do sensor CO2/adaptador de vias aéreas no circuito do paciente



f. Para verificar se todas as conexões estão corretas, verifique o formato de onda de CO2 (capnograma) mostrado na tela do HAMILTON-C3. Observe o capnograma para verificar se os níveis de CO2 estão acima do esperado.

   Se estiverem, verifique primeiro o estado do paciente. Se constatar que esta alteração não se deve a fatores relacionados ao paciente, calibre o sensor.

g. Para mantê-lo fora do caminho, prenda os clipes do cabo do sensor no circuito das vias aéreas e conecte o cabo do sensor aos clipes. O cabo do sensor deve se afastar do paciente.

A etapa seguinte consiste em calibrar o sensor. Consulte a página 73.

Para retirar o cabo do sensor, puxe a bainha do conector para trás e retire o conector.

2.5.2 Medição de CO2 no fluxo lateral

OBSERVAÇÃO

- Nem a umidade (sem condensação) nem as pressões cíclicas (de até 10 kPa) têm qualquer efeito na precisão mencionada do dispositivo.
- O dispositivo irá se comportar da forma mencionada independentemente de estar conectado à fonte de energia principal ou ligado através da energia da bateria.

O sensor CO2 de fluxo lateral opcional colhe gases através de um adaptador de amostragem localizado no circuito de respiração em sua porção proximal ao paciente. Os gases passam pelo tubo de amostragem e caem na célula de amostragem (um total de 50 ml/min). que é permeável à água para reduzir efeitos de interferência cruzada e alargamento por colisão, e caem na célula de amostragem.

A célula de amostragem mede os componentes gasosos por espectroscopia infravermelha em um comprimento de onda de 4260 nm. O HAMILTON-C3 pode exibir os valores medidos como formatos de onda em tempo real, alças, tendências ou valores numéricos.

2.5.2.1 Conexão do sensor CO2 de fluxo lateral

⚠ AVISO

- Os vazamentos no sistema de respiração ou de amostragem podem resultar na subestimação significativa dos valores de PetCO2 exibidos (demasiado baixos).
- Conecte sempre todos os componentes de forma segura e verifique se existem vazamentos de acordo com os procedimentos clínicos padrão. A deslocação das cânulas nasais ou nasais-orais pode resultar em leituras de PetCO2 inferiores às reais.

⚠ ADVERTÊNCIA

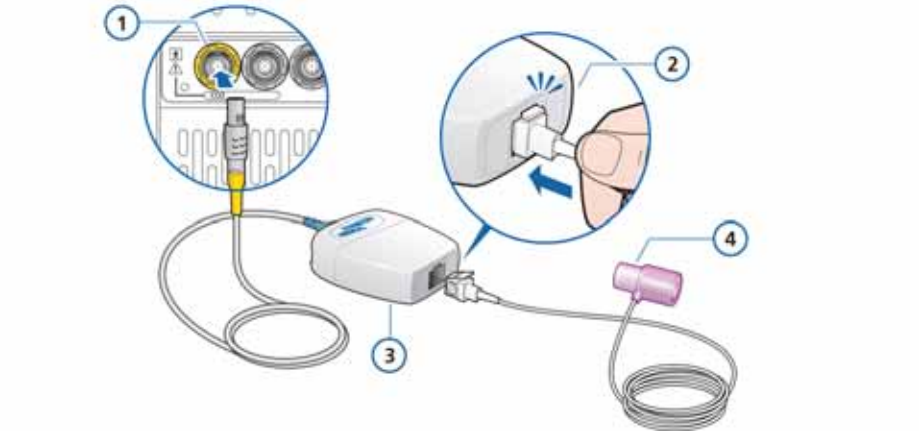
- *Este sensor NÃO deve ser utilizado em pacientes que não tolerem uma redução de 50 ml ±10 ml/min do seu volume minuto total. Em modos adaptativos (como ASV®, APVcmv e APVsimv), a remoção é totalmente compensada.*
- *Sempre utilize o adaptador de CO2 correto. Em pacientes adultos, o uso de peças menores aumenta a resistência das vias aéreas, reduz o volume corrente ou gera PEEP intrínseca. em pacientes neonatais, peças grandes demais podem dificultar a retirada de CO2.*

Para configurar a monitoração de fluxo direto de CO2

1. Conecte o cabo do módulo de CO2 de fluxo lateral LoFlow™ no conector do painel de opções de CO2 (amarelo), observando a orientação indicada pelas guias no corpo do conector. O cabo encaixará na posição certa. Ver Figura 2-12.
2. Conecte a célula de amostragem no módulo de CO2 conforme mostrado na Figura 2-12. O conector encaixa.
3. A bomba de amostragem é ligada automaticamente quando a célula de amostragem é conectada ao receptáculo e desligada quando a célula é retirada.
4. Antes de conectar o adaptador de vias aéreas, é necessário calibrar o sensor CO2. Consulte a página 73.
5. Conecte o adaptador de vias aéreas entre o sensor fluxo e o tubo ET.

   A linha de amostragem deve estar afastada do paciente.
6. Para mantê-la fora do caminho, prenda os clipes do cabo do sensor no circuito das vias aéreas e conecte a linha de amostragem aos clipes.

Figura 2-12 Conexão da célula de amostragem ao módulo de CO2



1	Conexão de CO2 no respirador	3	Módulo de CO2 de fluxo lateral LoFlow
2	A célula de amostragem encaixa	4	Adaptador de vias aéreas

Figura 2-13 Conexão do sensor CO2 (1) à via aérea

Para retirar a célula de amostragem de seu receptáculo, pressione a aba de travamento e puxe a célula de amostragem para fora do receptáculo.

2.6 Configuração do sensor SpO2

Consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso* da Hamilton Medical.

2.7 Instalação do nebulizador Aerogen Pro

OBSERVAÇÃO

Conecte somente nebulizadores piezo aprovados ao respirador HAMILTON-C3.

O sistema nebulizador Aerogen Pro é uma opção disponível para o HAMILTON-C3. Instale-o em uma barra de suporte. Para obter mais informações sobre instalação e operação, consulte as instruções do nebulizador.

2.8 Utilização de filtro expiratório

⚠ ADVERTÊNCIA

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

OBSERVAÇÃO

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

Embora não sejam obrigatórios, os filtros expiratórios podem ser utilizados no HAMILTON-C3 se indicados pelo protocolo da instituição. Os filtros expiratórios não são necessários porque o projeto da válvula expiratória evita que os componentes internos do respirador entrem em contato com os gases exalados pelo paciente.

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

2.9 Conexão a uma fonte de energia

OBSERVAÇÃO

- Para evitar que o cabo de energia se solte acidentalmente, verifique se ele está bem preso ao conector do respirador e fixado pelo clipe retentor do cabo de energia.
- Instale o respirador em um local que permita a fácil desconexão da fonte de energia principal.
- O HAMILTON-C3 não requer aterramento protetor, pois é um dispositivo classe II de acordo com a norma IEC 60601-1.

O HAMILTON-C3 pode receber energia da rede elétrica (CA ou CC).

2.9.1 Conexão à rede elétrica

O HAMILTON-C3 deve ser conectado à energia CA entre 100 e 240 V CA a 50/60 Hz.

Verifique sempre se o suprimento de energia na tomada é confiável. Quando estiver conectado à energia CA, o símbolo CA no canto inferior direito da tela exibe um quadrado em redor.

2.9.2 Conexão à fonte de energia de CC

⚠ AVISO

- O HAMILTON-C3 deve ser conectado ao circuito de energia local de 12 a 24 V CC somente em ambulâncias.
- Use apenas cabos fornecidos pela Hamilton Medical.

OBSERVAÇÃO

- Apenas o adaptador automotivo Hamilton Medical deve ser utilizado com o HAMILTON-C3.
- O cabo de entrada do adaptador automotivo fornece energia, 12/24 V (entre 11 e 32 V), garantindo que ambas as baterias do respirador sejam carregadas.
- O adaptador automotivo foi projetado para uso em transporte secundário.
- Não é permitido usar o adaptador automotivo em transporte aeromédico.

O respirador pode ser conectado à fonte de energia de CC com o adaptador automotivo Hamilton Medical (necessário). que converte a voltagem de entrada em 24 V, permitindo a recarga de baterias.

Para informações sobre pedidos, consulte o Apêndice G.

2.10 Acerca das baterias

⚠ AVISO

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

OBSERVAÇÃO

- O uso de uma bateria é obrigatório, que deve ser utilizada como bateria reserva interna. Também pode ser utilizada uma segunda bateria opcional.
- A Hamilton Medical recomenda carregar completamente as baterias do respirador antes de usá-lo em um paciente. Se as baterias não estiverem com carga plena e houver falta de energia de CA, observe cuidadosamente o nível de carga da bateria.
- O dispositivo gera alarmes para alertá-lo para a baixa capacidade da bateria. Para informações detalhadas, consulte a descrição do alarme Nível Baixo da Bateria na página 175.
- A taxa de esvaziamento da bateria pode variar de acordo com a idade da bateria, o modo de ventilação, a temperatura, as configurações, etc.

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

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

Se a bateria opcional (bateria 2, no lado

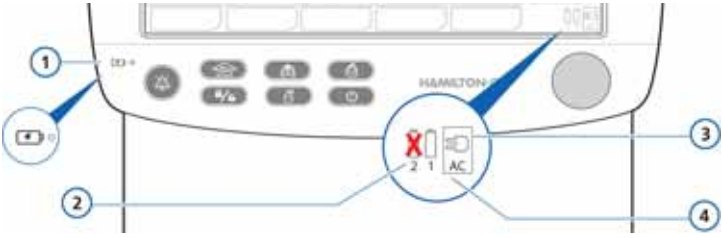
direito) estiver disponível e completamente carregada, o respirador a utilizará primeiro. Se estiver descarregada ou não estiver instalada, o respirador começará a usar a bateria padrão (bateria 1).

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

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

O respirador carrega a bateria continuamente quando conectado à fonte de energia principal (CA ou CC > 20 V), esteja ou não ligado. O indicador de carregamento de bateria acende sempre que as baterias estão sendo carregadas.

Figura 2-14 Símbolos das fontes de energia e indicador da carga da bateria



1	Indicador de carga da bateria	3	Símbolo de energia CA ou CC
2	A bateria aparece riscada se estiver descarregada, com defeito ou indisponível	4	A fonte de energia em uso é indicada por um quadrado

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

Cada bateria tem seu próprio ícone, 1 e 2.

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

O nível de carga é indicado da seguinte forma:

- O símbolo fica verde quando a bateria está completamente carregada.
- O símbolo fica laranja e verde quando ela está com carga parcial.
- Se o símbolo da bateria aparecer riscado, isto significa que a bateria está descarregada, com defeito ou indisponível
- Se o símbolo da bateria 2 não aparecer, isto indica que a bateria opcional não está instalada.

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

O Capítulo 11 contém instruções sobre como recarregar e trocar a bateria.

2.11 Conexão da fonte de oxigênio

⚠ AVISO

- *NÃO* é permitido usar o equipamento com gases inflamáveis ou agentes anestésicos. Perigo de incêndio!
- *NÃO* é permitido usar o respirador com hélio ou misturas de hélio.
- É necessário instalar um sensor O2.

⚠ ADVERTÊNCIA

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

OBSERVAÇÃO

- Para evitar danos ao respirador, conecte-o apenas a oxigênio limpo, seco e próprio para uso hospitalar.
- Antes de começar a ventilar, verifique se foi selecionada a fonte de oxigênio apropriada durante a configuração do respirador, seja oxigênio de alta pressão (Modo HPO) ou baixa pressão (Modo LPO).

  Defina o tipo de fonte na janela Ferramentas (no modo Standby). Consulte a Seção 2.11.3.

O HAMILTON-C3 pode receber oxigênio de fontes de alta ou de baixa pressão.

- O oxigênio sob alta pressão é fornecido por uma fonte central ou por um cilindro de gás através de conexões de gás macho padrão DISS ou NIST. O suporte de cilindro opcional permite colocar os cilindros de oxigênio no carrinho. Se forem usados cilindros de gás, prenda-os ao carrinho com as amarras fornecidas.

Pressão	2,8 – 6 bar / 280 – 600 kPa / 41 – 87 psi

- O oxigênio de baixa pressão é fornecido por um concentrador ou cilindro de líquido.

Fluxo	≤ 15 l/min
Pressão	≤ 6 bar / 600 kPa / 87 psi

Para obter informações de segurança importantes relacionadas com a utilização de oxigênio de baixa pressão, consulte a Seção 2.11.1.

A configuração selecionada fica ativa até ser manualmente mudada ou o respirador ser reiniciado.

2.11.1 Utilização de uma fonte de oxigênio de baixa pressão

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Para reduzir o risco de incêndio:*
  - *NÃO use uma fonte de oxigênio de baixa pressão que forneça um fluxo superior a 15 l/min.*
  - *Assegure que existe ventilação suficiente na parte traseira do respirador.*

  - *Desligue a fonte de oxigênio quando o respirador não está em um modo de ventilação.*
- *Para evitar lesões ao paciente quando o respirador for alimentado por um concentrador de oxigênio, nunca utilize o concentrador junto com um umidificador. Os sistemas umidificadores que forem fornecidos com o concentrador deverão ser drenados ou retirados antes de se usar o respirador.*
- *O controle Oxigênio do respirador estará inativo quando for usado oxigênio de baixa pressão. O operador é responsável por controlar o nível de oxigênio.*
- *Para evitar lesões ao paciente, o oxigênio de baixa pressão deve ser utilizado somente quando a fonte de baixa pressão é capaz de fornecer oxigenação adequada.*
- *Para evitar lesões ao paciente, verifique se há uma fonte de oxigênio sobressalente (p.ex. um cilindro) disponível para o caso de a fonte de oxigênio de baixa pressão falhar.*
- *Para calibrar o sensor O2, desconecte todas as fontes de O2. A calibração é feita com oxigênio a 21%.*
- *Para proteger o sistema de controle de oxigênio, não conecte o respirador a fontes de oxigênio de alta e de baixa pressão ao mesmo tempo.*

A utilização da fonte de oxigênio de baixa pressão inclui duas etapas:

- Conectar a fonte ao respirador (Seção 2.11.2)
- Selecionar o tipo de fonte no respirador (Seção 2.11.3)

2.11.2 Conexão da fonte de oxigênio ao respirador

OBSERVAÇÃO

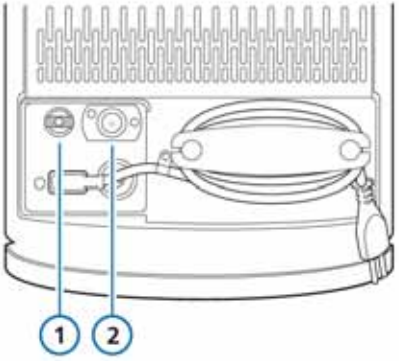
Use apenas mangueiras de baixa pressão que cumprem a norma ISO 5359 para conectar o dispositivo à fonte de oxigênio.

Para conectar a fonte de oxigênio ao respirador

▶ Conecte a mangueira de oxigênio à conexão de entrada de alta ou baixa pressão do HAMILTON-C3 (Figura 2-15).

Consulte a Seção 2.11.3 para obter informações detalhadas sobre a seleção da fonte de oxigênio no dispositivo.

Figura 2-15 Conexões de entrada de oxigênio



1 Conexão de entrada de oxigênio de baixa pressão (para obter informações de segurança, consulte a Seção 2.11.1 na página 2-58)

2 Conexão de oxigênio sob alta pressão

2.11.3 Seleção do tipo de fonte de oxigênio

Antes de iniciar a ventilação, certifique-se de que usa a fonte de oxigênio apropriada. Por padrão, o respirador está configurado para oxigênio de alta pressão (HPO).

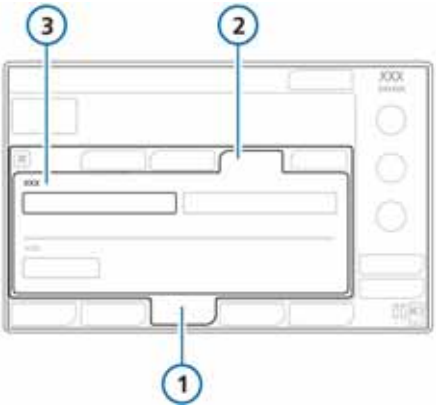
Defina a fonte no modo Standby.

Para selecionar a fonte de oxigênio

1. No modo Standby toque no botão **Ferramentas**.

   Por padrão é exibida a janela Origem gás.

Figura 2-16 Janela Origem gás



1	Ferramentas	3	Origem gás: HPO, LPO
2	Utilidades		

2. Toque no botão apropriado para selecionar a fonte de oxigênio desejada.
   - Selecione **HPO** para oxigênio de alta pressão (padrão)
   - Selecione **LPO** para oxigênio de baixa pressão (ver Seção 2.11.1)

   O respirador retorna sempre ao modo HPO quando é reiniciado.
3. Feche a janela.

2.12 Trabalhando com o carrinho

⚠ AVISO

- Para evitar lesões corporais e danos ao equipamento, verifique se o respirador está bem preso ao carrinho.
- Para evitar a possível viragem do carrinho e danos ao equipamento:
  - Trave as rodas do carrinho para manter o respirador em posição fixa.
  - Tenha atenção ao passar por obstáculos.
  - A tabela em baixo descreve as etiquetas de atenção fornecidas com o carrinho do HAMILTON-C3.

Tabela 2-1 Etiquetas de atenção do carrinho do HAMILTON-C3

	Certifique-se de que os freios das rodas estão desbloqueados ao mover o carrinho.
	Não se apoie no carrinho.
	Não pare o carrinho em uma inclinação superior a 5 graus.

Tabela 2-1 Etiquetas de atenção do carrinho do HAMILTON-C3

	Peso A carga de segurança máxima aplica-se a um carrinho estacionário equilibrado corretamente.

2.12.1 Instalação do braço de suporte do circuito do paciente

⚠ AVISO

Para evitar lesões ao paciente por extubação acidental, verifique as articulações do braço de suporte e fixe-as conforme necessário.

Instale o braço de suporte do circuito do paciente em um dos lados do carrinho do HAMILTON-C3.

Figura 2-17 Braço de suporte do circuito do paciente (1)

2.12.2 Preparação do carrinho para o transporte intra-hospitalar

⚠ AVISO

- Apenas os componentes listados nesta seção são aprovados para o transporte intra-hospitalar.
- A utilização de outros itens, tais como o braço de suporte do paciente, pode resultar na viragem do carrinho.
- O respirador tem que ser fixado ao carrinho. Assegurar que o dispositivo está instalado de forma segura antes do uso.

OBSERVAÇÃO

Os requisitos seguintes aplicam-se somente ao transporte de respiradores montados em um carrinho HAMILTON-C3. Estes não se aplicam a outras soluções de montagem.

Se estiver usando um carrinho do HAMILTON-C3, o respirador e seus componentes, bem como o carrinho, **têm que** estar configurados e posicionados da

seguinte forma durante o transporte no hospital:

- O respirador tem que estar montado de forma segura no carrinho
- A garrafa de O2 tem que estar instalada de forma segura no carrinho
- É permitido conectar *somente* os seguintes componentes durante o transporte:
  - Circuito de respiração
  - Sensor fluxo
  - Sensor CO2 (fluxo direto ou fluxo lateral)
  - Garrafa de O2
  - Umidificador
  - Sensor SpO2, incluindo placa do adaptador Masimo

2.13 Conexão a um dispositivo externo

⚠ AVISO

Todos os dispositivos conectados ao HAMILTON-C3 devem ser próprios para uso médico e atender às exigências da norma IEC 60950-1.

Seu respirador pode ser conectado a um monitor do paciente, a um sistema de monitoração de dados de pacientes ou um computador através da placa de comunicação opcional. Ver o Apêndice H.

2.14 Ligando o respirador

⚠ ADVERTÊNCIA

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

OBSERVAÇÃO

Se o HAMILTON-C3 for novo, verifique se a linguagem, alarmes e outros itens importantes foram configurados corretamente (ver Apêndice I).

Para ligar o respirador

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

Figura 2-18 Tecla Energia/Standby (1)

   Após um curto tempo será exibida a janela de configuração do paciente.
2. Configure o respirador conforme descrito no Capítulo 4.
3. Realize a verificação pré-utilização (Seção 3.2).

2.15 Desligando o respirador

OBSERVAÇÃO

O respirador permanecerá conectado à energia mesmo quando é desligado. Isto permite que as baterias sejam recarregadas. Para desligar totalmente a energia do respirador, desconecte-o da fonte de energia principal.

Para desligar o HAMILTON-C3

1. A partir da ventilação ativa, pressione a tecla Energia/Standby para acessar Standby e toque no botão **Ativar Standby** na tela para confirmar. Pressione e mantenha pressionada a tecla Energia/Standby > 3 segundos para desligar o respirador.
2. Se houver falha técnica, pressione e mantenha pressionada a tecla Energia/Standby por > 10 segundos.

2.16 Navegação no monitor

A tela de toque e o botão de pressionar e girar (P&G) permitem acesso aos parâmetros de ventilação e dados de monitoração do HAMILTON-C3. De modo geral, os procedimentos de acesso consistem em selecionar, ativar ou selecionar, ativar, ajustar ou ativar.

Para abrir uma janela

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

Para fechar uma janela

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

Para ajustar um controle

1. Toque no controle e selecione-o para ativá-lo ou gire o botão P&G para selecionar o controle (contorno em amarelo). Em seguida, pressione o botão para ativar o item escolhido.

   O controle ativado assumirá a cor laranja.
2. Gire o botão para aumentar ou diminuir o valor.
3. Pressione-o ou toque no controle para confirmar o novo valor e desativar.

Para percorrer uma lista usando a barra de rolagem ou setas

1. Toque na barra de rolagem para selecioná-la e ativá-la ou gire o botão P&G para selecionar a barra de rolagem (contorno em amarelo). Em seguida, pressione o botão para ativar o item escolhido.

   O item selecionado assumirá a cor laranja.
2. Gire o botão P&G para percorrer a lista.
3. Toque na barra de rolagem ou pressione o botão para desativar.

3

Testes, calibração e ferramentas

3.1 Visão geral 66
3.2 Verificações pré-utilização 66
3.3 Funções do sistema 68
3.4 Ferramentas 76
3.5 Testes dos alarmes 77

3.1 Visão geral

OBSERVAÇÃO

O dispositivo assegura uma compensação automática da pressão barométrica.

Os testes e calibrações descritos nesta seção permitem verificar a segurança e a confiabilidade do HAMILTON-C3. Realize os testes e calibrações do HAMILTON-C3 descritos na Tabela 3-1. Se o respirador não passar em um dos testes, realize os procedimentos de solução de problemas ou chame a assistência técnica. Se não passar em todos os testes, o respirador não deve ser utilizado.

Tabela 3-1 Quando realizar testes e calibrações

Teste ou calibração	Quando realizar
Verificação pré-utilização	Antes de conectar outro paciente ao respirador

⚠ ADVERTÊNCIA

Para garantir o funcionamento seguro, realize todas as verificações pré-utilização antes de conectar um paciente ao respirador. Se o respirador não passar em algum dos testes, retire-o imediatamente do uso clínico. Não utilize o respirador antes que ele seja consertado e passe em todos os testes.

Teste de vazamento, calibração do sensor fluxo	Após instalar um circuito de respiração ou componente novo ou descontaminado (com sensor fluxo ou linha de monitoração da pressão)
Calibração do sensor de oxigênio	Após instalar uma novo sensor de oxigênio ou se houver um alarme relacionado
Calibração do sensor/adaptador de CO2 (fluxo direto ou lateral)	Após instalar um sensor CO2 novo e sem uso ou se um alarme do sensor for emitido; recomendado após trocar diferentes tipos de adaptadores de vias aéreas

OBSERVAÇÃO

Os dados de calibração são armazenados na cabeça do sensor; portanto, se um sensor já utilizado for reconectado, não será preciso calibrá-lo novamente se ele for usado com o mesmo adaptador.

Testes dos alarmes	Conforme a preferência do usuário

3.2 Verificações pré-utilização

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Para evitar lesões ao paciente, desconecte-o do respirador antes de realizar este teste.*
- *Certifique-se que está disponível outra fonte de suporte ventilatório.*

Quando realizar: Antes de conectar outro paciente ao respirador.

Materiais necessários: Utilize o ajuste adequado para o seu grupo de pacientes.

Para garantir que o respirador funcione de acordo com as especificações ao ser conectado ao paciente, o circuito utilizado durante o teste deve ser equivalente ao empregado durante a ventilação.

Para obter informações detalhadas sobre a execução da verificação pré-utilização para a ventilação neonatal, consulte o Capítulo 5.

Tabela 3-2 Ajuste do circuito de respiração

Pacientes adultos/ pediátricos	• Circuito de respiração com 15-22 mm diâm. int. e conectores 2F • Sensor fluxo, pediátrico/ adulto • Pulmão de teste de 2 L com tubo ET de tamanho adulto entre o sensor fluxo e o pulmão (PN 151815 ou equivalente)

Procedimento:

Tabela 3-3 Quando realizar testes e calibrações

Fazer ou observar	Verificar/Observações
1. Conecte o respirador à fonte de energia principal e a uma fonte de oxigênio.	
2. Monte o circuito de respiração do paciente.	O circuito de respiração está montado corretamente. Consulte a Seção 2.3.4.
3. Ligue a energia elétrica.	Durante o autoteste, a lâmpada de alarme vermelha e amarela pisca em sequência e a cigarra toca por breves momentos. Terminado o autoteste, a lâmpada de alarme pisca a vermelho novamente.
4. Certifique que o respirador está em standby e selecione **Aj. Anterior** na janela Standby/ Ajustes.	A janela Sistema > Testes & Calib abre.
5. Selecione e execute o teste de vazamento, depois a calibração do sensor fluxo. Siga todos os comandos mostrados na tela.	Estes testes e calibrações passam. Consulte a Seção 3.3.2.
6. Se necessário, execute a calibração do sensor O2. Feche a janela.	Aprovação na calibração. Consulte a Seção 3.3.2.3.

Tabela 3-3 Quando realizar testes e calibrações

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

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

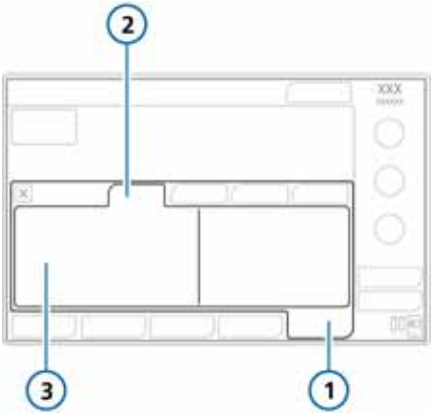
3.3 Funções do sistema

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

3.3.1 Informação: específicas do dispositivo

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

Figura 3-1 Janela Informação



1	Sistema	3	Detalhes do sistema
2	Informação		

3.3.2 Testes & Calib: teste de vazamento e calibrações

OBSERVAÇÃO

- Para habilitar ou desabilitar a monitoração de O2 e CO2, consulte a Seção 3.3.3.
- O alarme sonoro é silenciado durante as funções de calibração e nos 30 segundos seguintes.

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

Tabela 3-4 Testes e calibrações

	Ver
Teste de vazamento	Seção 3.3.2.1

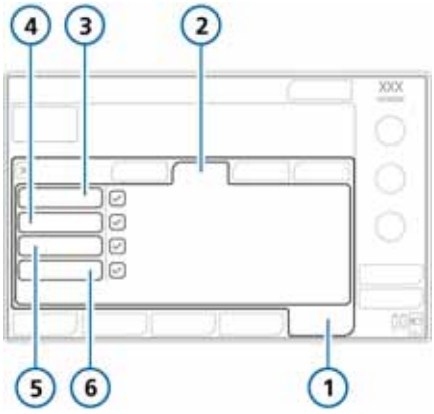
Tabela 3-4 Testes e calibrações

	Ver
Calibração do sensor fluxo	Seção 3.3.2.2 e Capítulo 5 (neonatal)
Calibração do sensor O2, se necessário	Seção 3.3.2.3
Calibração do sensor CO2, quando habilitado	Seção 3.3.2.4

Para acessar os testes e funções de calibração

▶ Toque no botão **Sistema** e, de seguida, na guia **Testes & Calib**.

Figura 3-2 Janela Testes & Calib



1	Sistema	4	Sens Fluxo
2	Testes & Calib	5	Sensor O2
3	Vazamento	6	Sensor CO2

3.3.2.1 Execução do teste de vazamento

OBSERVAÇÃO

- Antes de realizar o teste, verifique se há outro meio de suporte ventilatório, pois o teste requer que o paciente seja desconectado do respirador.
- A compensação de resistência do circuito é medida durante a calibração.

- Realize este teste após instalar um circuito de respiração ou componente novo ou descontaminado (com sensor fluxo).
- Para cancelar um teste de vazamento antes do final, toque no botão **Vazamento** novamente.
- Ao usar o Tratamento Hi Flow O2, o teste de vazamento verifica somente o funcionamento correto da válvula de liberação da pressão no respirador.
- Neste modo, a alça expiratória e o sensor fluxo não precisam estar conectados ao dispositivo durante o teste de vazamento dado que não mede o vazamento do circuito de respiração quando Tratamento Hi Flow O2 é usado.

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

Procedimento:

1. Prepare o respirador de acordo com o procedimento para ventilação normal, incluindo o circuito de respiração.

2. Na janela Sistema -> Testes & Calib, selecione **Vazamento**.

   O texto Desconectar Paciente será exibido.

3. Desconecte o circuito de respiração no lado entre o paciente e o sensor fluxo. Não bloqueie a parte aberta do sensor fluxo.

   O texto Ocluir Circuito Paciente será exibido.

4. Bloqueie a abertura (é recomendável usar uma luva esterilizada).

   O texto Conectar Paciente será exibido.

5. Conecte o paciente.
6. Quando o teste estiver concluído, verifique se aparece uma marca de seleção verde na caixa de seleção Vazamento.

Se o teste falhar

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

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

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

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

3.3.2.2 Calibração do sensor fluxo

OBSERVAÇÃO

- Antes de realizar a calibração, verifique se há outro meio de suporte ventilatório, pois o teste requer que o paciente seja desconectado do respirador.
- Para cancelar a calibração do sensor fluxo antes do final, toque mais uma vez em **Sens Fluxo**.
- A compensação de resistência do circuito é medida durante a calibração.
- Se houver diferenças entre o perfil de paciente ativo e o tipo de sensor fluxo que estiver usando, a calibração falha. Certifique-se de que está usando o sensor fluxo correto para o paciente.
- Para obter informações detalhadas sobre a ventilação neonatal, testes e calibração, consulte o Capítulo 5.

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

Selecione o processo apropriado para o grupo de pacientes:

- Adulto/pediátrico
- Neonato/infant. Para obter informações detalhadas, consulte o Capítulo 5.

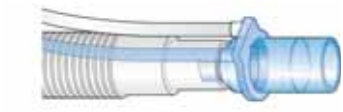
Para calibrar um sensor fluxo adulto/pediátrico

1. Prepare o respirador de acordo com o procedimento para ventilação normal, incluindo o circuito de respiração e o sensor fluxo.

2. Na janela Sistema > Testes & Calib, toque em **Sens Fluxo**.

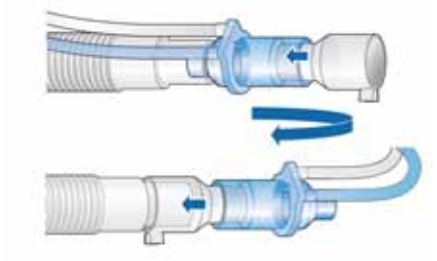
   Se o paciente ainda estiver conectado, a linha de mensagem exibirá o aviso Desconectar Paciente.

3. Ao ver esta mensagem, desconecte o paciente do respirador.



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

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



5. Siga as instruções mostradas na linha de mensagem, girando o sensor fluxo novamente para sua posição inicial quando indicado.
6. Quando a calibração estiver concluída, verifique se aparece uma marca de seleção verde na caixa de seleção Sens Fluxo.
7. Se for bem-sucedida, toque no botão **Iniciar Ventilação** na janela Standby e conecte o paciente conforme indicado.

Se a calibração falhar

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

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

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

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

3.3.2.3 Calibração do sensor de oxigênio

OBSERVAÇÃO

- Para calibrar o sensor de oxigênio, é preciso ligar a monitoração de oxigênio do respirador. Para verificar um sensor de oxigênio, consulte a Seção 11.3.3. Para verificar se a monitoração de oxigênio está ativada, consulte a janela Sistema -> Sensores -> Lig/Desl e assegure que a caixa de seleção Sensor O2 é selecionada.
- Se estiver usando o modo de baixa pressão, desconecte todas as fontes de O2 durante a calibração. Após a reconexão, a concentração de oxigênio é ajustada em 21%.

- O sensor O2 requer um tempo de aquecimento de cerca de 30 minutos para atingir valores estáveis. A monitoração de O2 durante este período de tempo pode ser mais variável. Recomendamos que efetue a calibração assim que o sensor O2 tiver aquecido.
- Quando o grupo de pacientes Neonatal é selecionado, o respirador deve estar em Standby para executar a calibração do sensor O2

Descrição: A calibração do sensor de oxigênio leva 2 minutos. Durante este procedimento, o respirador ajusta a concentração de oxigênio como indicado na Tabela 3-5. O respirador testa o sensor e recalcula os pontos de calibração específicos do sensor utilizado.

Tabela 3-5 Concentrações de oxigênio durante a calibração do sensor O2

Standby ou ventilação ativa	Origem de gás/ estado de conexão	Nível de oxigênio (FiO2)	Concentração de oxigênio usada durante a calibração
Configurações recomendadas para calibração com oxigênio a 100%			
Standby	HPO/conectado	> 21%	100%
Ventilação ativa	HPO/conectado	> 21%	100%
Configurações para calibração com oxigênio a 21%			
Standby	HPO/desconectado	qualquer	21%
Standby	HPO/conectado	21%	21%
Standby	LPO/desconectado	qualquer	21%
Ventilação ativa	HPO/conectado	21%	21%
Ventilação ativa	LPO/desconectado	qualquer	21%

Recomendamos a calibração do sensor O2 com oxigênio a 100% para melhorar a estabilidade das medições com altas concentrações de oxigênio durante o uso. Para tal, utilize a informação na Tabela 3-5 para selecionar as configurações e conexões associadas para a calibração.

Procedimento:

1. *Recomendado.* Para realizar a calibração com oxigênio a 100%, ajuste as configurações do respirador conforme necessário (Tabela 3-5).
2. Na janela Testes & Calib, toque em **Sensor O2**.
3. Quando a calibração estiver concluída, verifique se aparece uma marca de seleção verde na caixa de seleção Sensor O2.

Se a calibração falhar

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

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

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

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

3.3.2.4 Calibração do nível zero do sensor CO2 e do adaptador

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Sempre calibre o sensor CO2 com a via aérea conectada ao respectivo adaptador.*
- *NÃO cubra ambas as extremidades do adaptador de vias aéreas com seus dedos.*

OBSERVAÇÃO

- Aguarde pelo menos 20 segundos (de preferência 2 minutos) antes de calibrar o sensor CO2/adaptador depois de retirar o adaptador das vias aéreas do paciente. A espera é necessária para que o CO2 no adaptador se dissipe.
- Se a calibração tiver falhado e a janela Testes & Calib for fechada, o HAMILTON-C3 iniciará ou continuará a ventilação, mas continuará também a exibir a mensagem **Calibração CO2 necessária**. O uso de sensores descalibrados pode prejudicar a precisão da monitoração.

Descrição: A calibração do nível zero do sensor CO2 e do adaptador compensa diferenças ópticas entre os adaptadores e a flutuação do próprio sensor.

Procedimento:

1. Antes de começar, certifique que:
   - A opção de CO2 do hardware está instalada e ativada. Assim que estiver habilitado, o sensor necessita de aproximadamente 90 segundos para aquecer.
   - A monitoração de CO2 está habilitada (Sistema -> Sensores -> Lig/Desl)
2. Desconecte o sensor CO2 do circuito de respiração.
3. Conecte o adaptador de CO2 ao sensor. Ver Figura 2-10 (fluxo direto) e Figura 2-12 (fluxo lateral).

   Coloque o sensor/adaptador longe de quaisquer outras fontes de CO2, incluindo o ar exalado pelo paciente ou por você e a porta de exaustão da válvula expiratória.
4. Conecte o cabo do sensor à conexão de CO2 no respirador.
5. Na janela Sistema -> Testes & Calib, toque em **CO2**.

   A calibração do sensor inicia.

   Não mova o sensor durante a calibração.
6. Verifique se aparece uma marca de seleção verde na caixa de seleção **CO2**.

Se a calibração falhar

Se a calibração falhar é exibido um X vermelho na caixa de seleção **CO2**.

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

- Verifique o adaptador de vias aéreas e limpe-o se necessário.
- Certifique-se que não haja fonte de CO2 próximo do adaptador de vias aéreas.
- Conecte um novo adaptador de vias aéreas.
- Coloque um novo sensor CO2.

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

3.3.3 Habilitando/desabilitando a monitoração de O2, CO2 e/ou SpO2

⚠ ADVERTÊNCIA

A função de monitoração de oxigênio do HAMILTON-C3 pode ser desligada. Certifique-se de que existe e está habilitado um outro meio de monitoração de oxigênio.

OBSERVAÇÃO

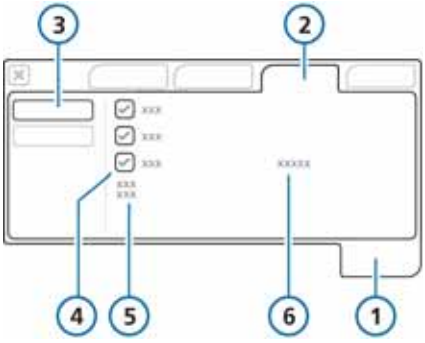
Para habilitar a monitoração opcional de CO2 e/ou SpO2, antes você tem que habilitar a opção associada de hardware em Configuração.

Para habilitar a monitoração do sensor

1. Abra a janela Sistema > Sensores > Lig/Desl.
2. Selecione as caixas de seleção apropriadas (**O2**, **CO2**, **SpO2**) para habilitar/desabilitar as funções de monitoração, se desejado.

O respirador habilita sempre a monitoração de O2 após reiniciar.

Figura 3-3 Janela Sensores > Lig/Desl



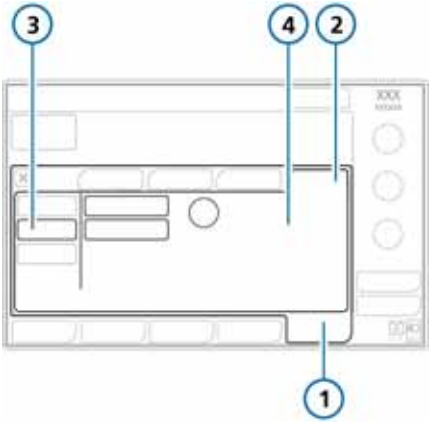
1	Sistema	4	Opções de sensor (sensor O2, CO2, SpO2)
2	Sensores	5	Estado sensor SpO2[1]
3	Lig/Desl	6	Tipo sensor SpO2[1]

1. Se a opção de SpO2 estiver instalada e ativada.

3.3.4 Configuração do brilho da tela para dia e noite

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

Figura 3-4 Janela Dia & Noite



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

Para definir o brilho da tela

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

   Para selecionar o modo Noite, com uma tela escura, toque no botão **Noite**.
3. Ajuste o brilho da tela em cada modo usando o controle **Brilho**. O ajuste selecionado passa a ser a predefinição para esse modo.

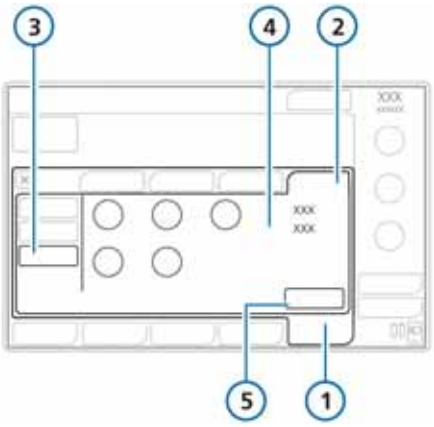
Configuração	Intervalo de brilho	Padrão
Dia	10% a 100%	80%
Noite	10% a 100%	40%

3.3.5 Ajuste de data e hora

OBSERVAÇÃO

A data e a hora devem ser ajustadas corretamente para que os eventos listados no diário de eventos apareçam com data e hora correta.

Figura 3-5 Ajustes de Data & Hora



1	Sistema	4	Ajustes de data e hora
2	Ajustes	5	Botão Aplicar
3	Data & Hora		

Para definir a data e hora

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

3.4 Ferramentas

A janela Ferramentas assegura o acesso às seguintes funções:

- P/V Tool, se instalado. Ver Capítulo 10.
- Pausa inspiratória e expiratória. Consulte a Seção 9.7.
- Seleção da origem de gás (HPO ou LPO). Consulte a Seção 2.11.3.
- Acesso à janela Configuração. Ver o Apêndice I.
- Transferência de dados do diário de eventos para um dispositivo de memória USB

3.4.1 Cópia de dados do diário de eventos para um dispositivo de memória USB

OBSERVAÇÃO

- Toque no HAMILTON-C3 antes de utilizar a porta USB.
- O conector USB é projetado somente para dispositivos de memória passivos.
- Não retire o dispositivo de memória sem que os arquivos tenham sido transferidos com sucesso.
- O dispositivo de memória deve ser compatível com USB 1.1.
- Para armazenar a tela no dispositivo de memória (formato .jpg), pressione a tecla Captura de tela.

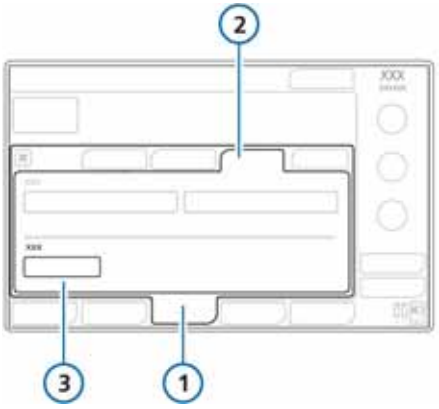
Os diários de eventos e de serviço podem ser salvos em um dispositivo de memória USB. O dispositivo deve ter formato FAT ou FAT32 e não pode ter sistemas operacionais ou sistemas de segurança instalados.

Para salvar os diários

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

   Uma pasta com o nome *C3_sn<número de série>* é criada contendo todos os diários de eventos e de serviço.

Figura 3-6 Janela Transf. Dados



1	Ferramentas	3	Transf. Dados: Export Registros
2	Utilidades		

3.5 Testes dos alarmes

O HAMILTON-C3 realiza um autoteste durante a inicialização e continuamente quando está em operação. Os autotestes verificam também o funcionamento dos alarmes. Também é possível realizar autotestes dos alarmes para verificar se estão funcionando.

Antes de testar os alarmes, configure o HAMILTON-C3 para ventilação normal e conecte o circuito de respiração com o pulmão de teste de 2 L e um tubo ET.

3.5.1 Alta Pressão

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

3.5.2 Baixo Volume Minuto

1. Coloque o respirador em um modo de ventilação, por exemplo, PCV+, e inicie a ventilação.
2. Espere o respirador realizar 10 incursões respiratórias sem alarmes.
3. Ajuste o limite mínimo do alarme **VolMinExp** para um valor superior ao volume medido.
4. Verifique se o alarme Baixo Volume Minuto foi acionado.

3.5.3 Baixa Fração Insp. Oxigênio

1. Coloque o respirador em um modo de ventilação, por exemplo, PCV+, e inicie a ventilação.
2. Coloque o controle **Oxigênio** em 50%.
3. Aguarde 2 minutos.
4. Desconecte o suprimento de oxigênio.
5. Verifique o seguinte:
   - A concentração de oxigênio exibida na janela Monitoração diminui.
   - O alarme Baixa Fração Insp. Oxigênio é ativado.
6. Aguarde 30 segundos ou mais até a concentração de oxigênio cair para 40%.
7. Reconecte o suprimento de oxigênio.
8. Verifique se o alarme Baixa Fração Insp. Oxigênio é reiniciado. O alarme deve ser reiniciado quando a concentração de oxigênio medida supera 45%.

3.5.4 Desconexão lado Paciente

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

3.5.5 Perda da Energia Central

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

3.5.6 Exalação Obstruída

1. Bloqueie a saída da válvula expiratória durante a ventilação ativa.
2. Observe a pressão subir.
3. Verifique se o alarme Exalação Obstruída está acionado.

3.5.7 Apnéia

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

4

Configuração do respirador

4.1 Visão geral 80
4.2 Grupos de pacientes 80
4.3 Definições de configuração rápida 80
4.4 Configuração do paciente 81
4.5 Seleção do modo de ventilação 85
4.6 Especificação das configurações de modo 88
4.7 Trabalhando com alarmes 103

4.1 Visão geral

⚠ ADVERTÊNCIA

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

Esta seção explica como programar o HAMILTON-C3 para a ventilação de um paciente. Prepare o respirador de acordo com as instruções no Capítulo 2.

Ao ventilar pacientes neonatais, consulte também o Capítulo 5.

Para selecionar, ativar e confirmar os parâmetros é preciso saber usar a tela de toque e o botão de pressionar e girar. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 2.16.

4.2 Grupos de pacientes

Para facilitar a ventilação, o HAMILTON-C3 divide os pacientes em dois grupos: neonatal e adulto/pediátrico.

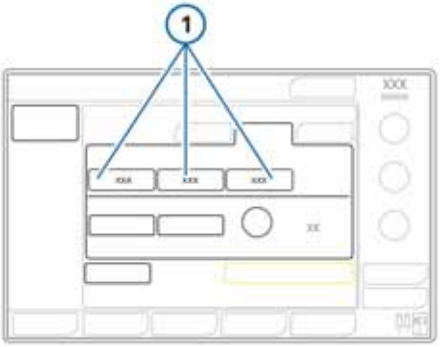
Tabela 4-1 Grupos de pacientes

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

4.3 Definições de configuração rápida

O HAMILTON-C3 possui três botões diferentes de configuração rápida por grupo de pacientes (Figura 4-1). O modo, as configurações de controle de modo, as seleções de gráficos, as configurações de alarme, as configurações do painel Status Vent. e **Vcor/IBW** ou **Vcorr/kg** (neonatal) podem ser armazenados em cada configuração rápida.

Figura 4-1 Botões de configuração rápida (1) na janela Standby



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

4.4 Configuração do paciente

⚠ AVISO

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

OBSERVAÇÃO

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

Depois de você ligar o dispositivo, a janela Standby/Ajustes do paciente é mostrada (Figura 4-2) com as configurações padrão selecionadas. Selecione, ajuste e ative os itens desejados.

Verifique se o respirador está configurado corretamente e com o circuito de respiração correto, conforme descrito na Seção 2.3. Consulte também o Capítulo 5 para obter mais informações sobre ventilar pacientes neonatais.

Para iniciar a ventilação

1. Se ainda não o tiver feito, selecione o botão **Aj. Anterior** e execute os testes necessários.
2. Selecione o grupo de pacientes desejado:
   - **Adulto/Ped.** Para pacientes adultos e pediátricos (Figura 4-2). Consulte a Tabela 4-1 para os intervalos de idade e peso.

– **Neonatal.** Para pacientes neonatais. Consulte a Tabela 4-1 para os intervalos de idade e peso. Consulte o Capítulo 5 para obter informações detalhadas sobre a ventilação neonatal.
– **ÚltimoPaciente.** Reutilize os parâmetros do último respirador ativo.

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

3. Ajuste as configurações da seguinte forma:
   – Para pacientes adultos e pediátricos, selecione **Sexo** e especifique a altura do paciente (**Altura Pac.**).

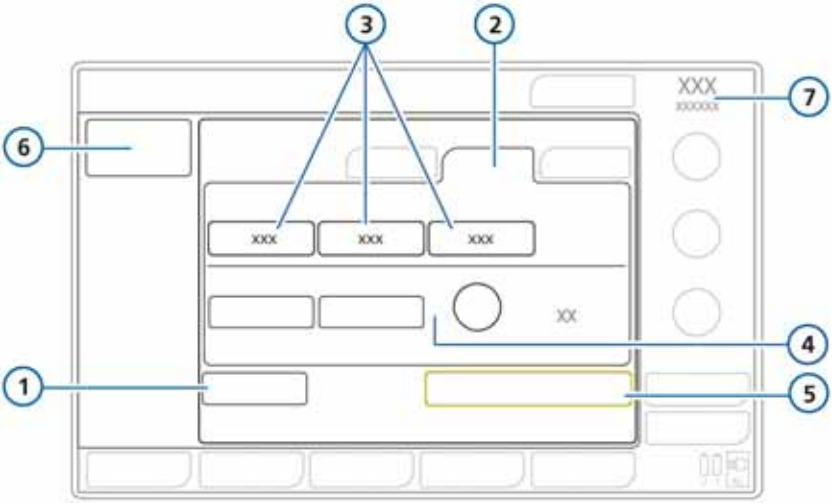
     O peso corporal ideal (**IBW**) é automaticamente calculado e exibido.

     Os parâmetros seguintes baseiam-se no peso corporal ideal (IBW): **Vcorr**, **Freqüência**, **T alta**, **T baixa** e **Tinsp**, configurações de suporte e de segurança.
   – Para pacientes neonatais, ajuste o parâmetro **Peso**.

     Para estes pacientes, o sistema usa o peso corporal; não calcula o IBW.

     Os parâmetros seguintes são configurados com base no peso corporal (neonatal): **Vcorr**, **Freqüência**, **T baixa**, **T alta**, **Tinsp**, e **Ti máx**, configurações de suporte e de segurança.
4. Para começar a ventilar o paciente, toque em **Iniciar Ventilação**.

Figura 4-2 Janela Standby/Ajustes do paciente (adulto/pediátrico)



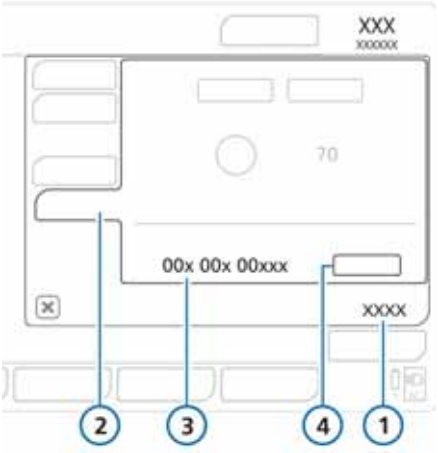
1	Aj. Anterior	5	Iniciar Ventilação
2	Grupo de pacientes Adulto/Ped.	6	Tempo decorrido em Standby
3	Botões de configuração rápida	7	Grupo de pacientes (Adulto/Ped.)
4	Sexo, Altura e IBW[a]		

a. As fórmulas empregadas são a do Pennsylvania Medical Center (adultos) e a descrita em Traub SL. Am J Hosp Pharm 1980 (pediátrico), que são as seguintes:
IBW: Peso Corporal Ideal [kg] A: Altura [cm]
$A \leq 70$ cm IBW = 0,125 x A – 0,75 $70 < A \leq 128$
IBW = 0,0037 x A^2 – 0,4018 x A + 18,62 $A \geq 129$
IBW masculino = 0,9079 x A – 88,022, IBW feminino = 0,9049 x A – 92,006

4.4.1 Visualização do tempo de ventilação do paciente

A janela Controles > Paciente exibe um timer que indica há quanto tempo o paciente é ventilado.

Figura 4-3 Timer da ventilação



1	Controles	3	Tempo de ventilação (dias, horas, minutos)
2	Paciente	4	Reset

O timer registra o tempo da seguinte forma:

- O timer inicia quando a ventilação é iniciada.
- Quando você coloca em Standby, o timer pausa. Ele é ativado a partir do último valor Standby e volta para a ventilação ativa.
- Quando selecionar **Novo Paciente** na janela Standby/Ajustes e iniciar a ventilação, o timer é reposto em 0.
- Quando selecionar **ÚltimoPaciente** na janela Standby/Ajustes, o timer continua a partir do último tempo total registrado.
- Quando selecionar o botão **Reset**, o timer é colocado em 0.

Para obter uma contagem precisa do tempo que o paciente está sendo ventilado, recomendamos que coloque o timer em 0 assim que o paciente for conectado ao respirador.

Quando o timer é reiniciado é efetuada uma entrada no Log de eventos com a gravação do reinício, bem como, há quanto tempo o respirador estava funcionando antes do reinício.

Para repor o timer em 0

1. Abra a janela Controles > Paciente.
2. Toque no botão **Reset**.

   O timer inicia novamente às 00d 00h 00min.
3. Feche a janela.

4.5 Seleção do modo de ventilação

OBSERVAÇÃO

- Para obter informações detalhadas sobre modos, consulte:
  - Capítulo 5 para o modo apenas neonatal, nCPAP-PS
  - Apêndice C (ventilação de suporte adaptativo, ASV)
  - Apêndice D (ventilação não invasiva)
  - Apêndice B (para todos os restantes modos)
  - *Manual do Operador INTELLiVENT-ASV*
- Os modos ASV e INTELLiVENT-ASV não são suportados para pacientes neonatais.

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

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

Para obter informações detalhadas sobre modos e seus controles, consulte a Seção 4.6 na página 4-88.

Para trocar o modo

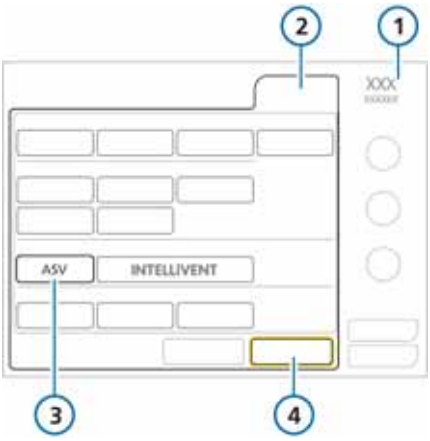
1. Toque no botão **Modos** para abrir a janela Modos. Ver Figura 4-4.
2. Selecione o modo para o qual quer trocar.
3. Toque em **Confirmar** para selecionar o modo e visualizar as configurações de controle para o modo selecionado. A janela Controles se abrirá.
4. Observe e, se necessário, ajuste as configurações de controle (Seção 4.6.1.1) e toque em **Confirmar** na janela Controles para habilitar o novo modo.

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

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

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

Figura 4-4 Alteração do modo, janela Modos



1	Modo ativo	3	Novo modo a aplicar (ASV, neste exemplo)
2	Modos	4	Botões Cancelar e Confirmar

4.5.1 Trabalhando com o tratamento Hi Flow O2

⚠ AVISO

- Para garantir a segurança do paciente use apenas interfaces que foram concebidas para o tratamento de oxigênio de alto fluxo, tais como uma cânula de alto fluxo nasal não oclusiva, um adaptador endotraqueal ou uma máscara endotraqueal que permite ao paciente exalar.
- Para garantir a segurança e o conforto do paciente, use sempre a umidificação ativa durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo.
- Para garantir a segurança do paciente, não use o tratamento de oxigênio de alto fluxo com um circuito de respiração fechado, um tubo endotraqueal ou diretamente conectado a uma cânula traqueal, porque pode expor o paciente a riscos e pressão excessiva. Certifique-se que a interface permite ao paciente exalar.
- Para garantir a segurança, não use o tratamento de oxigênio de alto fluxo com uma máscara nasal, uma máscara facial, um capacete com um circuito de respiração de alça dupla ou qualquer interface que aumente o volume do espaço morto do paciente.
- Siga as instruções do fabricante detalhadas neste manual ao usar o tratamento de oxigênio de alto fluxo.
- Não é possível a expiração através da válvula expiratória.
- O respirador é um dispositivo de alto fluxo que pode operar com um fluxo configurado para um valor superior a 60 l/min e com uma concentração elevada de oxigênio.

  Certifique-se que o sistema de gasoduto do respirador não excede a capacidade de fluxo da conduta e tenha em atenção que, se o sistema de gasoduto do respirador exceder a capacidade de fluxo da conduta, isso pode interferir com a operação de outro equipamento usando a mesma origem de gás.

O tratamento Hi Flow O2 fornece um fluxo contínuo de oxigênio ao paciente, bem como ar que pode ser aquecido e umidificado usando um umidificador. O tratamento de alto fluxo pode ser usado em conjunto com o circuito de alça individual ou dupla (Figura 2-6).

Para obter informações detalhadas sobre o tratamento, consulte o Apêndice B.

O tratamento Hi Flow O2 é indicado para pacientes adultos, pediátricos e neonatais.

Para prestar tratamento de oxigênio de alto fluxo

1. Configure o paciente com um circuito de respiração apropriado. A Figura 2-6 exibe um kit de respiração não invasivo.
2. Toque no botão **Modos**.
3. Na janela Modos, toque no botão do modo **HiFlowO2** e em **Confirmar**.

   A janela Controles > Básico abre.

   Leia cuidadosamente as informações de segurança.
4. Configure os valores desejados para **Oxigênio** e **Fluxo**, de seguida toque em **Confirmar**.

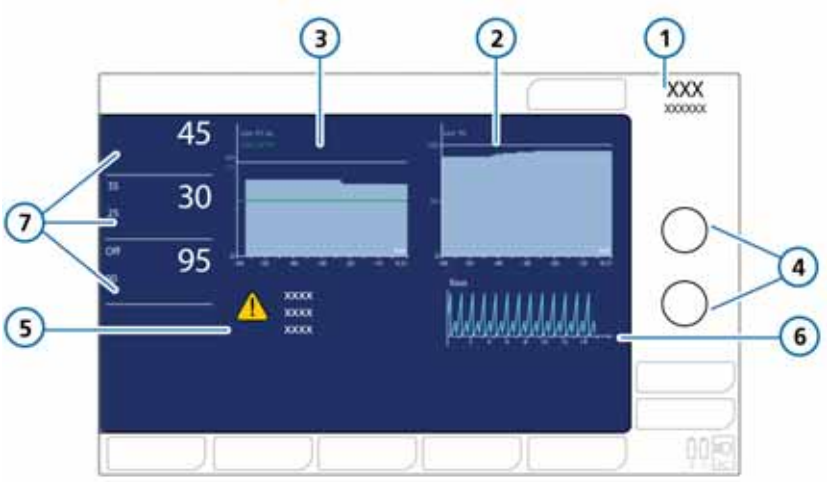
Você pode alterar estas configurações a qualquer altura.

A janela Standby é apresentada, exibindo o botão **Iniciar tratamento**.

5. Toque em **Iniciar tratamento** para iniciar o tratamento de oxigênio.

   A tela principal muda para exibir o gráfico de tendência Controle Fluxo/Oxigênio, o gráfico de tendência SpO2 e um pletismograma.

Figura 4-5 Tela do tratamento de oxigênio de alto fluxo



1	Modo HiFlowO2 ativo	5	Informação de segurança: **Tratamento Hi Flow O2, Sem detecção de apnéia! Sem detecção de desconexão!**
2	Gráfico de tendência **SpO2**	6	Pletismograma
3	Gráfico de tendência **Controle Fluxo** e **Oxigênio**	7	MMPs: **Controle Fluxo**, **Oxigênio**, **SpO2**
4	Controles **Fluxo** e **Oxigênio**		

4.6 Especificação das configurações de modo

OBSERVAÇÃO

- Além das configurações de controle, a janela Básico apresenta os parâmetros de tempo de ciclo respiratório determinados a partir das configurações de controle de tempo; ver Figura 4-7.
- Para modos de ventilação não invasivos (VNI, VNI-ST), consulte o Apêndice D.
- Para modos neonatais (incluindo nCPAP-PS), consulte o Capítulo 5.

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

Para ligar a função Suspiro e outros controles, utilize a janela Mais. O suporte à apnéia é ativado na janela Apnéia. A janela TRC fornece acesso aos controles da compensação da resistência do tubo.

Para mais informações sobre parâmetros de controle, consulte:

- A Tabela 4-2 define as configurações dos parâmetros de controle.
- A Tabela A-5 descreve os intervalos de parâmetro de controle e as configurações padrão, incluindo a precisão.
- A Tabela A-6 lista as configurações de controle utilizadas em cada modo de ventilação.

4.6.1 Alteração das configurações dos parâmetros

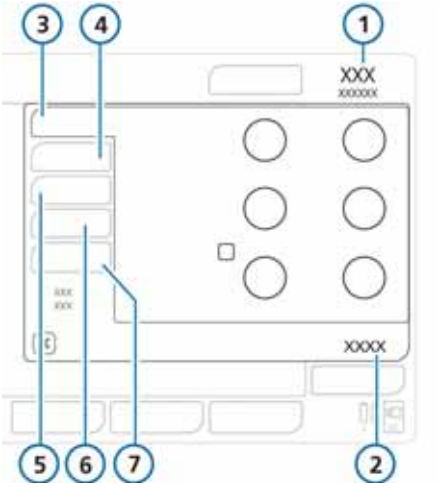
OBSERVAÇÃO

- Você pode ajustar a configuração PEEP/CPAP, Oxigênio e uma configuração de controle adicional (dependendo do modo em uso) a partir da tela principal sem abrir a janela Controles.
- Quando estiver no processo de alterar modos, os botões **Confirmar** e **Cancelar** também são exibidos, e o novo nome do modo é exibido no canto inferior esquerdo da janela Controles.

A janela Controles dá acesso às configurações dos parâmetros usadas pelo modo em uso, acessível através de várias guias.

A disponibilidade das guias depende do modo selecionado e depende também se você está no modo Standby ou em ventilação ativa.

Figura 4-6 Guias da janela Controles



1	Modo ativo	5	Apnéia
2	Controles	6	TRC
3	Básico	7	Paciente
4	Mais		

Para alterar as configurações dos parâmetros para o modo em uso

1. Abra a janela Controles > Básico (Figura 4-7).
2. Selecione um parâmetro e ajuste o valor. A nova configuração será utilizada imediatamente. Repita o procedimento para outros parâmetros conforme necessário.

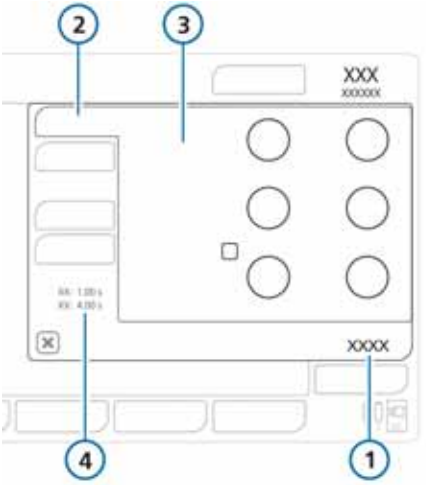
   Para obter informações detalhadas sobre a alteração do tipo de disparo, consulte a Seção 4.6.1.1.
3. Toque na guia **Mais** para abrir a janela Controles > Mais (Figura 4-7), e selecione e ajuste os parâmetros conforme desejado.
4. Se aplicável, toque na guia **Apnéia** para abrir a janela Controles > Apnéia (Figura 4-11). Assinale ou desmarque V Reserva conforme necessário.
5. Se aplicável, toque na guia **TRC** para abrir a janela Controles > TRC (Figura 4-12), selecione e ajuste os parâmetros conforme desejado. Consulte a Seção 4.6.4.
6. Se aplicável, toque na guia **Paciente** para abrir a janela Controles > Paciente, e revise/ajuste a altura/sexo do paciente (peso para neonatos).

   A guia **Paciente** está disponível apenas na janela Controles durante a ventilação ativa.

   No modo Standby, os controles do paciente estão destacados a cinzento e podem ser acessados na guia Paciente se a configuração **ÚltimoPaciente** estiver selecionada.

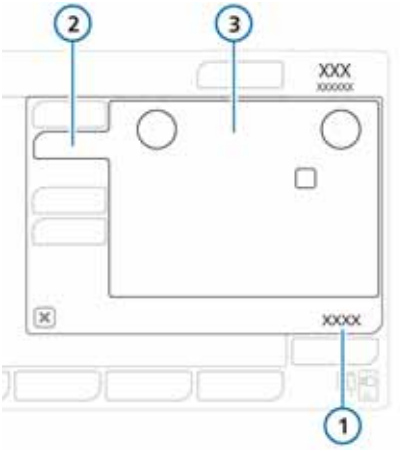
   Durante o standby, os controles do paciente podem ser acessados na janela Standby se tiver sido selecionada uma nova configuração de paciente.

Figura 4-7 Janela Controles, guia Básico



1 Controles
2 Básico
3 Configurações de controle correspondentes ao modo ativo
4 Parâmetros de tempo calculados a partir das configurações de tempo selecionadas (em modos que permitem incursões respiratórias controladas)

Figura 4-8 Janela Controles, guia Mais



1 Controles
2 Mais
3 Configurações de controle correspondentes ao modo

4.6.1.1 Alterar o tipo de disparo

OBSERVAÇÃO

A válvula ambiente do HAMILTON-C3 abre a -3 cmH2O abaixo da pressão ambiente. Por conseguinte, selecione um parâmetro de **Disparo i-P** acima deste valor para garantir a sensibilidade de disparo precisa. Por exemplo, se **PEEP** for definida para 5 cmH2O e **Disparo i-P** tiver de ser definido para um valor não superior a -7 cmH2O (no total, -2 cmH2O abaixo da pressão ambiente) para garantir uma sensibilidade de disparo precisa.

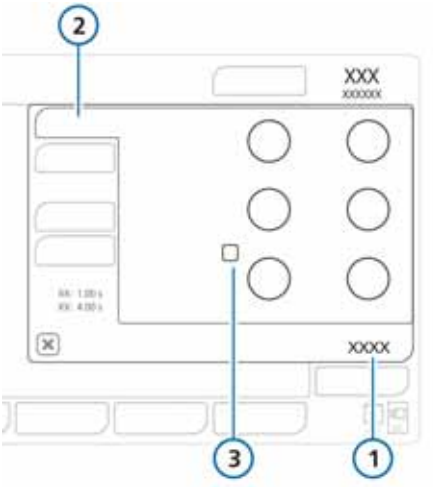
Estão disponíveis dois tipos de disparo para ciclos respiratórios: disparo i-F e disparo i-P. O disparo i-F está ativo por padrão. Para obter uma descrição de cada disparo, consulte a Tabela 4-2 na página 96.

Para alterar o tipo de disparo

1. Abra a janela Controles > Básico.
2. Toque na caixa à esquerda do controle **Disparo** para alternar entre os tipos de disparo.

   A etiqueta do controle muda entre **Disparo i-F** e **Disparo i-P**.

Figura 4-9 Caixa de seleção do disparo



1	Controles	3	Caixa de seleção do disparo
2	Básico		

3. Ajuste o valor de disparo conforme necessário.
4. Toque em **X** para fechar a janela.

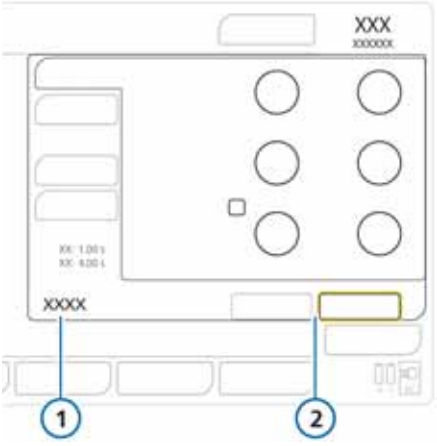
4.6.2 Alteração das configurações dos parâmetros com alteração do modo

Depois de selecionar um modo diferente na janela Modos e de tocar em **Confirmar**, a janela Controles > Básico abre automaticamente (Figura 4-7), exibindo o novo nome de modo e as configurações dos parâmetros.

Os botões **Confirmar** e **Cancelar** são exibidos ao alterar os modos, e o novo nome do modo é exibido no canto inferior esquerdo da janela Controles.

Se as configurações propostas não forem verificadas e confirmadas, a mudança de modo não será aceita.

Figura 4-10 Alteração do modo



1	Novo modo	2	Confirmar e Cancelar

Para revisar e confirmar as configurações de controle

1. Selecione um controle e ajuste o valor. As alterações começarão a ser empregadas logo após a confirmação. Repita o procedimento para outros controles que pretenda.
2. Faça as alterações necessárias nas restantes janelas aplicáveis: Mais, Apnéia, TRC, Paciente.
3. Feche a janela Controles.

4.6.3 Acerca da ventilação de suporte à apneia

⚠ ADVERTÊNCIA

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

O HAMILTON-C3 fornece ventilação de suporte à apneia, um mecanismo que minimiza a possibilidade de lesões por apnéia ou interrupção da respiração. O suporte à apneia está disponível nos modos SIMV, APVcmv, DuoPAP, APRV, ESPONT, VNI.

Nestes modos, se a ventilação de suporte à apneia estiver habilitada e não forem detectados esforços inspiratórios ou incursões respiratórias controladas em um intervalo selecionado pelo operador, a ventilação irá prosseguir.

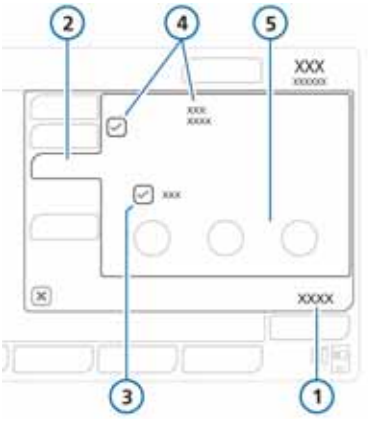
Quando habilitado, o suporte à apnéia inicia a ventilação terminado o tempo de apneia sem que tenham sido detectadas tentativas de respiração. (O T Apnéia é definido na janela Alarmes.) Neste caso, o respirador iniciará a ventilação de suporte à apnéia automática e imediatamente. O respirador emitirá um alarme de baixa prioridade, exibirá a mensagem Apnéia: Ventilação Reserva Ativa e ventilará o paciente utilizando as seguintes configurações:

Se o modo de suporte original for…	O respirador entra nesse modo de suporte…
APVsimv (ou SIMV+[a])	APVsimv (ou SIMV+[a])
ESPONT	APVsimv (ou SIMV+[a])
DuoPAP/APRV	APVsimv (ou SIMV+[a])
VNI	PCV+
nCPAP-PS	PCV+

a. Defina a nomenclatura do modo para usar em Configuração. Consulte a Seção I.4.2.

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

Figura 4-11 Janela Apnéia, botão Automático



1	Controles	4	Caixa de seleção e modo V Reserva
2	Apnéia	5	Configurações de controle correspondentes ao modo
3	Caixa de seleção Automático		

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

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

Quando a ventilação de suporte à apneia está desabilitada, o alarme de alta prioridade Apnéia é emitido quando ocorre apneia e o paciente não inicia ciclos respiratórios no intervalo selecionado pelo operador.

4.6.4 Trabalhar com compensação da resistência do tubo (TRC)

⚠ AVISO

- Para garantir a segurança do paciente, certifique-se que o limite de alarme de pressão está corretamente configurado quando usa a TRC, dado que a pressão real pode ser superior à pressão definida.
- Para evitar lesões ao paciente, tenha especial atenção quando definir os ajustes da TRC, uma vez que tubos de tipo ou tamanho incorreto podem criar riscos para o paciente.
- A TRC pode desencadear ciclos respiratórios. Se houver autoacionamento, verifique o paciente, o circuito de respiração e outras configurações antes de diminuir o valor da compensação ou desligar a TRC.

OBSERVAÇÃO

- A TRC foi projetada para uso em pacientes que respiram espontaneamente.
- Se a TRC for habilitada, a Ppico exibida pode ser superior à soma da PEEP/CPAP e da Pcontrol/Psuporte, porque é necessária uma pressão maior para vencer a resistência do tubo. Observe atentamente a pressão traqueal calculada, que é exibida ao mesmo tempo (formato de onda laranja). Ver Figura 4-13.
- O formato de onda de pressão traqueal visualizado é calculado a partir dos sinais de fluxo proximal e pressão.
- Uma *compensação de 100%* significa que a resistência devida ao tubo foi compensada, mas não quer dizer que outras fontes de resistência internas (p.ex. devido a secreções) ou externas (p.ex. tubo dobrado) também foram compensadas.
- Selecionar ajustes que resultem em uma sobre ou sob compensação da resistência do tubo pode resultar em hipoventilação ou barotrauma.

Para reduzir o trabalho respiratório do paciente enquanto estiver no HAMILTON-C3, a compensação da resistência do tubo (TRC) do respirador compensará a resistência de fluxo oferecida pelo tubo endotraqueal (ET) ou de traqueostomia (traqueo). A TRC é ativada durante a inspiração. Opcionalmente pode definir a compensa-

ção durante a expiração.

Os controles da TRC estão exibidos na Figura 4-12.

Para especificar as configurações da TRC ou desabilitar a TRC

1. Abra a janela Controles > TRC (Figura 4-12).

   Por padrão, a janela Desligar TRC é exibida. Para desligar a TRC, avançar para a etapa 5.

2. Para configurar as configurações da compensação do tubo ET, toque no botão **Tubo ET** (Figura 4-12).

   Para configurar os ajustes da compensação do tubo de traqueostomia, toque no botão **Tubo traqueo**.

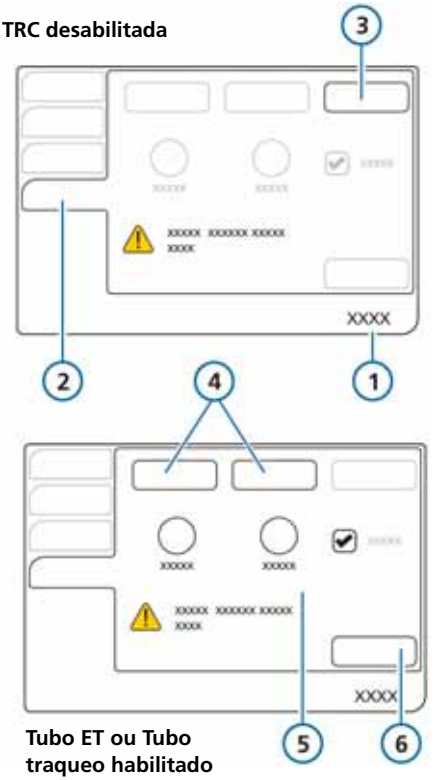
3. Utilizando os controles **Diâm. int. do tubo** e **Compensar**, especifique o diâmetro do tubo (em mm) e a porcentagem de compensação (%) a aplicar (Figura 4-12).

   Se o tubo for mais curto, reduza a porcentagem da compensação.

4. Se desejado, selecione a caixa de verificação **Expiração** para ativar a compensação durante a expiração.

5. Toque em **Aplicar** para confirmar os ajustes.

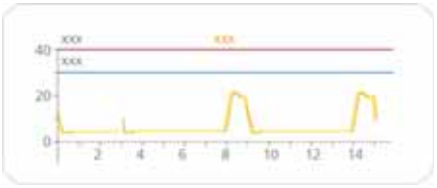
Figura 4-12 Controles da TRC, seleção Desligar TRC



1	Controles	4	Tubo ET ou Tubo traqueo
2	TRC	5	Controles Diâm. int. do tubo (mm) e Compensar (%), caixa de seleção Expiração
3	Desativado	6	Aplicar

Se a TRC for ativada, a forma de onda de pressão traqueal laranja, **Ptraq** mostrará também uma forma de onda de pressão nas vias aéreas amarela, **Paw**.

Figura 4-13 Formas de onda Ptraq e Paw, com TRC ativa



4.6.5 Acessar às configurações do paciente durante a ventilação

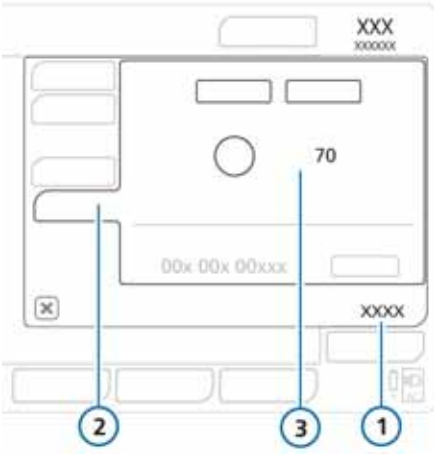
Assim que a ventilação for iniciada, a janela Controles > Paciente fornece o perfil básico do paciente, que inclui o sexo, altura e hora no respirador (Seção 4.4.1).

No modo Standby, os controles do paciente estão disponíveis na janela Standby. Ao ventilar na configuração **Último-Paciente**, esses controles estão destacados a cinzento.

OBSERVAÇÃO

Se a altura do paciente for alterada durante a ventilação ativa, os controles ou os limites de alarme não são automaticamente ajustados à nova configuração de altura, à exceção dos controles do suporte à apneia (se a apneia estiver definida para automático) e dos valores iniciais para o modo de segurança.

Figura 4-14 Janela Controles > Paciente (adulto/pediátrico)



1	Controles	3	Pacientes adultos/pediátricos: Configurações de sexo e altura, e IBW Pacientes neonatais: Peso
2	Paciente		

Para alterar os dados do paciente durante a ventilação

1. Abra a janela Controles > Paciente.
2. Ajuste as configurações conforme necessário.

4.6.6 Configurações dos parâmetros de controle

A tabela 4-2 descreve brevemente cada um dos parâmetros de controle do respirador.

A Tabela A-5 no Apêndice A dá os intervalos de parâmetro de controle e as configurações padrão, incluindo a precisão.

Tabela 4-2 Parâmetros de controle

Parâmetro	Definição
Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos de parâmetro e precisão, consulte a Tabela A-5 na página 229.	
Altura Pac.	Altura do paciente, utilizada para calcular o peso corporal ideal (IBW) empregado no cálculo para as configurações iniciais e do modo ASV para pacientes adultos e pediátricos.
Compensar	Porcentagem da compensação (%).
Configurações relacionadas com TRC	Compensação da resistência do tubo (TRC). Compensa a resistência do tubo, diminuindo o trabalho respiratório do paciente. **OBSERVAÇÃO** Se houver autoacionamento, verifique o paciente, o circuito de respiração e outras configurações antes de diminuir a porcentagem da compensação ou desligar a TRC.
Curva Fluxo	Padrão de fluxo para fornecimento de gás. Isso não é afetado pela pressão do paciente ou outras limitações, desde que o fluxo inspiratório de pico ou limite de pressão não seja excedido. Aplica-se aos ciclos obrigatórios com controle de volume.
Diâm. int. do tubo	Diâmetro interno do tubo, em mm.

Tabela 4-2 Parâmetros de controle *(continuação)*

Parâmetro	Definição
Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos de parâmetro e precisão, consulte a Tabela A-5 na página 229.	
Disparo	**Disparo i-F** Fluxo inspiratório do paciente necessário para induzir o respirador a iniciar um ciclo. Alterar a configuração durante a fase inspiratória afeta o próximo ciclo respiratório. Durante a fase expiratória, afeta a respiração após o próximo ciclo respiratório. Este parâmetro aplica-se a todas as incursões. **Disparo i-P** A queda da pressão nas vias áreas quando o paciente tenta inalar induz o respirador a iniciar um ciclo respiratório. Alterar a configuração durante a fase inspiratória afeta o próximo ciclo respiratório. Durante a fase expiratória, afeta a respiração após o próximo ciclo respiratório. Este parâmetro aplica-se a todas as incursões. Para obter informações detalhadas sobre a seleção do tipo de disparo a usar, consulte a Seção 4.6.1.1. **⚠ ADVERTÊNCIA** *Se houver início espontâneo de incursões, verifique o paciente, o circuito de respiração e outras configurações como causas possíveis antes de diminuir o limiar de ativação.* **OBSERVAÇÃO** Se o disparo for ajustado em um valor superior ao que o paciente consegue alcançar, não pode ser iniciado um ciclo respiratório. Reponha o disparo para um valor atingível ajustando a respectiva sensibilidade à capacidade do paciente.

Tabela 4-2 Parâmetros de controle *(continuação)*

Parâmetro	Definição
Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos de parâmetro e precisão, consulte a Tabela A-5 na página 229.	
ETS	Limiar de ativação respiratória. Porcentagem do pico de fluxo inspiratório em que o respirador passa de inspiração para expiração. Um ETS mais elevado reduz o tempo inspiratório, o que pode ser benéfico em pacientes com doença pulmonar obstrutiva. A configuração do ETS permite adaptar o tempo de inspiração de incursões com suporte pressórico ao ritmo respiratório intrínseco do paciente. Este parâmetro aplica-se a incursões espontâneas.
Expiração	Ativar a compensação durante a expiração.
Fluxo	No tratamento de oxigênio de alto fluxo, Fluxo corresponde ao fluxo contínuo e constante do gás médico administrado ao paciente em litros por minuto.
Freqüência	Frequência respiratória ou número de incursões respiratórias por minuto.
Limite Pasv	A pressão máxima para aplicar no modo ASV. O controlador ASV só funcionará corretamente se o Limite Pasv for, pelo menos, 15 cmH2O superior ao PEEP/CPAP. O Limite Pasv e o alarme de Pressão são ajustados ao mesmo tempo e automaticamente: O limite do alarme de pressão é sempre 10 cmH2O superior ao Limite Pasv.
Oxigênio	Concentração de oxigênio a ser administrada. Este parâmetro aplica-se a todas as incursões. Não funciona quando é utilizado oxigênio de baixa pressão.
P alta	A configuração de alta pressão nos modos APRV e DuoPAP. Pressão absoluta, incluindo PEEP.
P baixa	A configuração de baixa pressão no modo APRV.

Tabela 4-2 Parâmetros de controle *(continuação)*

Parâmetro	Definição
Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos de parâmetro e precisão, consulte a Tabela A-5 na página 229.	
Pausa	Pausa inspiratória ou platô, como um percentual do tempo de ciclo de respiração total. Depois que o gás necessário for fornecido (depois que o Vcorr definido pelo operador for atingido), o gás permanecerá nos pulmões e a exalação será bloqueada durante o tempo de pausa. O uso de uma pausa aumenta o tempo de residência do gás nos pulmões do paciente. Aplica-se a respirações obrigatórias com controle de volume, quando o dispositivo é configurado dessa forma.
Pcontrol	A pressão (acima de PEEP/CPAP) a aplicar durante a fase inspiratória nos modos PCV+, PSIMV+.
PEEP/CPAP	A pressão positiva expiratória final e a pressão positiva contínua nas vias aéreas são pressões basais aplicadas durante a fase expiratória. Este parâmetro aplica-se a todas as incursões, excepto em APRV.
Peso	Peso corporal real. Utilizado apenas com neonatos.
Pico Fluxo	Fluxo inspiratório de pico (máximo). Aplica-se a respirações obrigatórias com controle de volume, quando o dispositivo é configurado dessa forma.
Pinsp	Pressão (acima do PEEP/CPAP) a ser aplicada durante a fase inspiratória. Aplicável em PSIMV+ PSync, VNI-ST e nCPAP-PS.

Tabela 4-2 Parâmetros de controle *(continuação)*

Parâmetro	Definição
Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos de parâmetro e precisão, consulte a Tabela A-5 na página 229.	
Prampa	Rampa de pressão. Tempo necessário para a pressão inspiratória subir e atingir a pressão programada (pressão alvo). 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. Os tempos curtos de Prampa (0 a 50 ms) aumentam o fluxo inicial e fazem com que a pressão alvo seja atingida mais rapidamente, o que pode ser benéfico em pacientes com drive respiratório elevado. Em alguns pacientes, valores mais baixos de Prampa foram relacionados à diminuição do trabalho respiratório. Por outro lado, valores muito baixos de Prampa, principalmente se o tubo ET utilizado for pequeno e de alta resistência, podem causar picos de pressão excessiva durante o início da inspiração e ativar o alarme Limitação Pressão. Se o valor de Prampa for muito alto, o respirador pode não conseguir atingir a pressão inspiratória programada. O objetivo é obter uma onda de pressão retangular.
	Este parâmetro aplica-se a todas as incursões. **OBSERVAÇÃO** Em pacientes pediátricos, recomenda-se programar pelo menos 75 ms de Prampa para evitar picos de pressão.
Psuporte	Suporte pressórico para ciclos respiratórios espontâneos nos modos ESPONT, VNI, APVsimv (SIMV+) e DuoPAP. É a pressão (acima do PEEP/CPAP) a ser aplicada durante a fase inspiratória. O suporte pressórico compensa a diminuição do volume corrente e o aumento da frequência respiratória em pacientes com respiração espontânea, ajudando a contrabalançar a resistência do circuito de respiração e do tubo endotraqueal ao fluxo.

Tabela 4-2 Parâmetros de controle *(continuação)*

Parâmetro	Definição
Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos de parâmetro e precisão, consulte a Tabela A-5 na página 229.	
Relação I:E	Relação entre os tempos inspiratório e expiratório. Aplica-se a ciclos respiratórios obrigatórios e nos modos APVcmv e PCV+.
Sexo	Sexo do paciente, utilizado para calcular o peso corporal ideal (IBW) para adultos e pacientes pediátricos.
Suporte à apneia	Inicia a ventilação após um determinado intervalo de tempo sem respiração espontânea. Se a opção **Automático** for escolhida, os parâmetros de controle serão calculados com base no IBW do paciente. Aplicável no APVsimv (SIMV+), ESPONT, VNI, APRV e DuoPAP.
Suspiro	Incursões respiratória a intervalos regulares (a cada 50 ciclos) a pressões até 10 cmH2O maiores que a das outras incursões, respeitando o limite do alarme Pressão. Os alarmes de pressão e Vcorr permanecem ativos durante os suspiros para proteger o paciente contra pressões e volumes excessivos. Indisponível para pacientes neonatais, ou modos DuoPAP ou APRV.
T alta	Duração de tempo no nível de pressão mais alto, P alta, nos modos DuoPAP e APRV.
T baixa	Duração de tempo ao nível de pressão mais baixo, P baixo, no modo APRV.
Ti máx	Tempo inspiratório máximo para ciclos respiratórios iniciados pelo fluxo em VNI, VNI-ST e ESPONT nos modos neonatais, bem como o modo neonatal, nCPAP-PS.
Tinsp	Tempo inspiratório, o tempo necessário para conduzir o gás necessário (tempo para atingir o valor de Vcorr ou Pcontrol definido pelo operador). Usado com Freqüência para definir o tempo de ciclo de respiração. Aplicável nos modos PCV+, APVcmv ((S)CMV+), APVsimv (SIMV+), PSIMV+, VNI-ST e nCPAP-PS. Nos modos PCV+ APVcmv, o Tinsp pode ser controlado por Freqüência e Tinsp ou pela Relação I:E; você define o método desejado em Configuração. Os restantes modos são controlados por Freqüência e Tinsp.

Tabela 4-2 Parâmetros de controle *(continuação)*

Parâmetro	Definição
Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos de parâmetro e precisão, consulte a Tabela A-5 na página 229.	
Tipausa	Tempo de platô ou pausa inspiratória. Depois que o gás necessário for fornecido (depois que o Vcorr definido pelo operador for atingido), o gás permanecerá nos pulmões e a exalação será bloqueada durante o tempo de Tipausa. O uso de uma Tipausa aumenta o tempo de residência do gás nos pulmões do paciente. Aplica-se a respirações obrigatórias com controle de volume, quando o dispositivo é configurado dessa forma.
Tipo de tubo TRC, Desligar TRC	As opções são: Tubo ET (endotraqueal), Tubo traqueo (traqueostomia), Desligar TRC (TRC desligada)
Vcorr	Volume corrente durante a inspiração nos modos APVcmv ((S)CMV+) e APVsimv (SIMV+).
Vcorr/kg	Volume corrente por peso.
%VolMin	Porcentagem do volume minuto a ser administrado no modo ASV. O respirador calcula o alvo de volume minuto a partir dos valores dos parâmetros %VolMin, Altura Pac. e Sexo. O %VolMin típico poderia ser o seguinte: • Paciente normal, 100% (peso corporal para adultos 100 ml/min/kg e peso corporal para pacientes pediátricos 300 ml/min/kg) • Paciente com hipercapnia crônica, 100% • Paciente com SARA, 120% • Adicione 20% por grau de temperatura corporal > 38,5 °C Adicione 5% por 500 m acima do nível do mar

4.7 Trabalhando com alarmes

⚠ AVISO

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

Use a janela Alarmes para:

- Definir limites de alarme (Seção 4.7.1)
- Visualizar alarmes ativos (Seção 4.7.3)
- Visualizar a ajuda na tela para solução de problemas

Use a janela Sistema para:

- Ajustar o volume de alarme (Seção 4.7.2)

Para obter informações detalhadas sobre os alarmes do dispositivo consulte:

- A Tabela 4-3 descreve cada alarme ajustável
- A Tabela 8-2 no Capítulo 8 fornece detalhes sobre a solução de problemas
- A Tabela A-9 no Apêndice A informa sobre intervalos e precisão

4.7.1 Configuração dos limites de alarme

⚠ ADVERTÊNCIA

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

OBSERVAÇÃO

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

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

  Defina Pressão para um valor seguro (p.ex., 45 cmH2O, o que limita o alvo de pressão para um máximo de 35 cmH2O). Se a pressão for muito baixa, o dispositivo pode não ter margem suficiente para ajustar a pressão inspiratória conforme necessário para obter o volume corrente desejado.
- Selecionar **Auto** automaticamente ajusta todos os limites de alarme em torno dos valores dos parâmetros de monitoração selecionados, exceto para os limites dos alarmes Vcorr e Apnéia. Os limites de alarme Vcorr permanecem inalterados e devem ser ajustados manualmente no nível desejado.
- O botão **Auto** está desabilitado durante a ventilação neonatal.
- Se a energia for interrompida por 120 segundos, o dispositivo armazena as últimas configurações, incluindo quaisquer limites específi-

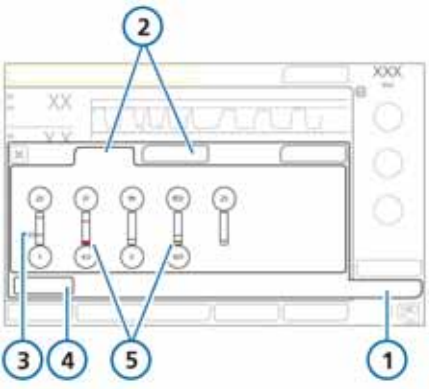
cos de alarme. Ao conectá-lo novamente à rede elétrica, o dispositivo recomeça a ventilação com essas configurações armazenadas. Se a queda de energia exceder os 120 segundos, as configurações continuam armazenadas, mas o dispositivo inicia em standby assim que for conectado novamente à rede elétrica.

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

O dispositivo oferece duas opções para configuração de alarmes:

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

Figura 4-15 Janela Limites



1 Alarmes
2 Limites 1, 2
3 Valor atual monitorado
4 Botão Auto
5 Uma barra vermelha ou amarela (dependendo da prioridade do alarme) significa que o valor monitorado está fora do intervalo

Para verificar e ajustar alarmes

1. Toque o botão **Alarmes**.

   A janela Limites 1 será exibida (Figura 4-15).

2. Para ajustar um alarme individualmente, selecione o controle do alarme e ajuste o valor. Repita para qualquer outro alarme.

   Estão disponíveis outras configurações de alarme na janela Limites 2 e, se estiver sendo usada, na janela Limites 3.

3. Para ajustar os limites de alarme automaticamente, selecione o botão **Auto** na janela Limites 1.

   Selecionar **Auto** automaticamente ajusta todos os limites de alarme em torno dos valores dos parâmetros de monitoração selecionados, exceto para os limites dos alarmes Vcorr e Apnéia. Os limites de alarme Vcorr permanecem inalterados e devem ser ajustados manualmente no nível desejado.

4. Feche a janela.

4.7.2 Ajuste da sonoridade de alarme (volume)

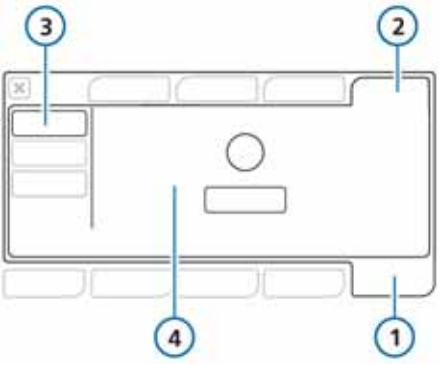
⚠ AVISO

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

OBSERVAÇÃO

- A sonoridade do alarme não pode ser ajustada abaixo do mínimo especificado para o dispositivo em Configuração (Seção I.3.3).
- Se a sonoridade do alarme tiver sido definida em um valor inferior à configuração padrão (5 para adulto/ped., 3 para neonatos) antes de o respirador ter sido desligado, o mesmo será redefinido em 5 (adulto/ped.) ou 3 (neonatos) quando o respirador for novamente ligado.
- Contudo, se estiver configurado o ajuste mínimo da sonoridade e este for um valor superior a 5, o valor superior é retido.

Figura 4-16 Controle da sonoridade de alarme



1	Sistema	3	Sonoridade
2	Ajustes	4	Controle Sonoridade e botão Testar

Para ajustar a sonoridade de alarme

1. Abra a janela Sistema -> Ajustes.
2. Ative e ajuste o controle **Sonoridade**, conforme necessário.
3. Toque em **Testar** para verificar o nível de sonoridade.

   Certifique-se de que o nível de sonoridade está acima do nível de som ambiente.
4. Repita o processo conforme necessário e feche a janela.

4.7.3 Área Memória: Visualizar informações de alarme e ajuda na tela

Consulte o Capítulo 8, seção 8.3, para uma descrição da área memória de alarme, e o Capítulo 8, seção 8.3.1, para a ajuda na tela.

4.7.4 Tabela de configurações do limite de alarme

A tabela seguinte descreve brevemente cada um dos alarmes ajustáveis do respirador. A Tabela A-9 no Apêndice A dá os intervalos dos alarmes ajustáveis e as configurações padrão, incluindo a precisão.

Tabela 4-3 Alarmes ajustáveis

Alarme[a]	Definição
Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos dos alarmes e precisão, consulte a Tabela A-9 na página 240.	
fTotal (baixa e alta)	Frequência respiratória monitorada total (fTotal), incluindo ciclos espontâneos e obrigatórios. Se algum dos limites for atingido, um alarme de prioridade média será ativado.
Oxigênio (baixo e alto)	Concentração de oxigênio monitorada (limites superior e inferior). Se algum dos limites for atingido, um alarme de alta prioridade será ativado. Utilizado somente com oxigênio de baixa pressão.
PetCO2 (baixa e alta)	Limites superior e inferior de PetCO2 monitorada. Se algum dos limites for atingido, um alarme de prioridade média será ativado.
Pressão (baixa e alta)	Limites superior e inferior da pressão monitorada nas vias aéreas do paciente (Ppico). Se o limite superior for atingido ou o limite inferior não for atingido, um alarme de alta prioridade será acionado. Se o limite superior de pressão estiver 10 cmH2O abaixo de Pressão, o limite de pressão será acionado: deixará de ser aplicada pressão. Se o limite superior de pressão for atingido, o respirador interromperá imediatamente o fluxo de gás ao paciente e abrirá a válvula expiratória para reduzir a pressão de volta ao nível de PEEP/CPAP. O respirador é projetado para manter a pressão nas vias aéreas do paciente abaixo de 60 cmH2O, mas a válvula se abrirá se a pressão atingir 75 cmH2O, equalizando a pressão com a pressão ambiente, exceto durante os suspiros, o respirador poderá aplicar pressão inspiratória até 3 cmH2O abaixo do limite do alarme de pressão.
T Apnéia	Tempo máximo permitido entre o início de uma incursão respiratória e o início da próxima incursão. Se o paciente não iniciar um ciclo durante este período, o alarme será emitido e a ventilação de suporte à apnéia começará (se programada). O alarme Apnéia pode ser desligado.

Tabela 4-3 Alarmes ajustáveis (continuação)

Alarme[a]	Definição
Para obter informações detalhadas, nomeadamente sobre os intervalos dos alarmes e precisão, consulte a Tabela A-9 na página 240.	
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 prioridade média será ativado. Quando o Vcorr é > 1,5 vezes superior ao alarme Vcorr Alto definido, é gerado o alarme **Resp. cancelada, limite Vcorr alto**. Neste caso, o dispositivo interrompe o ciclo respiratório e reduz a pressão para o nível PEEP. Os controles de APV reduzem a pressão para o ciclo respiratório seguinte em 3 cmH2O.
VolMinExp (baixo e alto)	Limites inferior e superior do volume minuto expiratório. Se algum dos limites for atingido, um alarme de alta prioridade será ativado.

a. Para obter informações sobre os alarmes de SpO2, consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso*. Para obter informações sobre os alarmes do INTELLiVENT, consulte o *Manual do Operador do INTELLIVENT-ASV*.

5

Ventilação neonatal

5.1 Visão geral 110
5.2 Configuração para ventilação neonatal 110
5.3 Modos de ventilação para neonatos 121
5.4 Parâmetros para a ventilação neonatal. 121
5.5 Alarmes para a ventilação neonatal 123
5.6 Enriquecimento de O2 para neonatos 123

5.1 Visão geral

⚠ AVISO

- Para evitar possíveis lesões do paciente, certifique-se de que o respirador está corretamente programado para o paciente neonatal. O respirador deve conter as peças do circuito de respiração corretas e o sensor fluxo neonatal/pediátrico.
- Certifique-se de que executa todos os testes e calibrações antes de usar o respirador.
- Se o respirador não passar em algum dos testes, retire-o imediatamente do uso clínico. Não utilize o respirador antes que ele seja consertado e passe em todos os testes.
- É responsabilidade do clínico garantir que todas as configurações do respirador sejam adequadas, mesmo se forem utilizadas configurações padrão.

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar um aumento de PaCO2, não utilize um adaptador de vias aéreas para adultos em neonatos dado que irá aumentar o espaço morto.

OBSERVAÇÃO

- Ao mudar de um grupo de pacientes Adulto/Ped. para um Neonatal ou vice-versa, você tem que calibrar o sensor fluxo e executar o teste de vazamento.
- Após conectar um circuito de respiração ou componente novo ou descontaminado, execute um teste de vazamento e calibre o sensor fluxo.
- A nebulização pneumática está desabilitada durante a ventilação neonatal.
- A compensação de resistência do circuito é medida durante a calibração.

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

5.2 Configuração para ventilação neonatal

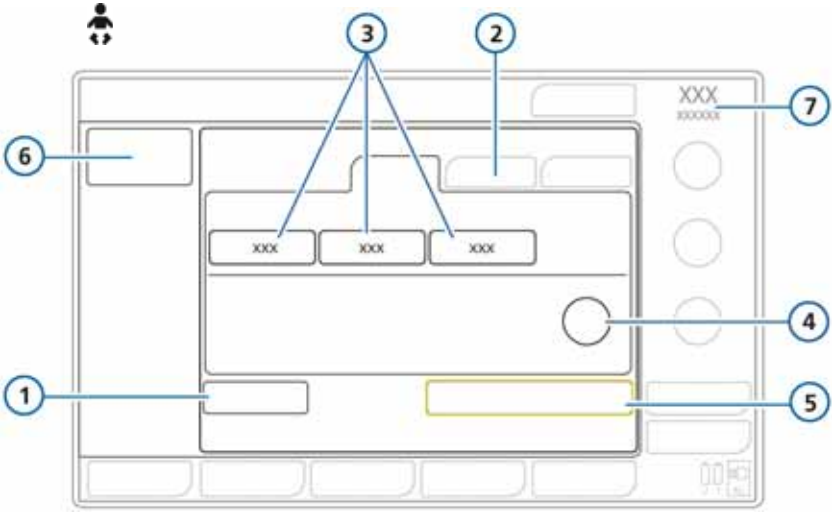
A configuração para a ventilação neonatal inclui as seguintes etapas:

		Ver
1.	Instale a válvula expiratória.	Seção 2.3.2
2.	No respirador selecione o grupo de pacientes e especifique o peso.	Seção 5.2.1
3.	Selecione o modo de ventilação.	Seção 5.2.2
4.	Configure o circuito de respiração.	Seção 5.2.3
5.	Efetue os testes necessários (teste de vazamento e calibrações) e a verificação pré-utilização.	Seção 5.2.4

5.2.1 Configuração do grupo de pacientes e peso

Você seleciona o grupo de pacientes e o peso na janela Standby/Ajustes ao configurar pela primeira vez o respirador para o paciente.

Figura 5-1 Janela Standby Neonatal: Seleção do grupo de pacientes neonatal e peso



1	Aj. Anterior	5	Iniciar Ventilação
2	Grupo de pacientes Neonatal	6	Tempo decorrido em Standby
3	Botões de configuração rápida	7	Grupo de pacientes (Neonatal)
4	Peso		

Para selecionar o grupo de pacientes

1. Na janela Standby, toque na guia **Neonatal**. Consulte a Figura 5-1.
2. Toque no respectivo botão de configuração rápida.

   Por padrão, estão identificados como **Neonatal 1**, **Neonatal 2** e **Neonatal 3**. Os nomes das configurações rápidas e ajustes estão definidos em Configuração (Seção I.6).

   O modo, as configurações de controle de modo, as seleções de gráficos, as configurações de alarme, as configurações do painel Status Vent. e **Vcorr/kg** podem ser armazenados na configuração rápida de cada paciente neonatal.
3. Toque no controle **Peso** e configure o peso corporal do paciente.

   A configuração adequada do peso é *crítica* para garantir a configuração correta de:

   – Alarmes de volume corrente e volume minuto
   – Suporte à apneia
   – Ventilação de segurança

   Por padrão, o peso é definido para 2 kg.

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

5.2.2 Seleção do modo de ventilação

O dispositivo oferece uma gama completa de modos com volume controlado, com pressão controlada e não invasivos, incluindo Tratamento Hi Flow O2 para pacientes neonatais.

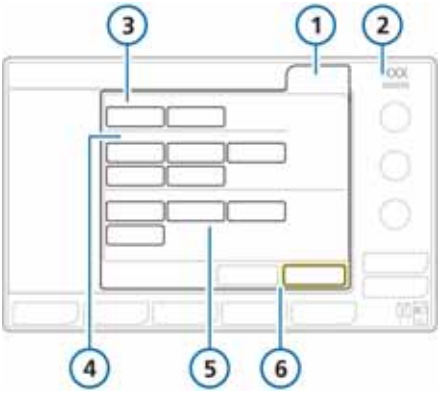
Para obter informações detalhadas sobre cada modo, consulte o Apêndice B.

Para selecionar o modo de ventilação

1. Toque no botão **Modos** no canto superior direito da tela.

   A janela Modos é exibida.

Figura 5-2 Modos neonatais



1	Modos	4	Modos de pressão controlada
2	Modo ativo	5	Modos não invasivos
3	Modos com volume controlado	6	Confirmar, Cancelar

2. Toque no modo desejado e, de seguida, em **Confirmar**.

   A janela Controles é exibida para o modo selecionado.

3. Configure os valores dos parâmetros desejados nas várias guias (Básico, Mais, Apnéia, TRC) conforme necessário e disponível, e toque em **Confirmar**.
4. Toque no botão **Alarmes** e configure os respectivos limites de alarme nas janelas Alarmes > Limites 1 e Limites 2 (Figura 4-15).

O dispositivo está pronto para as respectivas verificações pré-utilização e calibrações.

5.2.3 Configuração do circuito de respiração

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

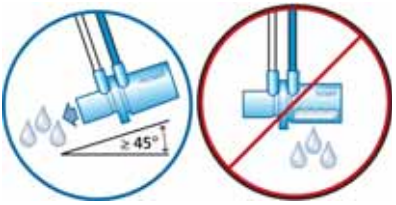
Tabela 5-1 Montagem do circuito de respiração

		Ver
1.	Seleção dos componentes	Seção 5.2.3.1
2	Conectando o circuito de respiração	Seção 5.2.3.2
3	Conectando o sensor fluxo	Seção 5.2.3.3
4	Posicionamento do circuito	Seção 5.2.3.4

5.2.3.1 Componentes para a ventilação neonatal

ADVERTÊNCIA

- *Para selecionar volumes corrente e minuto apropriados para pacientes neonatais, o espaço morto anatômico deve ser levado em consideração. Vias aéreas artificiais (p.ex. peça em "Y", sensor fluxo, tubo ET, adaptador de CO2 para vias respiratórias) podem aumentar o espaço morto.*
- *Use sempre o adaptador de CO2 neonatal correto que minimiza o espaço morto. em pacientes neonatais, peças grandes demais podem dificultar a retirada de CO2.*
- *Um circuito de respiração com um fio de aquecimento pode produzir aumentos significativos da resistência inspiratória do circuito de respiração neonatal.*
- *Se for utilizado um umidificador ativo, evite a acumulação de água no sensor fluxo, assegurando que o sensor fluxo está posicionado em um ângulo de ≥ 45° relativamente ao chão. Água em excesso pode afetar as medições do sensor fluxo e causar um fornecimento de volume incorreto, resultando possivelmente em hipoventilação.*



OBSERVAÇÃO

- É necessário um sensor fluxo neonatal/pediátrico com circuitos de respiração usados para todos os modos de ventilação.
- O sensor fluxo neonatal/pediátrico foi anteriormente designado *sensor fluxo infantil*.

Selecione as peças do circuito de respiração corretas para o seu paciente a partir das Tabelas 5-2 e 5-3.

Tabela 5-2 Especificações das peças do circuito de respiração neonatal

Grupo de Pacientes:	Neonatal
Peso (kg)	0,2 a 30
DI do tubo traqueal (mm)	≤ 4
Diâm. int. dos tubos do circuito de respiração (mm)	12
Sensor fluxo	Neonatal/pediátrico
Adaptador de vias aéreas CO2	Neonatal

Tabela 5-3 Tubos endotraqueais e CO2

DI do tubo traqueal (mm)	Adaptador de vias aéreas CO2
≤ 4	Neonatal

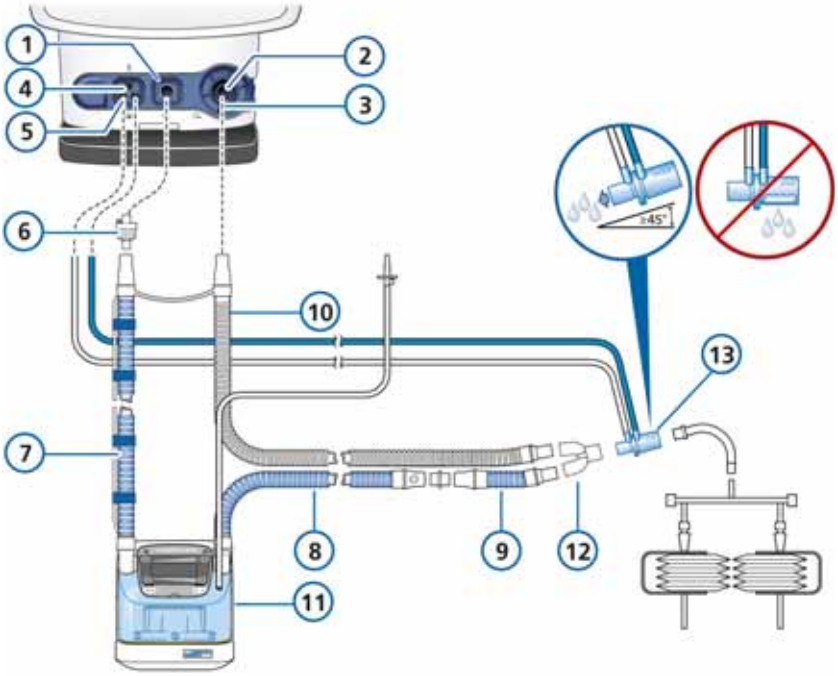
5.2.3.2 Conectando o circuito de respiração neonatal

As Figuras 5-3 e 5-4 mostram os circuitos de respiração típicos usando um umidificador ou um HME/HMEF, aplicáveis à maioria dos modos de ventilação. A Figura 5-5 mostra um circuito de respiração típico, para ser usado com o modo nCPAP-PS.

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

Conecte os componentes conforme adequado para o seu paciente.

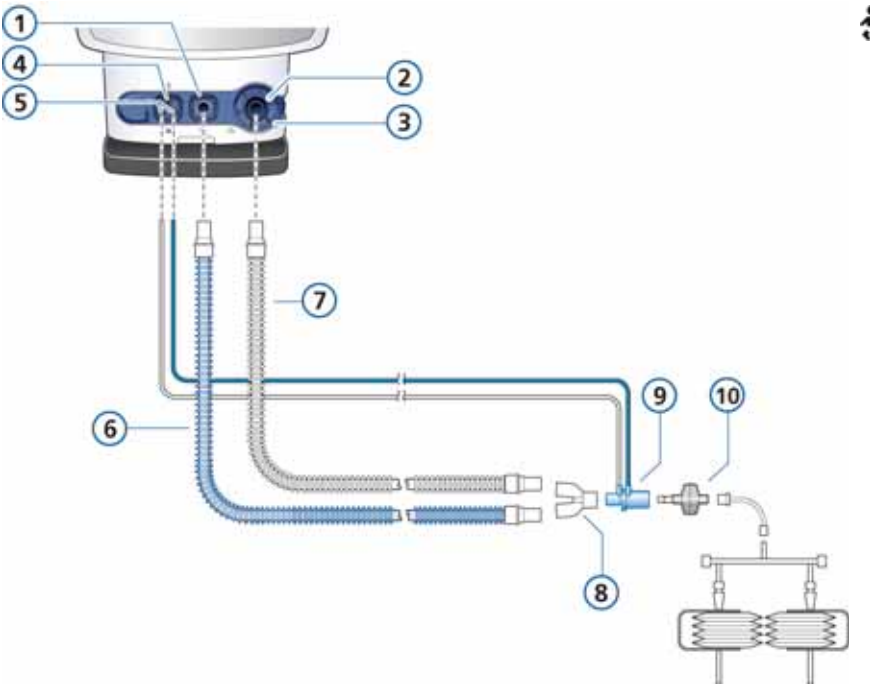
Figura 5-3 Circuito de respiração de alça dupla com umidificador (neonatal)



1	Para o paciente	8	Alça inspiratória aquecida com sensor de temperatura para o paciente
2	Do paciente	9	Extensão de alça inspiratória não aquecida para ser usada na incubadora
3	Válvula expiratória (com tampa de membrana)	10	Alça expiratória
4	Tomada do nebulizador	11	Umidificador
5	Conectores do sensor fluxo	12	Peça em "Y"
6	Filtro de bactérias	13	Sensor fluxo (neonatal/pediátrico)
7	Alça inspiratória ao umidificador		

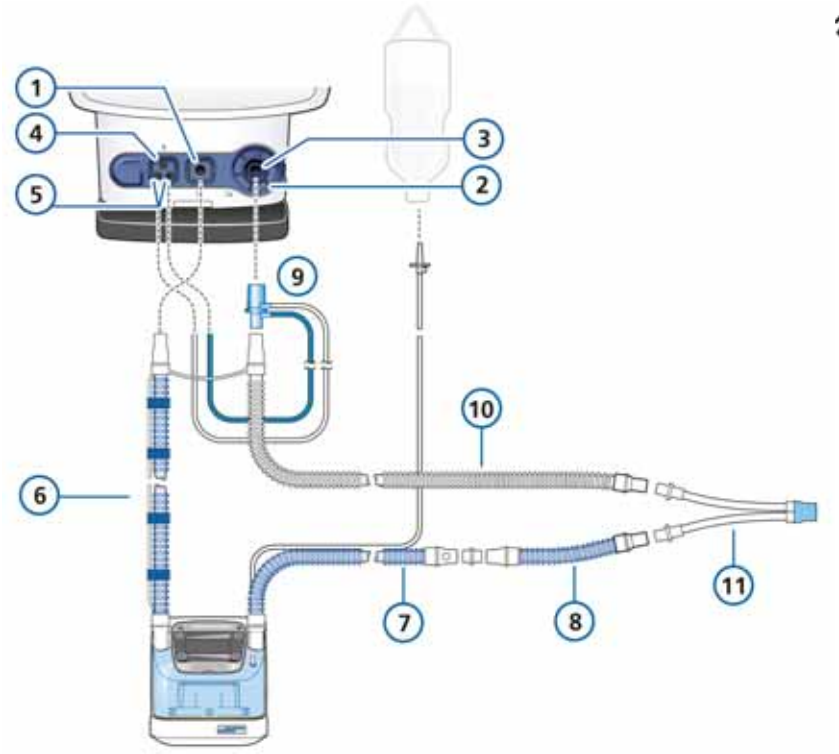
ADVERTÊNCIA: *Se for utilizado um umidificador ativo, evite a acumulação de água no sensor fluxo, assegurando que o sensor fluxo está posicionado em um ângulo de ≥ 45° relativamente ao chão.*

Figura 5-4 Circuito de respiração de alça dupla com HMEF/HME (neonatal)



1	Para o paciente	6	Alça inspiratória
2	Do paciente	7	Alça expiratória
3	Válvula expiratória (com tampa de membrana)	8	Peça em "Y"
4	Tomada do nebulizador	9	Sensor fluxo (neonatal/pediátrico)
5	Conectores do sensor fluxo	10	HMEF/HME (neonatal)

Figura 5-5 Circuito de respiração com umidificador, para nCPAP-PS (neonatal)



1	Para o paciente	7	Alça inspiratória aquecida com sensor de temperatura para o paciente
2	Do paciente	8	Extensão de alça inspiratória não aquecida para ser usada na incubadora
3	Válvula expiratória (com tampa de membrana)	9	Sensor fluxo (conectado à válvula expiratória)
4	Tomada do nebulizador	10	Alça expiratória
5	Conectores do sensor fluxo	11	Interface do paciente
6	Alça inspiratória ao umidificador		

OBSERVAÇÃO: *O sensor fluxo é conectado à válvula expiratória para o modo nCPAP-PS. Contudo, durante a calibração, o sensor fluxo é colocado após a peça em "Y", da mesma forma como para todos os outros modos. Consulte a Seção 5.2.4.1.*

5.2.3.3 Conectando o sensor fluxo

OBSERVAÇÃO

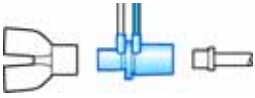
- Para evitar leituras incorretas no sensor fluxo, verifique se ele está instalado corretamente. Os tubos do sensor fluxo não podem estar dobrados.
- Se for utilizado o modo nCPAP-PS, o sensor fluxo é conectado à alça expiratória na válvula expiratória do respirador. Ver Figura 5-5.

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

Para conectar o sensor fluxo neonatal/ pediátrico

1. Para todos os modos exceto nCPAP-PS, coloque um sensor fluxo entre a peça em "Y" do circuito de respiração e a conexão ao paciente (Figura 5-6).

Figura 5-6 Conectar o sensor fluxo neonatal/pediátrico



Se for utilizado o modo nCPAP-PS, coloque o sensor fluxo entre a extremidade da alça expiratória e a válvula expiratória no respirador (Figura 5-7).

Figura 5-7 Conectar o sensor fluxo à válvula expiratória, modo nCPAP-PS

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

   O tubo azul é conectado ao conector azul. O tubo transparente é conectado ao conector prateado.

3. Calibre o sensor fluxo. Consulte a Seção 5.2.4.1.

5.2.3.4 Posicionamento do circuito de respiração

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

5.2.4 Realização de testes e calibrações

Certifique-se de que executa um teste de vazamento e uma calibração do sensor fluxo ou do circuito de respiração, para além das verificações pré-utilização. Veja o Capítulo 3 para obter informações detalhadas e ainda informações sobre testes e procedimentos, tais como a calibração do sensor O2 e do sensor CO2.

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

Tabela 5-4 Testes e calibrações

		Ver
1	Executar a verificação pré-utilização	Seção 3.2 no Capítulo 3
2	Executar o teste de vazamento	Seção 3.3.2.1 no Capítulo 3
3	Calibrar o sensor fluxo neonatal/pediátrico	Seção 5.2.4.1

5.2.4.1 Calibrar o sensor fluxo neonatal/pediátrico

OBSERVAÇÃO

- É necessário um sensor fluxo com circuitos de respiração usados para todos os modos de ventilação neonatal.
- Antes de realizar a calibração, verifique se há outro meio de suporte ventilatório, pois o teste requer que o paciente seja desconectado do respirador.
- Durante a calibração, o sensor fluxo é sempre colocado após a peça em "Y", independentemente do modo do respirador selecionado.

  Se estiver usando o modo nCPAP-PS, no qual o sensor fluxo é conectado diretamente à válvula expiratória durante a ventilação, certifique-se que ao calibrar o sensor fluxo este se encontra na extremidade do paciente do circuito de respiração, após a peça em "Y".
- Para cancelar a calibração do sensor fluxo antes do final, selecione mais uma vez **Sens Fluxo**.
- Se houver diferenças entre o perfil de paciente ativo e o tipo de sensor fluxo que estiver usando, a calibração falha. Certifique-se de que está usando o sensor fluxo correto para o paciente.

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

Procedimento: Para calibrar o sensor fluxo neonatal/pediátrico

1. Prepare o respirador de acordo com o procedimento para ventilação normal, incluindo o circuito de respiração, a membrana expiratória e a tampa.
2. Certifique-se de que o grupo de pacientes Neonatal está selecionado, um sensor fluxo neonatal/pediátrico está instalado na extremidade do paciente do circuito de respiração e que o adaptador de calibração está disponível.
3. Na janela Sistema -> Testes & Calib, selecione **Sens Fluxo**.

   Se o paciente ainda estiver conectado, o texto **Desconectar Paciente** é exibido.
4. Ao ver esta mensagem, desconecte o paciente do respirador.

5. Siga as instruções apresentadas na linha de mensagem:
   a. Conecte o adaptador de calibração na extremidade do paciente do sensor fluxo.

   b. Quando solicitado, rode o sensor fluxo como indicado e conecte a extremidade de calibração na peça em "Y".

6. Quando for solicitado que rode novamente o sensor fluxo, remova o adaptador de calibração e rode o sensor fluxo novamente para a sua posição inicial.

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

Se a calibração falhar

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

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

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

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

5.2.5 Execução da verificação pré-utilização

⚠ ADVERTÊNCIA

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

Quando realizar: Antes de conectar outro paciente ao respirador.

Materiais necessários: Para garantir que o respirador funcione de acordo com as especificações ao ser conectado ao paciente, o circuito utilizado durante o teste deve ser equivalente ao empregado durante a ventilação.

Tabela 5-5 Recomendações do circuito de respiração

Circuito de respiração	Neonatal, diâm. int. 12 mm com conectores 12F
Sensor fluxo	Neonatal/pediátrico
Pulmão de teste	Neonatal, com tubo ET neonatal entre o sensor fluxo e o modelo de pulmão (recomenda-se o uso de um modelo de pulmão neonatal IngMar)

Procedimento:

Para ver as instruções sobre a execução das verificações pré-utilização, consulte a Seção 3.2 no Capítulo 3.

5.3 Modos de ventilação para neonatos

⚠ ADVERTÊNCIA

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

OBSERVAÇÃO

- Como os tubos ET neonatais frequentemente não têm cuff, o vazamento pode ser significativo, ou seja, o volume corrente inspiratório (VcorrIns) pode ser muito maior que o volume corrente expiratório (VcorExp) medido.
- Verifique periodicamente o parâmetro **Vvazam** na janela Monitoração, pois os vazamentos podem ocorrer a qualquer momento.

Os modos neonatais disponíveis no HAMILTON-C3 são modos de pressão controlada ou adaptativos (pressão regulada ou com volume alvo).

Para obter a lista dos modos suportados e respectivos detalhes, consulte o Apêndice B.

5.4 Parâmetros para a ventilação neonatal

⚠ AVISO

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

OBSERVAÇÃO

- A nebulização pneumática está desabilitada na ventilação neonatal. Se necessário, use o nebulizador Aerogen na ventilação neonatal.

- Durante a parte final da expiração, o respirador gera um fluxo base contínuo e constante que vai da saída inspiratória até à saída expiratória. O fluxo base está definido em 6 l/min.

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

Esta seção descreve brevemente os seguintes parâmetros:

- Peso
- Prampa
- Ti máx

Para mais informações sobre estes e outros parâmetros, veja:

- Tabela 4-2 (Capítulo 4) para definições dos parâmetros de controle do respirador
- Tabelas A-5 e A-7 para intervalos de parâmetro, configurações padrão e precisão das medições aplicáveis a pacientes neonatais

5.4.1 Peso

Para neonatos, o respirador usa o peso corporal real. Certifique-se de que define o peso correto do paciente na tela Configuração do paciente antes de iniciar a ventilação. Consulte a Seção 5.2 na página 110.

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

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

Para informações detalhadas sobre os parâmetros, consulte Tabela A-5, "Configurações de controle, intervalos e precisão", na página 229.

5.4.2 Ti máx

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

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

Para informações detalhadas sobre os parâmetros, consulte Tabela A-5, "Configurações de controle, intervalos e precisão", na página 229.

5.4.3 Prampa

Prampa é a rampa de pressão que descreve o tempo necessário para atingir a pressão alvo.

Note que o tempo de **Prampa** não pode exceder um terço do tempo inspiratório (Tinsp). Adicionalmente, o ajuste do Tinsp pode substituir a configuração da **Prampa**.

Por padrão, a **Prampa** é definida para 50 ms para neonatos. Nos modos seguintes, a configuração máxima é de 200 ms: ESPONT, VNI, VNI-ST, nCPAP-PS.

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

Para informações detalhadas sobre os parâmetros, consulte Tabela A-5, "Configurações de controle, intervalos e precisão", na página 229.

5.5 Alarmes para a ventilação neonatal

Os alarmes ajustáveis seguintes requerem atenção especial para o paciente neonatal:

- Alarmes relacionados a volume, Vcorr e VolMinExp (consulte a Seção 5.5.1)

Para mais informações sobre alarmes e configurações, veja as Tabelas 8-2 e A-9.

5.5.1 Alarmes relacionados a volume, Vcorr e VolMinExp

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

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

Certifique-se de que define o peso correto do paciente na tela Configuração do paciente em standby antes de iniciar a ventilação. Consulte a Seção 5.2.1.

5.6 Enriquecimento de O2 para neonatos

⚠ AVISO

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

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

Para informações detalhadas sobre a execução do enriquecimento de O2, consulte o Capítulo 9.

6

Monitoração da ventilação

6.1 Visão geral 126
6.2 Visualização de dados numéricos do paciente . . . 127
6.3 Visualização de dados gráficos do paciente 128
6.4 Tendências 136
6.5 Alças 138
6.6 Tabela de parâmetros monitorados 139
6.7 Congelamento e cursor de medição 148

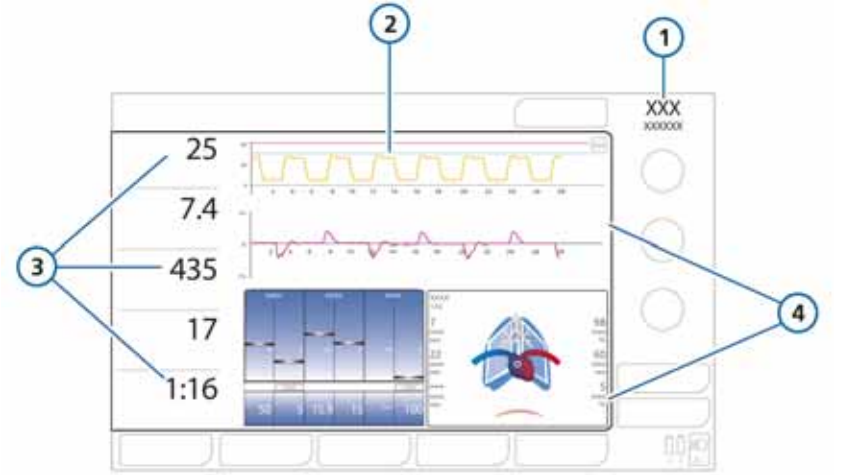
6.1 Visão geral

⚠ ADVERTÊNCIA

- Para garantir que a monitoração de oxigênio funcione corretamente, deve-se trocar assim que possível qualquer sensor de oxigênio gasto ou não instalado ou utilizar monitores externos compatíveis com ISO 80601-2-55.
- A função de monitoração de oxigênio do HAMILTON-C3 pode ser desligada. Certifique-se de que existe e está habilitado um outro meio de monitoração de oxigênio.
- Recomenda-se utilizar outros dispositivos de monitoração independentes para monitorar o paciente de forma adequada e contínua e para o caso de surgir um problema no sistema embutido do respirador. Toda a responsabilidade pela ventilação correta e segurança do paciente recairá sobre o operador do respirador em todas as situações.

Durante a ventilação, os dados do paciente são mostrados na tela do HAMILTON-C3 (Figura 6-1). O aspecto da tela pode ser configurado para exibir diversas formas de onda, tendências e alças ou com gráficos de Painéis inteligentes, conforme as suas necessidades. A janela Monitoração pode ser acessada a qualquer momento sem que a ventilação seja influenciada.

Figura 6-1 Tela principal



1	Modo atual	3	Parâmetros de monitoração principais (MMP) (Seção 6.2.1)
2	Formas de onda longas	4	Tela gráfica, configurável (Seção 6.3.1) *As opções disponíveis dependem do layout selecionado.*

6.2 Visualização de dados numéricos do paciente

Os dados numéricos do paciente estão disponíveis nos seguintes locais:

- A tela principal exibe proeminentemente os principais parâmetros de monitoração configurados (MMPs). Consulte a Seção 6.2.1.
- A janela Monitoração permite o acesso a todos os dados de parâmetros, incluindo os valores de CO2, quando habilitada. Consulte a Seção 6.2.2.

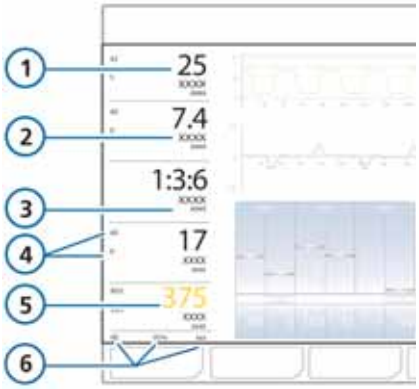
6.2.1 Acerca dos parâmetros de monitoração principais (MMP)

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

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

Os MMPs são normalmente exibidos em branco. Podem ser exibidos também em amarelo ou vermelho se estiverem diretamente associados a um alarme ativo, tais como **Alta Pressão** ou **Vcorr Baixo**. A cor do MMP corresponde à prioridade do alarme (Capítulo 8). Assim que o alarme é reiniciado, o MMP em questão volta a ficar branco.

Figura 6-2 Componentes do MMP



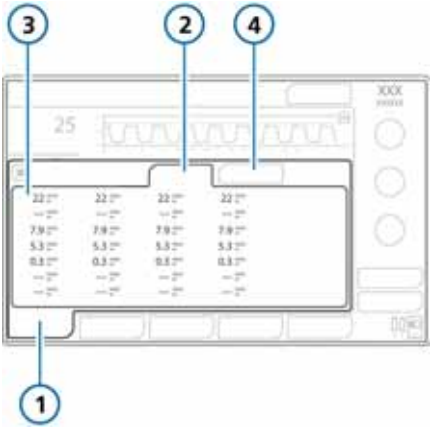
1	Valor do MMP	4	Limites de alarme superior e inferior
2	Nome do parâmetro	5	Parâmetro associado com um alarme ativo
3	Unidade de medida	6	Limite de alarme inferior de SpO2 e valor de SpO2 atual (quando SpO2 habilitada)

6.2.2 Visualização dos dados do paciente na janela Monitoração

A janela Monitoração permite o acesso a todos os dados de parâmetros, incluindo os valores de CO2 e SpO2, quando habilitada.

A Figura 6-3 exibe os parâmetros monitorados na janela Monitoração > Geral. Outros parâmetros são exibidos nas guias CO2 e SpO2, quando disponíveis.

Figura 6-3 Janela Monitoração > Geral



1	Monitoração	3	Valores dos parâmetros
2	Geral	4	CO2 e SpO2 (se instalado/a e habilitado/a)

Para exibir a janela Monitoração

▶ Toque o botão **Monitoração**.

A janela Monitoração > Geral exibe os valores dos parâmetros de ventilação.

As guias **CO2** e **SpO2**, quando disponíveis, dão acesso aos valores dos parâmetros relacionados com CO2 e SpO2, respectivamente.

6.3 Visualização de dados gráficos do paciente

Adicionalmente aos dados numéricos, o respirador exibe vistas gráficas dos dados do paciente em tempo real, que podem ser selecionadas pelo usuário.

O HAMILTON-C3 oferece uma variedade de áreas gráficas na tela que podem exibir formas de onda longas e curtas, bem como painéis gráficos. A Tabela 6-1 apresenta as opções para cada tipo de gráfico.

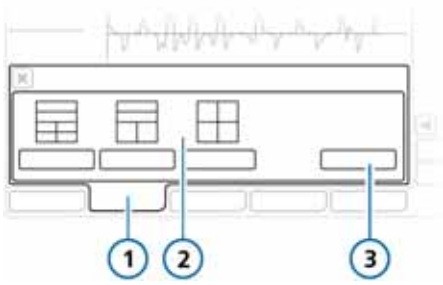
Tabela 6-1 Opções de gráfico

Tipo de gráfico/ Nome da guia	Opções	
Tendências	Evolução para períodos de 1, 6, 12, 24 ou 72 horas para um parâmetro selecionado ou combinação de parâmetros	
Alças	• Pressão/ volume • Pressão/ fluxo • Volume/ fluxo	• Volume/ PCO2[1] • Volume/ FCO2[1]
Gráficos (painéis inteligentes)	• Pulmão Dinâm.[2] • Status Vent.	• Gráfico ASV
Formas Onda	• Pressão • Fluxo • Volume • Desl	• PCO2[1] • FCO2[1] • Pletismograma[3]

1. Opção de CO2 necessária
2. Somente adulto/pediátrico
3. Opção de SpO2 necessária

A forma como os gráficos são dispostos na tela pode ser configurada através da seleção de um dos vários layouts disponíveis, descritos na Tabela 6-2.

Figura 6-4 Janela Gráficos



1	Gráficos	**3**	Padrões
2	Layout 1, 2, 3		

Estão disponíveis os seguintes layouts:

Tabela 6-2 Opções de layout dos gráficos

	Layout 1. Quatro formas de onda longas
	Layout 2. Duas formas de onda longas e qualquer combinação de painéis e formas de onda curtas descritas na Tabela 6-1
	Layout 3. Qualquer combinação de formas de onda curtas e painéis gráficos descritos na Tabela 6-1

Cada grupo de pacientes (adulto/pediátrico e neonatal) pode ser configurado com um layout gráfico padrão em cada uma das três configurações rápidas disponíveis. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção I.6.1.

Durante a configuração de um novo paciente é aplicado o layout padrão.

Você pode alterar o layout e os gráficos exibidos a qualquer altura. Você também pode reverter para o layout padrão.

Para alterar o layout dos gráficos

1. Toque no botão **Gráficos** (Figura 6-4).
2. Toque na opção de layout desejada, **Layout 1**, **2** ou **3**.

   Para reverter o layout padrão especificado para a configuração rápida selecionada, toque em **Padrões**.

   A janela fecha automaticamente e a visualização se ajusta à nova seleção.

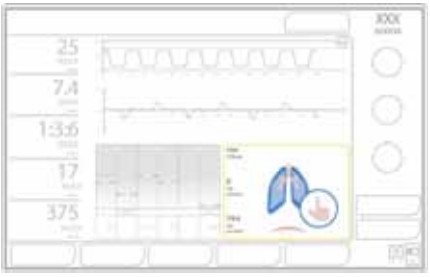
Para alterar os conteúdos de um painel gráfico

1. Toque na área da tela para configurar.

   Por exemplo, se estiver a usar o Layout 3 e quiser selecionar ou alterar o gráfico para o painel direito inferior, toque na parte direita do botão da tela (Figura 6-5).

   O painel selecionado será realçado a amarelo.

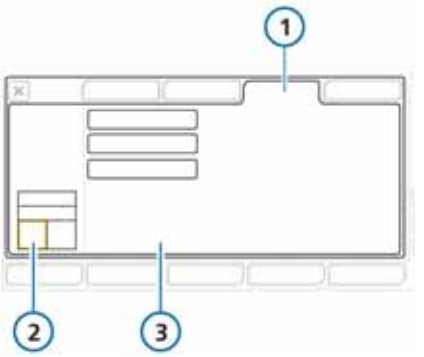
Figura 6-5 Selecionar área para gráfico



A janela de seleção de gráficos é exibida (Figura 6-6) apresentando a seleção atual e outras opções disponíveis para a área selecionada. A Tabela 6-2 descreve quais as opções disponíveis em cada área da tela.

A janela exibe igualmente uma miniatura do layout selecionado, juntamente com a área que você está alterando, realçada a amarelo.

Figura 6-6 Janela de seleção de gráficos



1	Tendências, Alças, Gráficos, Formas Onda	3	Opções disponíveis para cada vista
2	Layout selecionado, salientando a área da tela ativa		

2. Toque na opção desejada para selecioná-la, ou toque numa guia (**Tendências**, **Alças**, **Gráficos**, **Formas Onda**) para acessar as opções adicionais. A Tabela 6-1 lista as opções em cada guia.

   Após efetuar uma seleção, a janela fecha automaticamente e a visualização se ajusta à nova seleção.

6.3.1 Acerca dos tipos de gráfico

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

Tabela 6-3 Tipos de gráfico

	Ver
Formas de onda	Seção 6.3.2
Tendências	Seção 6.4.1
Alças	Seção 6.5.1
Painéis inteligentes (Pulmão Dinâm., Status Vent., Gráfico ASV)	Capítulo 7

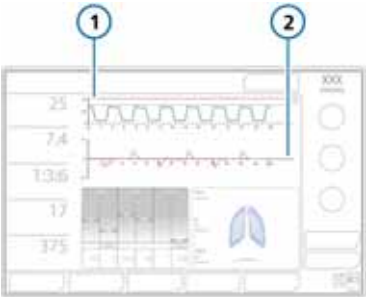
Para obter informações detalhadas sobre o acesso à janela de seleção de gráficos, consulte a Seção 6.3.

6.3.2 Formas de onda

O respirador pode traçar a pressão, o volume e o fluxo em relação ao tempo, além dos dados relacionados com CO2 e SpO2 (se instalados).

Por padrão, o gráfico de pressão/tempo é exibido no topo da tela, mas você pode escolher também qualquer outra forma de onda. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 6.3.2.3.

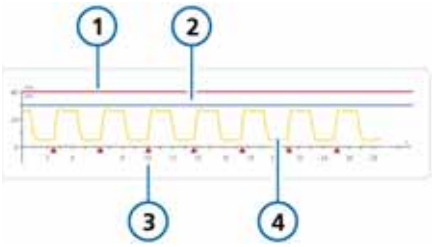
Figura 6-7 Exibição da forma de onda



1	Forma de onda pressão/tempo	2	Gráfico fluxo/tempo

Na forma de onda pressão/tempo, uma linha azul de limite de pressão indica a pressão máxima aplicada, que está 10 cmH2O abaixo do limite superior do alarme Pressão. e a linha vermelha mostra o limite de pressão.

Figura 6-8 Gráfico de pressão/tempo



1	Limite do alarme Alta Pressão	3	Indicador de acionamento pelo paciente
2	Limitação Pressão: *Limite do alarme Alta Pressão – 10 cmH2O*	4	Forma de onda de pressão nas vias aéreas (Paw)

Quando o respirador está no modo APV-cmv/(S)CMV+ ou APVsimv/SIMV+, o limite da pressão é utilizado como limite de segurança para o ajuste da pressão inspiratória. O respirador não gera pressões inspiratórias superiores ao limite de Pressão, exceto durante os suspiros, o respirador poderá aplicar pressões inspiratórias até 3 cmH2O abaixo do limite do alarme Pressão.

6.3.2.1 Ajuste da escala de uma forma de onda

OBSERVAÇÃO

A alteração da escala de **uma** forma de onda afeta **todas** as formas de onda exibidas no layout atual.

Escala se refere aos valores exibidos do eixo do tempo de uma forma de onda.

O eixo x representa o tempo enquanto o eixo y pode representar uma variedade de parâmetros, tais como volume corrente, pressão, fluxo, etc. Você pode alterar a escala de qualquer forma de onda. No entanto, esta possibilidade está limitada pelo layout gráfico que você usa.

Um valor de escala se refere à duração do eixo x. Por exemplo, um valor de escala de 14 significa que o eixo x exibe a forma de onda durante 0 a 14 segundos.

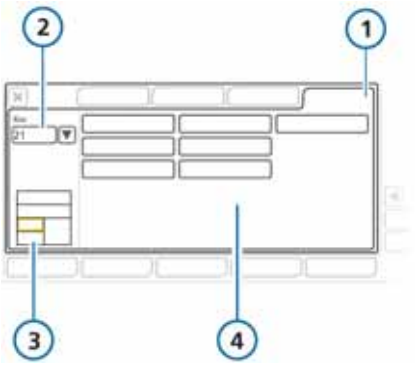
Se você alterar o layout, a forma de onda irá automaticamente mudar para o valor de escala imediatamente superior ou inferior dependendo do layout para o qual mudou. Por exemplo, um valor de escala de 28 s numa forma de onda longa irá mudar para 21 s quando você muda para uma forma de onda curta.

O HAMILTON-C3 oferece as seguintes opções de escala, em segundos:

- Formas de onda longas: 7, 14, 21, 28, 56
- Formas de onda curtas: 3,5, 7, 14, 21, 28, 56

Para obter informações detalhadas sobre as opções de layout das formas de onda, consulte Seção 6.3.2.2.

Figura 6-9 Janela Formas Onda



1	Formas Onda	3	Layout selecionado, salientando a área da tela ativa
2	Seleção da escala de tempo	4	Opções de forma de onda

Para trocar a escala

1. Toque na forma de onda para ajustar.

   A janela Formas Onda se abrirá.

2. Toque no botão de seta.

   Surge um menu suspenso com as entradas selecionáveis.

3. Gire o botão P&G para selecionar o valor de escala desejado e, de seguida, pressione o botão para confirmar a seleção.

   O nome do botão de escala de tempo muda para corresponder à sua seleção.

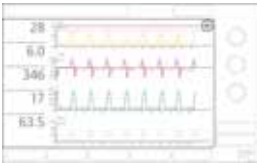
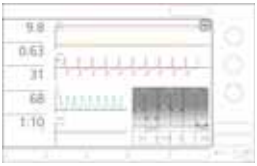
4. Selecione o valor para traçar o gráfico em relação ao tempo.

   Assim que a seleção tiver sido efetuada, a janela fecha e a forma de onda selecionada é exibida.

6.3.2.2 Opções de layout das formas de onda

Você pode exibir uma ou mais formas de onda na tela em função da opção de layout que escolher (Tabela 6-2).

Tabela 6-4 Opções de layout das formas de onda

Layout 1. Até quatro formas de onda longas	
Layouts 2 e 3. Até dois formas de onda longas e dois ou mais formas de onda curtas	

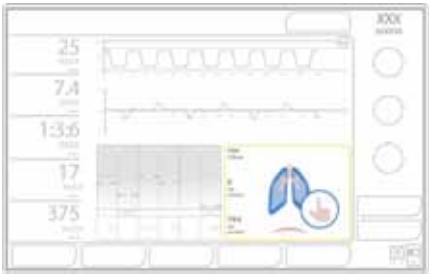
6.3.2.3 Exibição de outras formas de onda

Conforme descrito na Tabela 6-4, você pode selecionar conjuntos de uma ou duas formas de onda curtas ou formas de onda longas adicionais (página 134).

Para exibir formas de onda curtas adicionais

1. Toque na área da tela onde quer que seja exibido uma forma de onda. Consulte a Tabela 6-4 para obter informações detalhadas sobre os layouts e formas de onda disponíveis.

   Por exemplo, para selecionar formas de onda curtas no canto inferior direito da tela, toque na área à direita em baixo.



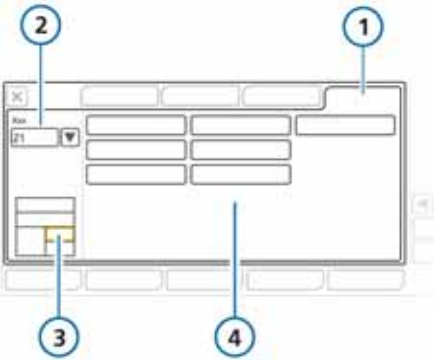
   No exemplo em cima, uma vez que você está tocando em Pulmão Dinâm., que é um painel gráfico, a janela de seleção de gráficos abre com a guia **Gráficos** selecionada.

2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Formas Onda**.

   As seleções disponíveis para a área da tela realçada são exibidas na janela.

   Ao mudar de um painel gráfico para uma forma de onda, por padrão, a área da forma de onda superior é a primeira a ser selecionada.

Figura 6-10 Janela Formas Onda, área da forma de onda curta superior selecionada

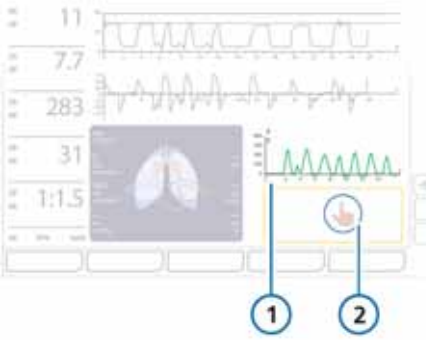


1	Formas Onda	3	Layout selecionado, salientando a área da tela ativa
2	Escala de tempo	4	Opções de forma de onda

3. Selecione a escala de tempo a usar.
4. Selecione o valor para traçar o gráfico em relação ao tempo.

   Assim que a seleção tiver sido efetuada, a janela fecha e a forma de onda selecionada é exibida.

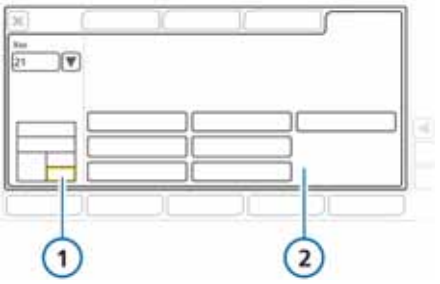
5. Para definir a segunda forma de onda, toque na área da tela sob a forma de onda que acabou de adicionar.



1	Forma de onda recentemente adicionada	2	Toque na área sob a forma de onda para selecionar outra

A janela de seleção de gráficos é exibida com a guia **Formas Onda** selecionada e a metade inferior da área da tela selecionada.

Figura 6-11 Janela Formas Onda, área da forma de onda curta inferior selecionada



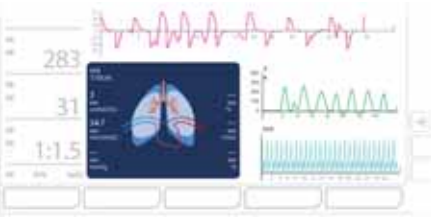
1	Layout selecionado, salientando a área da tela ativa	2	Opções de forma de onda

6. Selecione a escala de tempo a usar.
7. Selecione o valor para traçar o gráfico em relação ao tempo.

   Para deixar uma área em branco, selecione **Desl**.

   Assim que a seleção tiver sido efetuada, a janela fecha e a forma de onda selecionada é exibida. O canto inferior direito exibe agora as duas formas de onda curtas que selecionou.

Figura 6-12 Duas formas de onda curtas exibidas



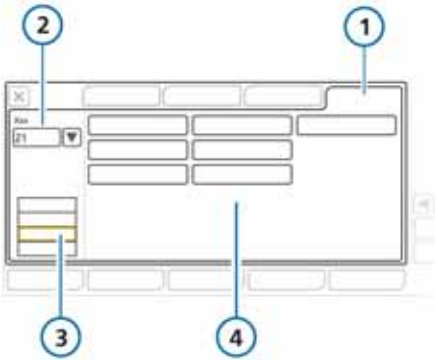
Para selecionar formas de onda longas adicionais

1. Toque na área da tela onde pretende exibir uma forma de onda longa. Consulte a Tabela 6-4 para obter informações detalhadas sobre os layouts e formas de onda disponíveis.

   Por exemplo, para exibir uma terceira forma de onda longa, certifique-se que Layout 1 está selecionado e toque na tela conforme apresentado de seguida.

A janela de seleção de gráficos é exibida com a guia **Formas Onda** selecionada.

Figura 6-13 Janela Formas Onda, seleção da forma de onda longa



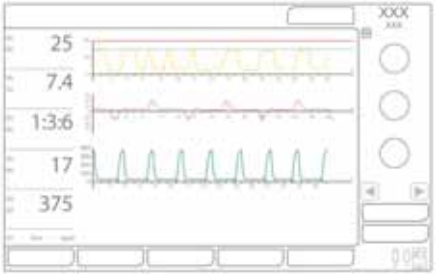
1	Formas Onda	3	Layout selecionado, salientando a área da tela ativa
2	Seleção da escala de tempo	4	Opção de forma de onda

2. Selecione a escala de tempo a usar.
3. Selecione o valor para traçar o gráfico em relação ao tempo.

   Para deixar uma área em branco, selecione **Desl**.

   Assim que a seleção tiver sido efetuada, a janela fecha e a forma de onda selecionada é exibida.
4. Para adicionar uma quarta forma de onda, toque na área vazia da tela e repita as etapas 2 e 3.

Figura 6-14 Formas de onda longas



6.3.3 Pulmão Dinâm.

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

Para obter informações detalhadas sobre o painel e como o exibir, consulte o Capítulo 7.

6.3.4 Status Vent.

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

Para obter informações detalhadas sobre o painel e como o exibir, consulte o Capítulo 7.

6.3.5 Gráfico ASV

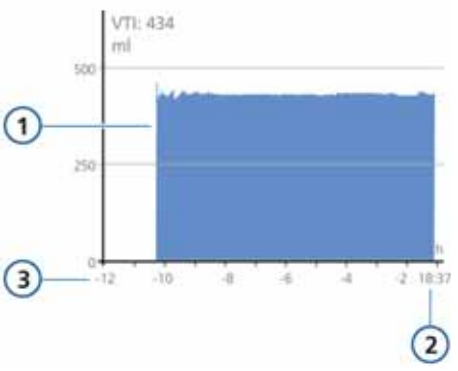
Disponível no modo ASV, o gráfico ASV mostra como o controlador de pulmão adaptativo se move em direção ao seu alvo. O gráfico mostra os dados do paciente alvo e em tempo real para volume corrente, frequência, pressão e ventilação minuto.

Para obter informações detalhadas sobre o painel e como o exibir, consulte o Capítulo 7 e Apêndice C.

6.4 Tendências

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

Figura 6-15 Exibição de tendências



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

Desde o momento em que é ligado o HAMILTON-C3, o respirador armazena continuamente os parâmetros monitorados durante um máximo de 72 horas na memória para que fiquem sempre disponíveis, mesmo depois de ter estado em standby. Se o HAMILTON-C3 for desligado, os dados do último paciente estão disponíveis na memória quando o respirador for novamente ligado.

As funções congelar e medição de cursor (Seção 6.7) podem ser utilizadas para examinar os pontos em gráficos de tendência. Quando os gráficos de tendências são congelados, o eixo do tempo mostra o tempo decorrido entre o instante atual e o valor correspondente do parâmetro monitorado.

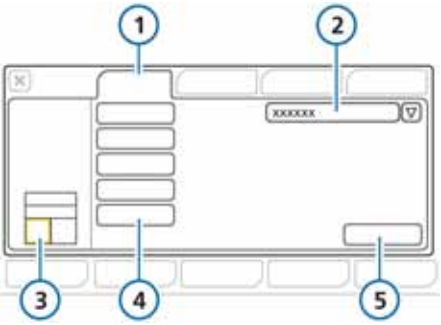
As tendências podem ser exibidas para todos os parâmetros monitorados, e os seguintes parâmetros sempre aparecem em conjunto:

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

6.4.1 Exibição de tendências

Os gráficos de tendência podem ser exibidos através dos layouts gráficos 2 e 3 (Tabela 6-2).

Figura 6-16 Guia Tendências

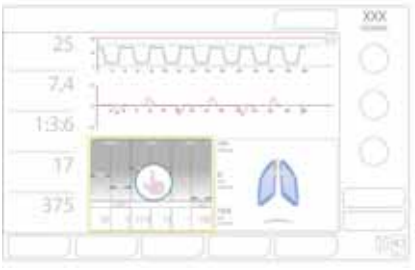


1	Tendências	4	Tempo de tendência, em horas
2	Lista de parâmetros	5	Botão Confirmar
3	Layout selecionado, realçando a área selecionada da tela		

Para exibir tendências

1. Toque na área da tela onde quer que seja exibido um gráfico de tendência.

   Por exemplo, para exibir um gráfico de tendência no painel de gráfico inferior esquerdo, toque em essa área da tela.



2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Tendências** (Figura 6-16).
3. Selecione o(s) parâmetro(s) para obter a tendência:
   a. Toque na seta junto à lista de parâmetros e rode o botão P&G para percorrer a lista.
   b. Pressione o botão para selecionar uma entrada.
4. Selecione o botão do tempo de tendência desejado.
5. Toque o botão **Confirmar**.

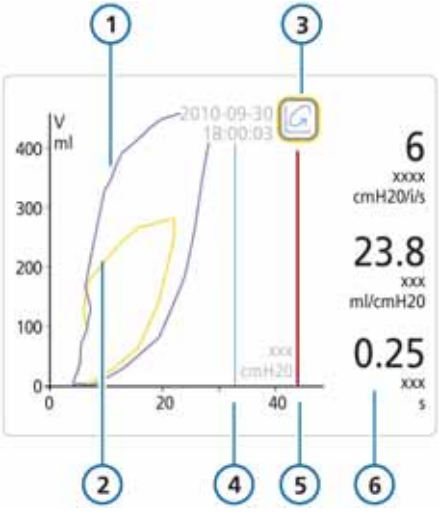
É exibida a informação sobre a tendência selecionada (Figura 6-15).

6.5 Alças

O HAMILTON-C3 pode exibir uma alça dinâmica com base nas combinações de parâmetros seguintes, dependendo das opções instaladas.

- Pressão/volume
- Pressão/fluxo
- Volume/fluxo
- Volume/FCO2
- Volume/PCO2

Figura 6-17 Gráfico de alça

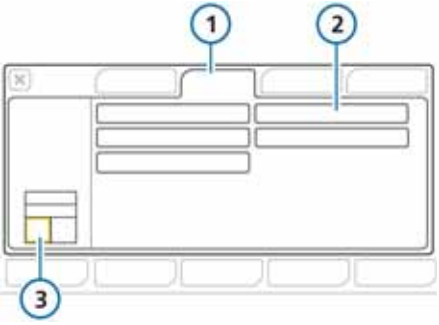


1	Curva anterior (referência)	4	Limite do alarme Alta Pressão
2	Curva atual	5	Limitação Pressão: *Limite do alarme Alta Pressão – 10 cmH2O*
3	Botão Alça de referência	6	Parâmetros chave: Rinsp, Cestát, RCexp

6.5.1 Exibição das alças

As alças podem ser exibidas nos layouts 2 e 3. Consulte a Tabela 6-2.

Figura 6-18 Guia Alças



1	Alças	3	Layout selecionado, realçando a área selecionada da tela
2	Opções de combinação de parâmetros		

Para exibir as alças

1. Toque na área da tela onde quer que seja exibida uma alça. Consulte a Seção 6.3.
2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Alças**.
3. Toque no botão para exibir a combinação de parâmetros.

A combinação selecionada é exibida (Figura 6-17).

6.5.2 Salvando alças

Para salvar uma nova alça

Na tela Alça (Figura 6-17), toque no botão **Alça de referência** (Figura 6-17) para salvar a alça atual, incluindo a data e a hora. As características da alça atual e anterior são exibidas.

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

6.6 Tabela de parâmetros monitorados

OBSERVAÇÃO

- O HAMILTON-C3 calcula automaticamente a resistência inspiratória (**Rinsp**), a complacência (**Cestát**) e o **AutoPEEP** a cada ciclo respiratório, seja obrigatório ou espontâneo, em todos os modos sem interromper a ventilação.
- Se o paciente tentar respirar, isto causará artefatos ou ruídos, que podem interferir na precisão das medições. Quanto mais ativo o paciente, menos precisas as medições.

A Tabela 6-5 é uma lista alfabética dos parâmetros monitorados do HAMILTON-C3. Estes parâmetros são exibidos na janela Monitoração (Figura 6-3). Os parâmetros exibidos são atualizados a cada ciclo respiratório.

A Tabela A-7 no Apêndice A fornece os intervalos de parâmetro e a precisão.

Tabela 6-5 Parâmetros monitorados

Parâmetro (unidade)	Definição
Para mais informações sobre os intervalos de parâmetro e a precisão, consulte a Tabela A-7 na página 235.	
AutoPEEP (cmH2O)	Diferença entre o PEEP programado e o PEEP total calculado no interior dos pulmões. O AutoPEEP é um gradiente de pressão anormal criado pelo ar retido nos alvéolos devido a esvaziamento pulmonar insuficiente. O AutoPEEP é calculado aplicando-se o MMQ a cada ciclo respiratório e seu nível ideal é zero. O AutoPEEP pode causar volutrauma ou barotrauma e, em pacientes ativos, pode exigir aumento do trabalho respiratório. O AutoPEEP ou retenção de ar pode ocorrer quando a expiração é curta demais, o que pode ocorrer nas seguintes situações: • Volume corrente excessivo • Tempo expiratório insuficiente ou frequência respiratória alta demais • Circuito com impedância alta demais ou obstrução das vias aéreas expiratórias • Pico de fluxo expiratório baixo demais

Tabela 6-5 Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
Para mais informações sobre os intervalos de parâmetro e a precisão, consulte a Tabela A-7 na página 235.	
Cestát (ml/cmH2O)	A complacência estática do sistema respiratório, incluindo a complacência pulmonar e da parede torácica, é calculada pelo MMQ. A Cestát pode ajudar a diagnosticar alterações na elasticidade pulmonar. Também exibida no painel Pulmão Dinâm. **OBSERVAÇÃO** Se o paciente tentar respirar, isto causará artefatos ou ruídos, que podem interferir na precisão das medições.
fControl (r/min)	Frequência de ciclos obrigatórios. Média móvel dos ciclos iniciados pelo respirador por minuto durante as últimas 8 incursões respiratórias.
fEspont (r/min)	Frequência de ciclos espontâneos. Média móvel dos ciclos espontâneos por minuto durante as últimas 8 incursões respiratórias. Um aumento de fEspont pode significar que o paciente está tentando compensar a redução da complacência, o que pode indicar fadiga respiratória devido ao trabalho respiratório elevado.
FetCO2 (%)	Fração de CO2 teleinspiratória. **PetCO2/(Pambient – PH2O)** onde P_{H2O} = 47 mmHg Permite a avaliação de CO2 arterial. Note que este indicador não é preciso em casos de embolismo pulmonar. Disponível quando um sensor CO2 opcional está conectado e habilitado.
Fluxo Exp (l/min)	Pico de fluxo expiratório.

Tabela 6-5 Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
Para mais informações sobre os intervalos de parâmetro e a precisão, consulte a Tabela A-7 na página 235.	
Fluxo Ins (l/min)	Pico de fluxo inspiratório (espontâneo ou obrigatório), medido por cada ciclo respiratório.
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 ou o operador iniciarem ciclos, a fTotal pode ser maior que a Frequência programada. **OBSERVAÇÃO** O HAMILTON-C3 incrementa a contagem de ciclos respiratórios quando um ciclo é iniciado e depois detectado na alça expiratória pelo sensor fluxo proximal.
Oxigênio (%)	Concentração de oxigênio no gás que chega ao paciente, medida pelo sensor de oxigênio no circuito inspiratório. Este parâmetro não é exibido se o sensor de oxigênio não estiver instalado, apresentar defeito ou não for uma peça autêntica da Hamilton Medical, ou ainda se a monitoração de oxigênio estiver desativada.
P0,1 (cmH2O)	**OBSERVAÇÃO** Devido a flutuações na impedância pneumática, os valores de P0,1 podem variar de acordo com a configuração da função Início. Pressão de oclusão das vias aéreas. A pressão cai durante os primeiros 100 ms quando um ciclo respiratório é iniciado. A P0,1 é uma métrica do esforço inspiratório e do drive respiratório do paciente. P0,1 aplica-se apenas a incursões iniciadas pelo paciente. Uma P0,1 de -3 cmH2O indica um bom esforço inspiratório e -5 cmH2O significa esforço excessivo, que pode ocorrer quando a ventilação é insuficiente (pico de fluxo inspiratório ou suporte ventilatório total inadequados) ou o drive é excessivo. Se P0,1 cair abaixo de -3 cmH2O: • Aumente os níveis de pressão ou volume (dependendo do modo) • Aumente a %VolMin se estiver em modo manual • Reduza o tempo de **Prampa**

Tabela 6-5 Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
Para mais informações sobre os intervalos de parâmetro e a precisão, consulte a Tabela A-7 na página 235.	
PEEP/CPAP (cmH2O)	PEEP (positive end expiratory pressure)/CPAP (continuous positive airway pressure) monitorado. Pressão nas vias aéreas ao final da expiração. O valor medido pode ser diferente do programado, especialmente em pacientes com respiração espontânea.
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), que corresponde à última porção de ar que participou da troca de gases alveolar. Em algumas condições, este parâmetro é um bom indicador da pressão parcial de CO_2 no sangue arterial. **OBSERVAÇÃO** A PetCO2 não reflete a PaCO2 em caso de um embolismo pulmonar. Disponível quando um sensor CO2 opcional está conectado e habilitado.
Pinsp (cmH2O)	A pressão inspiratória é o alvo de pressão calculado automaticamente (acima do PEEP/CPAP) aplicado durante a fase inspiratória. Disponível no painel Status Vent. Pinsp é indicada nos seguintes valores, dependendo do modo: • APVcmv, APVsimv: Alvo de pressão calculado automaticamente • PCV+: Parâmetro Pcontrol • PSIMV+, VNI-ST, nCPAP-PS: Parâmetro Pinsp • ESPONT, VNI: Parâmetro Psuporte • APRV, DuoPAP: Parâmetro P alta
Pmédia (cmH2O)	Pressão média das vias aéreas. Pressão absoluta média durante o ciclo respiratório. A Pmédia é um importante indicador dos possíveis efeitos do uso de pressão positiva sobre a hemodinâmica e os órgãos adjacentes.
Ppico (cmH2O)	Pressão média das vias aéreas. Pressão máxima durante o ciclo respiratório anterior, que é influenciada pela resistência e pela complacência das vias aéreas e Ppico pode ser muito diferente da pressão alveolar se o fluxo das vias aéreas for elevado. Este valor está sempre exibido.

Tabela 6-5 Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
Para mais informações sobre os intervalos de parâmetro e a precisão, consulte a Tabela A-7 na página 235.	
Pplatô *(cmH2O)*	Platô ou fase teleinspiratória. Pressão medida ao final da inspiração, quando o fluxo é zero ou próximo de zero. Usada como uma representação aproximada da pressão alveolar. A Pplatô é exibida tanto ciclos obrigatórios ou programados a intervalos fixos.
PTP (cmH2O*s)	Produto pressão inspiratória-tempo. Queda de pressão necessária para iniciar um ciclo respiratório multiplicada pelo intervalo de tempo até o nível de PEEP/CPAP ser atingido no início da inspiração. A PTP corresponde ao trabalho necessário para que o paciente inicie um ciclo respiratório, que depende dos seguintes fatores: • A intensidade do esforço do paciente • O limiar de ativação • O volume e a resistência do circuito de respiração O PTP não corresponde ao trabalho total realizado pelo paciente, mas é um bom indicador da adaptação do respirador ao paciente. A PTP é válida somente para ciclos iniciados pelo paciente. Se os valores de PTP aumentarem, proceda do seguinte modo: • Verifique se há água na tubulação e retire-a • Aumente a sensibilidade do mecanismo de iniciação • Reduza a Prampa
rampaCO2 (%CO2/l)	Inclinação do platô alveolar na curva de PetCO2, indicando o estado do volume/fluxo pulmonar. Permite identificar hipercapnia crônica, asma e ventilação ineficiente. Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto opcional está conectado e habilitado.

Tabela 6-5 Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
Para mais informações sobre os intervalos de parâmetro e a precisão, consulte a Tabela A-7 na página 235.	
RCexp (s)	Constante de tempo expiratório. Velocidade de esvaziamento dos pulmões, calculada da seguinte forma: *Texp real* — *% de esvaziamento* 1 x RCexp — 63% 2 x RCexp — 86,5% 3 x RCexp — 95% 4 x RCexp — 98% A RCexp é a relação entre o VcorExp e o fluxo quando o volume corresponde a 75% do VcorExp. Em adultos, um RCexp acima de 1,2 s indica obstrução das vias aéreas e valores abaixo de 0,5 s significam doença restritiva grave. A RCexp é utilizada para selecionar o Texp ideal (alvo: Texp ≥ 3 x RCexp): • Em pacientes passivos, ajusta-se a frequência e a Rel I:E • Em pacientes ativos, aumenta-se a Psuporte e/ou o ETS para prolongar o Texp Estas ações podem reduzir a incidência de AutoPEEP.
Relação I:E	Relação inspiração:expiração. Relação entre os tempos inspiratório e expiratório do paciente em cada ciclo respiratório, incluindo tanto ciclos obrigatórios como espontâneos. A Relação I:E real pode ser diferente da programada se o paciente respirar espontaneamente.
Rinsp (cmH2O/(l/s))	Resistência do tubo endotraqueal e das vias aéreas do paciente ao fluxo inspiratório, calculada aplicando-se o MMQ à fase inspiratória. Também exibida no painel Pulmão Dinâm. **OBSERVAÇÃO** Se o paciente tentar respirar, isto causará artefatos ou ruídos, que podem interferir na precisão das medições.

Tabela 6-5 Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
Para mais informações sobre os intervalos de parâmetro e a precisão, consulte a Tabela A-7 na página 235.	
Texp (s)	Tempo expiratório. Em ciclos obrigatórios, o Texp é medido do início da expiração até o final do tempo programado, quando começa a inspiração. Em ciclos espontâneos, o Texp é medido entre o início da expiração (determinado pelo valor de ETS) e o início de um novo ciclo inspiratório pelo paciente. O Texp pode não ser idêntico ao tempo expiratório programado se o paciente respirar espontaneamente.
Tinsp (s)	Tempo inspiratório. Em ciclos obrigatórios, o Tinsp é medido do início da inspiração até o final do tempo programado, quando começa a expiração. Em ciclos espontâneos, o Tinsp é medido de quando o paciente inicia o ciclo até o fluxo cair ao valor indicado no ETS, quando começa a expiração. O Tinsp pode não ser idêntico ao tempo inspiratório programado se o paciente respirar espontaneamente.
V'alv (ml/min)	Ventilação alveolar por minuto. Permite medir a ventilação alveolar real em vez da ventilação por minuto. **Valv * f** (normalizado para 1 min) Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto opcional está conectado e habilitado.
V'CO2 (ml/min)	Eliminação de CO2. Volume médio de CO2 exalado por minuto. Permite avaliar o metabolismo (por exemplo, elevado em casos de sepse, tétano, etc.) e a evolução do tratamento. Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto opcional está conectado e habilitado.
Vcor/IBW e Vc/peso (kg)	O volume corrente é calculado de acordo com o peso corporal ideal (IBW) para pacientes adultos/pediátricos e em função do peso real para pacientes neonatais.
VcorExp/VcorEx VNI (ml)	Volume corrente expiratório. Volume exalado pelo paciente. Medido pelo sensor fluxo, que por isso não mostra acréscimos de volume por compressão ou perdas devido a vazamentos no circuito de respiração. Se houver vazamento de gás na extremidade do paciente, o VcorExp exibido poderá ser inferior ao volume corrente recebido pelo paciente. Nos modos não invasivos, o VcorExp é substituído pelo VcorEx VNI, um parâmetro ajustado que leva em consideração o vazamento.

Tabela 6-5 Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
Para mais informações sobre os intervalos de parâmetro e a precisão, consulte a Tabela A-7 na página 235.	
VcorrIns (ml)	Volume corrente inspiratório. Volume que chega ao paciente, calculado a partir da medição do sensor fluxo. Se houver vazamento de gás na extremidade do paciente, o VcorrIns exibido pode ser maior que o VcorExp exibido.
VDaw (ml)	Espaço morto das vias aéreas. Medida eficaz e in vivo do espaço morto nas vias aéreas condutoras. Um aumento relativo do espaço morto indica insuficiência respiratória e pode ser considerado um indicador do estado clínico do paciente. Em pacientes com espaço morto elevado, o risco é maior quando os músculos também mostram sinais de fadiga. Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto opcional está conectado e habilitado.
VDaw/VTE (%)	Fração de espaço morto das vias aéreas ao nível da abertura das vias aéreas. Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto opcional está conectado e habilitado.
VeCO2 (ml)	Volume de CO2 exalado. Atualizado a cada ciclo. Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto opcional está conectado e habilitado.
ViCO2 (ml)	Volume de CO2 inspirado. Atualizado a cada ciclo. Disponível quando o sensor opcional de CO2 (fluxo direto) é instalado.
VMespont/ VMEsp VNI (l/min)	Volume-minuto expiratório espontâneo. Média móvel do volume expiratório por minuto medido em ciclos espontâneos durante os 8 últimos ciclos respiratórios (obrigatórios ou espontâneos). Nos modos de ventilação não invasivos, o VMespont é substituído pelo VMEsp VNI, um parâmetro ajustado que leva em consideração o vazamento.

Tabela 6-5 Parâmetros monitorados (continuação)

Parâmetro (unidade)	Definição
Para mais informações sobre os intervalos de parâmetro e a precisão, consulte a Tabela A-7 na página 235.	
VolMinExp (l/min) VolMin VNI	Volume minuto expiratório. Média móvel do volume minuto expiratório medido durante os 8 últimos ciclos respiratórios. VolMinExp altera para VolMin VNI nos modos não invasivos. VolMin VNI é um parâmetro ajustado que leva em consideração o vazamento.
Vtalv (ml)	Ventilação alveolar corrente. **VcorExp – VDaw** Disponível quando o sensor opcional de CO2 (fluxo direto) é instalado.
VTEEspont (ml)	Volume corrente expiratório espontâneo. Volume exalado pelo paciente. Se houver vazamento de gás na extremidade do paciente, o VTEEspont exibido poderá ser inferior ao volume corrente recebido pelo paciente. Este parâmetro é calculado apenas para ciclos espontâneos.
Vvazam (%)/ VMVazam (l/min)	O vazamento na interface com o paciente pode fazer com que os volumes expiratórios exibidos nos modos não invasivos sejam muito menores que os volumes administrados. O sensor fluxo mede o volume administrado e o volume corrente exalado; o respirador exibe a diferença como **Vvazam** em %, e como **VMVazam** em l/min, a média dos últimos 8 ciclos respiratórios. O Vvazam/VMVazam pode indicar vazamentos no lado do paciente do sensor fluxo (tubo endotraqueal, tubo torácico, máscara), mas não vazamentos entre o respirador e o sensor fluxo. Use **Vvazam** e **VMVazam** para avaliar o ajuste da máscara ou outra interface de paciente não invasiva.

6.7 Congelamento e cursor de medição

Esta função permite congelar a exibição de formas de onda, alças e tendências durante um máx. de 30 segundos.

Quando está habilitada, todas as formas de onda exibidas são congeladas, o que lhe permite percorrê-las para que possa fazer uma análise detalhada. A função congelar é temporalmente sincronizada em todas as formas de onda exibidas, independentemente da escala de tempo selecionada de cada forma de onda.

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

Para congelar o gráfico

1. Toque no botão **Congelar** no canto superior direito da tela.

   Todas as formas de onda exibidas são congeladas durante 30 segundos.

2. Para percorrer as formas de onda para análise, rode o botão de pressionar e girar no sentido horário ou anti-horário.

   A forma de onda exibe movimento para a esquerda e direita. O cursor é exibido na mesma altura em todas as formas de onda.

3. Descongele a tela e volte a exibir as formas de onda em tempo real pressionando novamente o botão **Congelar** ou pressionando o botão de pressionar e girar.

7

Painéis inteligentes

7.1 Visão geral 150
7.2 Painel Pulmão Dinâm. 150
7.3 Painel Status Vent. 152
7.4 Painel Gráfico ASV. 154

7.1 Visão geral

Você pode organizar a tela do respirador de modo a exibir qualquer um dos três tipos de Painéis inteligentes:

- Pulmão Dinâm.
- Status Vent. (Seção 7.3)
- Gráfico ASV (Seção 7.4)

7.2 Painel Pulmão Dinâm.

OBSERVAÇÃO

O painel Pulmão Dinâm. não está disponível para pacientes neonatos.

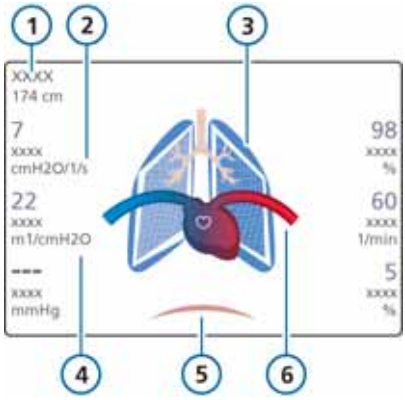
O painel Pulmão Dinâm. exibe em tempo real o volume corrente, a complacência pulmonar, as excursões iniciadas pelo paciente e a resistência. Os pulmões na imagem expandem e contraem de acordo com a respiração do paciente.

Quando a opção SpO2 está ativada, o painel Pulmão Dinâm. é expandido para exibir a circulação de sangue no coração, sobreposta na respiração dos pulmões. Para obter informações detalhadas, consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso* para o HAMILTON-C3.

Os valores da resistência (**Rinsp**) e da complacência (**Cestát**) são mostrados. Além disso, o formato dos pulmões e a árvore brônquica também estão relacionados com os valores de complacência e resistência. Se todos os valores estiverem normais, o painel aparece em verde.

As seguintes seções descrevem detalhadamente cada um dos componentes do painel.

Figura 7-1 Painel Pulmão Dinâm.



1	Sexo e altura	4	Complacência pulmonar, Cestát (Seção 7.2.3)
2	Resistência pulmonar, Rinsp (Seção 7.2.5)	5	Ciclos respiratórios iniciados pelo paciente (diafragma)
3	Pulmões "normais" (referência)	6	Exibição do coração e pulso (quando sensor SpO2 habilitado e conectado)

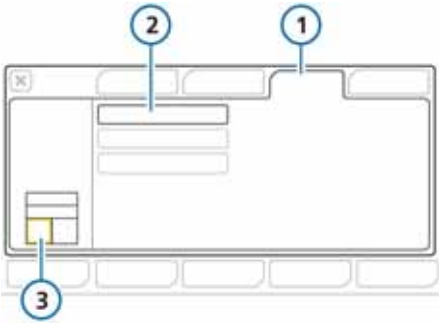
7.2.1 Exibição do painel Pulmão Dinâm.

O painel Pulmão Dinâm. pode ser exibido nos layouts 2 e 3. Consulte a Tabela 6-2.

Para exibir o painel Pulmão Dinâm.

1. Toque na área da tela onde quer que seja exibido o painel Pulmão Dinâm. Consulte a Seção 6.3.
2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Gráficos**.

Figura 7-2 Guia Gráficos, Pulmão Dinâm.



1	Gráficos	3	Layout selecionado, realçando a área selecionada da tela
2	Pulmão Dinâm.		

3. Toque no botão **Pulmão Dinâm.**

O painel Pulmão Dinâm. é exibido (Figura 7-1).

7.2.2 Volume corrente (Vcorr)

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

Um alarme de *desconexão* é indicado por um pulmão desinsuflado. Um alarme *Exalação Obstruída* é indicado por um pulmão insuflado.

7.2.3 Complacência (Cestát)

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

Figura 7-3 Complacência no Pulmão Dinâm.

1	Baixa complacência	3	Alta complacência
2	Complacência normal		

7.2.4 Ciclo iniciado pelo paciente: músculo

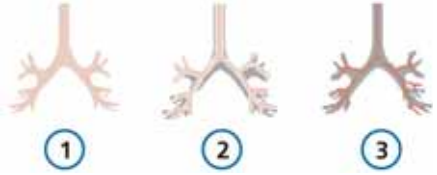
O músculo no Pulmão Dinâm. indica que o paciente iniciou um ciclo respiratório.

Figura 7-4 Músculo no Pulmão Dinâm. indicando que o paciente iniciou um ciclo respiratório

7.2.5 Resistência (Rinsp): árvore brônquica

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

Figura 7-5 A Rinsp é mostrada pela árvore brônquica do Pulmão Dinâm.



1 Resistência normal
2 Resistência alta moderadamente
3 Alta resistência

Tabela 7-1 Valores normais no Pulmão Dinâm.

Parâmetro	Definição do valor normal
Volume corrente (Vcorr)	
	10 ml/kg de IBW (calculado a partir da Altura Pac.)
Complacência (Cestát)	
	Para **Altura Pac.** entre 30 e 135 cm: **0,000395 * Altura Pac.^{2,38}** Para Altura Pac. > 135 cm: **-0,0028 * Altura Pac.^{2} + 1,3493 * Altura Pac. - 84,268**

Tabela 7-1 Valores normais no Pulmão Dinâm.

Parâmetro	Definição do valor normal
Resistência (Rinsp)	
	Para **Altura Pac.** ≤ 210 cm: **(1,993 - 0,0092 * Altura Pac.) * 10,2 + 5** Para **Altura Pac.** > 210 cm: **5,5**

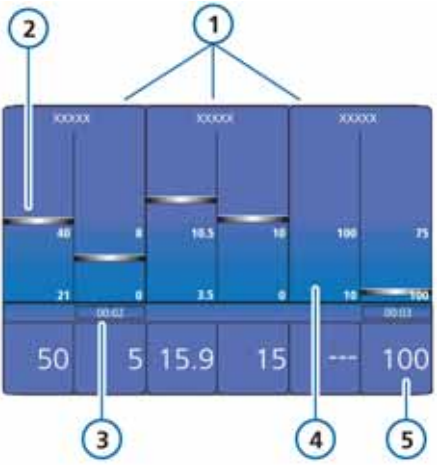
7.3 Painel Status Vent.

O painel Status Vent. (Figura 7-6) exibe seis parâmetros que indicam o grau de dependência do paciente em relação ao respirador, incluindo oxigenação, eliminação de CO2 e atividade do paciente.

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

A Tabela 7-2 descreve os parâmetros mostrados no painel Status Vent. Os intervalos das zonas de desmame podem ser definidos em configuração. Para configurar estes valores, consulte a Seção I.6.1, etapa 9. Para intervalos de parâmetros e detalhes, consulte as tabelas no Apêndice A.

Figura 7-6 Painel Status Vent.



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

Tabela 7-2 Parâmetros Status Vent.

Parâmetro (unidade)	Definição
Para obter mais informações detalhadas, incluindo intervalos e precisão, consulte a Tabela A-5 na página 229.	
Oxigênio (%)	Nível de oxigênio.
PEEP (cmH2O)	Valor de PEEP/CPAP.
VolMin (l/min)	Ventilação normal por minuto (definida no Apêndice C).

Tabela 7-2 Parâmetros Status Vent.

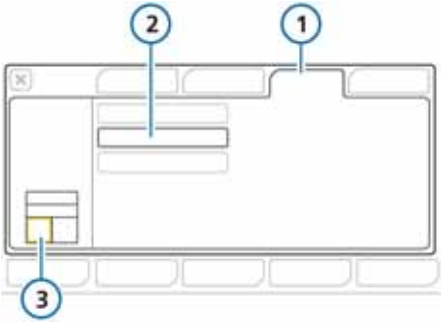
Parâmetro (unidade)	Definição
Para obter mais informações detalhadas, incluindo intervalos e precisão, consulte a Tabela A-5 na página 229.	
Pinsp (cmH2O)	Pressão inspiratória. Pressão alvo (acima do PEEP/CPAP) aplicada durante a fase inspiratória.
RSB (1/(l*min))[a]	Índice de respiração rápida e superficial. Frequência respiratória total (fTotal) dividida pelo volume corrente exalado (VcorExp). O índice RSB é maior em pacientes dispneicos que em não dispneicos porque os pacientes dispneicos geralmente respiram mais rápido e mais superficialmente. O RSB é muito usado na clínica para determinar se um paciente em ventilação mecânica pode ser retirado do respirador. O RSB é significativo somente para pacientes que respiram espontaneamente e só aparece se 80% das últimas 25 incursões respiratórias tiverem sido espontâneas.
%fEspon (%)	Frequência de ciclos espontâneos. Média móvel dos ciclos espontâneos durante as últimas 8 incursões respiratórias.

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

7.3.1 Exibição do painel Status Vent.

O painel Status Vent. pode ser exibido nos layouts 2 e 3. Consulte a Tabela 6-2.

Figura 7-7 Guia Gráficos, Status Vent.



1	Gráficos	3	Layout selecionado, realçando a área selecionada da tela
2	Status Vent.		

Para exibir o painel Status Vent.

1. Toque na área da tela onde quer que seja exibido o painel Status Vent. Consulte a Seção 6.3.
2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Gráficos**.
3. Toque o botão **Status Vent.**

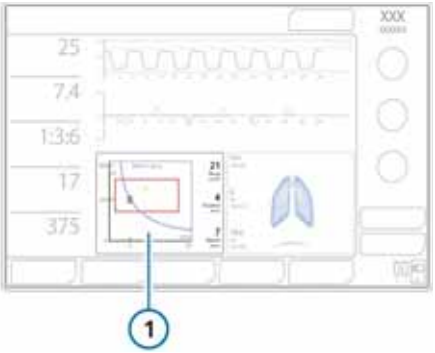
O painel Status Vent. é exibido (Figura 7-6).

7.4 Painel Gráfico ASV

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

Para obter informações detalhadas sobre o gráfico, consulte a Figura C-3 no Apêndice C.

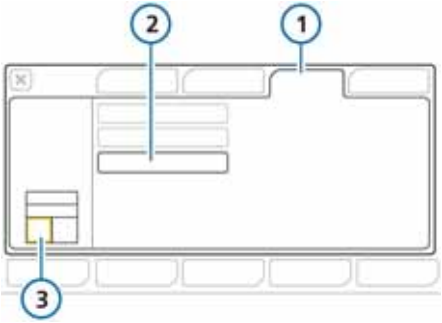
Figura 7-8 Janela de gráficos de alvos ASV (1)



7.4.1 Exibição do Gráfico ASV

O gráfico ASV pode ser exibido nos layouts 2 e 3. Consulte a Tabela 6-2.

Figura 7-9 Guia Gráficos



1	Gráficos	3	Layout selecionado, realçando a área selecionada da tela
2	Gráfico ASV		

Para exibir o gráfico ASV

1. Toque na área da tela onde quer que seja exibido o painel Gráfico ASV. Consulte a Seção 6.3.
2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Gráficos**.
3. Toque no botão **Gráfico ASV**.

O gráfico de alvos ASV é exibido (Figura 7-8). Para obter informações detalhadas sobre o gráfico, consulte a Figura C-3 no Apêndice C.

8

Resposta a alarmes

8.1 Visão geral 158
8.2 Responder a um alarme. 160
8.3 Área memória de alarme 161
8.4 Acerca do diário de eventos. 163
8.5 Tabela de solução de problemas de alarme 164

8.1 Visão geral

Os alarmes do HAMILTON-C3 informam os operadores sobre eventuais problemas.

Esses alarmes podem ser categorizados como:

- Alta prioridade
- Prioridade média
- Baixa prioridade

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

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

A Tabela 8-1 descreve as características audiovisuais desses tipos de alarme e informa para você como responder. A Figura 8-1 mostra os indicadores de alarme visual do respirador. Você pode ver alarmes ativos na área memória de alarme ativo (Figura 8-2). O diário de eventos também contém informações sobre os alarmes (Seção 8.4).

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

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

Tabela 8-1 Indicadores de alarme

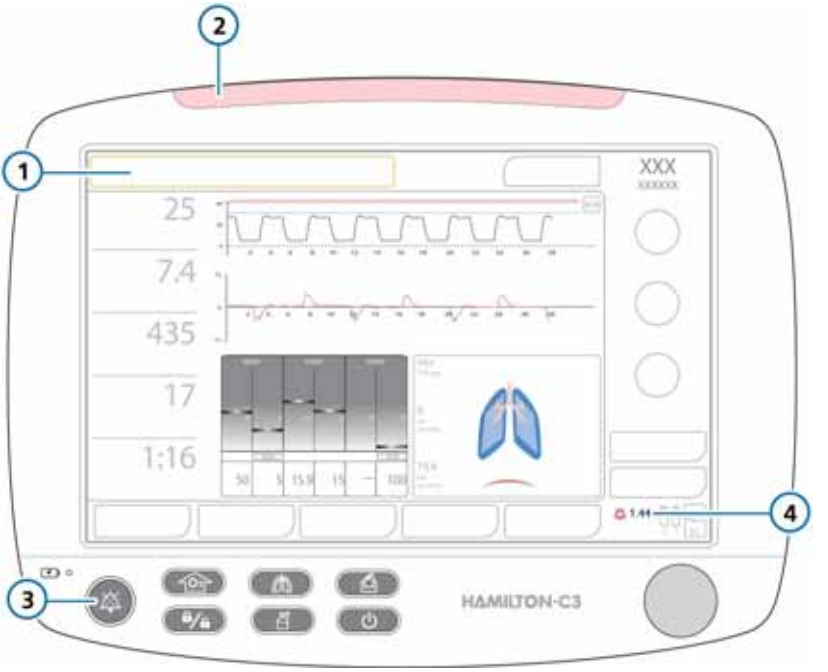
Tipo de alarme	Barra de mensagens	Lâmpada de alarme	Áudio	Ação necessária
Alarme de alta prioridade	Vermelho, com mensagem de alarme	Vermelho, intermitente	Sequência de 5 bipes, repetida até o alarme ser desligado. Se o alarme sonoro não for desligado no primeiro minuto, a cigarra de som contínuo também tocará.	A segurança do paciente está ameaçada e o problema requer atenção imediata.
Alarme de prioridade média	Amarelo, com mensagem de alarme	Amarelo, intermitente	Sequência de 3 bipes repetida periodicamente. Se o alarme sonoro não for desligado no primeiro minuto, a cigarra de som contínuo também tocará.	O paciente necessita de atenção imediata.

Tabela 8-1 Indicadores de alarme

Tipo de alarme	Barra de mensagens	Lâmpada de alarme	Áudio	Ação necessária
Alarme de prioridade baixa	Amarelo, com mensagem de alarme	Amarelo, estável	Duas sequências de bipes, que não são repetidas.	Requer atenção do operador.
Falha técnica	Vermelho, com o texto **Ventilação de segurança Modo de segurança** ou **Falha Técnica: xxxxxx**	Vermelho, intermitente	O mesmo que para alarmes de alta prioridade, se tecnicamente possível. Pelo menos uma cigarra de toque contínuo, que não pode ser desligada.	O respirador entrará no modo de segurança ou, se não for possível ventilar com segurança, no modo Ambient[a]. Ventile o paciente de outra maneira. Desligue o respirador. Mande o respirador para a assistência técnica.
Evento técnico	Depende da severidade do evento. Pode ser baixa, média ou alta.	O mesmo que o nível de alarme associado (conforme descrito em cima)	O mesmo que o nível de alarme associado (conforme descrito em cima).	As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará. Mande o respirador para a assistência técnica.
Nota técnica	Fornece informação técnica sobre um problema de hardware ou software, exibido somente no diário de eventos.	--	--	Nenhuma medida necessária.

a. Para obter mais informações sobre o modo Ambient, consulte o Capítulo B, seção Apêndice B, Seção B.19

Figura 8-1 Indicadores de alarme visual



1	Barra de mensagens	3	Tecla Silenciador alarme
2	Lâmpada de alarme	4	Indicador Silenciador alarme e contagem regressiva

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

8.2 Responder a um alarme

⚠ AVISO

- Para evitar lesões ao paciente quando os alarmes forem ativados, verifique se o paciente está sendo ventilado adequadamente. Identifique e remedie a causa do alarme e reajuste os limites de alarme somente se as configurações forem inadequadas para as condições atuais.
- Para evitar lesões ao paciente devido a problemas no dispositivo, a Hamilton Medical recomenda não utilizar respiradores com falhas técnicas. Em caso de falha técnica, anote o código da falha e mande o respirador para a assistência técnica.

- Durante um alarme silenciado, os novos alarmes acionados (exceto alarmes críticos) somente aparecem na tela, na barra de mensagens, e na área memória de alarme. Eles não acionam um alarme sonoro. Os seguintes alarmes são considerados alarmes críticos e irão acionar um alarme sonoro:
  - Apnéia
  - Perda da Energia Central
  - Falha Fonte de Oxigênio
  - Evento Técnico: 231003 (controlador de fluxo, fluxo baixo)
  - Evento Técnico: 243001 (erro de silenciador alarme)
  - Evento Técnico: 243002 (alarme desconhecido)
  - Evento Técnico: 283007 (erro das últimas configurações)
  - Evento Técnico: 284003 (manutenção necessária)
  - Evento Técnico: 285003 (luz de fundo com defeito)
  - Todas as falhas técnicas

⚠ ADVERTÊNCIA

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

OBSERVAÇÃO

- Os alarmes podem ser acionados por motivos clínicos ou por problemas com o equipamento.
- Um problema pode acionar diversos alarmes, e normalmente um ou dois deles indicam a causa do problemas; os outros são consequências. 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 e mantenha-o sob ventilação segura e eficaz. Se possível, silencie o alarme.
2. Consulte a condição que acionou o alarme na lista de mensagens na Tabela 8-2. O respirador desliga automaticamente os alarmes de baixa, média e alta prioridade quando a condição que os acionou é corrigida. Se houver um alarme de falha técnica, primeiro desligue o respirador da rede elétrica e depois corrija o problema.

8.3 Área memória de alarme

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

- Se houver alarmes ativos, a área memória de alarme mostrará os alarmes ativados mais recentemente (Figura 8-2). As mensagens de alarme associadas também se alternam na barra de mensagens, e os alarmes ativos são exibidos em retângulos com cantos arredondados.
- Se não houver alarmes ativos, a área memória de alarme mostrará os alarmes inativados mais recentemente (Figura 8-3). Os alarmes inativos são exibidos em retângulos com cantos angulados.
- Os alarmes de alta prioridade são exibidos a vermelho.

- Os alarmes de prioridade média e de baixa prioridade são exibidos a amarelo.

Para visualizar alarmes

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

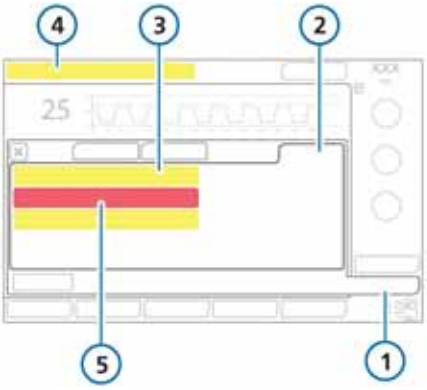
  – Toque na barra de mensagens no canto superior esquerdo

  – Toque no indicador do alarme inativo (o ícone i) (Figura 8-3)

O alarme mais recente aparece no topo da lista.

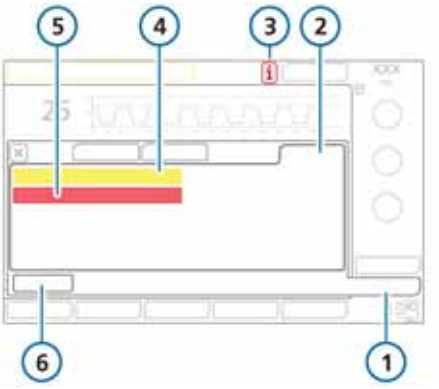
Para limpar todas as mensagens de alarmes inativos, pressione o botão **Reset** (Figura 8-3). A memória de alarme não terá o seu conteúdo apagado se for fechada.

Figura 8-2 Área memória com alarmes ativos (cantos arredondados)



1	Alarmes	4	Alarme atualmente exibido
2	Área Memória	5	Alarme de alta prioridade (vermelho)
3	Alarme de prioridade baixa ou média (amarelo)		

Figura 8-3 Área memória com alarmes inativos (cantos angulados)



1	Alarmes	4	Alarme de prioridade baixa ou média inativo (amarelo)
2	Área Memória	5	Alarme de alta prioridade inativo (vermelho)
3	ícone i	6	Botão Reset

8.3.1 Acesso à ajuda na tela para alarmes

A ajuda para a solução de problemas está disponível para os alarmes do dispositivo.

Para visualizar a ajuda para um alarme

1. Toque na mensagem de alarme na área memória.

   Uma mensagem de ajuda aparece na área memória, fornecendo informação sobre a solução de problemas para o alarme selecionado.

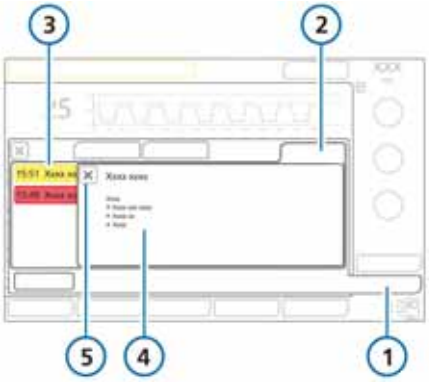
2. Para visualizar a ajuda para outro alarme, toque na mensagem de alarme seguinte.

   O conteúdo da janela Ajuda é atualizado com a nova informação.

   O alarme é exibido enquanto a janela estiver aberta, mesmo se o alarme já não estiver ativo.

3. Toque em **X** para fechar a janela Ajuda.

Figura 8-4 Janela Ajuda na tela



1	Alarmes	4	Texto de alarme e informação sobre a solução de problemas
2	Área Memória	5	Feche a janela Ajuda
3	Alarme selecionado		

8.4 Acerca do diário de eventos

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

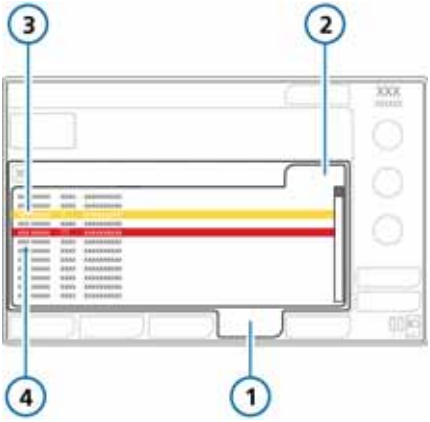
Durante a configuração de um novo paciente:

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

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

Visualize o diário de eventos na janela Eventos.

Figura 8-5 Janela Eventos



1	Eventos	3	Alarme de prioridade baixa ou média (amarelo)
2	Todos	4	Alarme de alta prioridade (vermelho)

8.5 Tabela de solução de problemas de alarme

A Tabela 8-2 apresenta uma lista alfabética das mensagens de alarme emitidas pelo HAMILTON-C3 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 8-2 Alarmes e outras mensagens

Alarme	Definição	Medida necessária
Alta Fração Insp. Oxigênio	*Alta prioridade.* Com o LPO selecionado: O oxigênio medido excede o limite de alarme Alta Fração Insp. Oxigênio definido. Com o HPO selecionado: O oxigênio medido está mais de 5% acima da configuração de controle de Oxigênio.	• Calibre o sensor de oxigênio. • Coloque um sensor de oxigênio novo. • Verifique os limites do alarme.
Alta Freqüência Respiratória	*Prioridade média.* A f*Total* medida excede o limite de alarme definido.	• Verifique se a ventilação do paciente é adequada (**VcorExp**). • Verifique os limites do alarme. • Verifique a sensibilidade de disparo. • Se o respirador estiver no modo ASV, consulte o apêndice ASV no *Manual do Operador*.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Alta Pressão	*Alta prioridade.* A pressão inspiratória medida excede o limite superior do alarme **Pressão** definido. O respirador fechará a válvula inspiratória imediatamente para interromper o fluxo de gás ao paciente e abrirá a válvula expiratória para reduzir a pressão ao nível de PEEP/CPAP. Se a pressão atingir 15 cmH2O acima do limite superior do alarme **Pressão** durante mais de 5 s, o respirador abre a válvula de liberação. Se a pressão atingir 15 cmH2O acima do limite superior do alarme **Pressão** por mais de 7 s, o respirador entra no modo Ambient.	• Verifique a condição do paciente. • Ajuste o limite do alarme **Pressão**. • Verifique a via aérea artificial do paciente quanto a dobras e oclusões. • Verifique se o circuito de respiração ou os tubos do sensor fluxo apresentam dobras ou oclusões. • Se o respirador entrar no modo Ambient, ventile o paciente de outra maneira.
Alta Pressão durante o Suspiro	*Alta prioridade.* Um suspiro não pode ser completado porque exigiria pressão inspiratória excessiva. O suspiro será realizado parcialmente.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o circuito de respiração. • Ajuste o limite do alarme **Pressão**. • Avalie a possibilidade de desligar a função Suspiro.
Alta Temp. Tomada Ventilador	*Alta prioridade.* A temperatura do ar inalado é demasiado alta; ventilação continua, mas se a temperatura continuar alta, respirador pode entrar no modo Ambient	• 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 ventilação alternativa até o problema se resolver. • Se não for possível reduzir a temperatura, envie o respirador para a assistência técnica.
Altifalante Defeituoso	*Alta prioridade.* Foi detectada uma falha no altifalante. As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará.	• Verifique a condição do paciente. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Mande o respirador para a assistência técnica.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Alto PEEP	*Prioridade média.* PEEP monitorada (PEEP definida + 5 cmH2O) durante dois ciclos respiratórios consecutivos. *Somente para DuoPAP e APRV:* O alarme aplica-se às configurações **P alta** e **P baixa**. O alarme soa quando a **P alta** monitorada é > (**P alta** definida + 5 cmH2O) ou **P baixa** monitorada é > (**P baixa** monitorada +5 cmH2O) durante dois ciclos respiratórios consecutivos. Se a T baixa for definida para < 3 s, o alarme Alto PEEP é desabilitado para as configurações de P baixa. Isto reduz a incidência de falsos alarmes positivos.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes. • Verifique a membrana e a tampa da válvula expiratória quanto a possíveis obstruções. • Verifique se existem obstruções na alça expiratória.
Alto Pulso	Frequência de pulso excede o limite definido.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Alto Volume Minuto	*Alta prioridade.* O **VolMinExp** medido excede o limite de alarme definido.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Apnéia	*Alta prioridade.* O paciente não inicia ciclos respiratórios no tempo de apneia selecionado pelo operador nos modos ESPONT, APVsimv (SIMV+) ou VNI. O suporte à apnéia está desligado.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique a sensibilidade de disparo. • Considere um ciclo obrigatório.
Apnéia: Ventilação Reserva Ativa	*Baixa prioridade.* A ventilação de suporte à apneia começou. Nenhum ciclo foi iniciado durante o tempo de apnéia (T Apnéia) selecionado pelo operador. Ventilação de suporte à apneia está ligada.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique a sensibilidade de disparo. • Verifique as configurações de controle no modo de suporte.
Aquecimento do sensor CO2	*Baixa prioridade.* A temperatura operacional do sensor CO2 ainda não foi atingida ou está instável.	Aguarde até que o sensor se aqueça.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
ASV: Alvo Inatingível	*Baixa prioridade.* O %VolMin selecionado pelo operador não pode ser fornecido. Uma possível causa são conflitos de configuração ou regras de proteção pulmonar.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique as configurações de Limite Pasv e ajuste, se aplicável. • Pondere trocar o modo. No entanto, tenha em atenção que outros modos podem não aplicar as regras de proteção pulmonar.
Autoteste falhou	*Alta prioridade.* O autoteste falhou durante a inicialização. O botão **Iniciar Ventilação** está esmaecido. Note que se este erro ocorrer quando o dispositivo está a reiniciar de uma falta de energia total, o dispositivo entrará no modo Ambient.	• Reinicie o dispositivo. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica. • Se o dispositivo entrar no modo Ambient, forneça ventilação alternativa e mande o respirador para a assistência técnica.
Baixa Fração Insp. Oxigênio	*Alta prioridade.* A concentração de oxigênio medida é inferior ao limite de alarme definido (oxigênio de baixa pressão) ou ao nível de oxigênio selecionado pelo operador menos (-) 5% (oxigênio de alta pressão).	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o suprimento de oxigênio e conecte outra fonte de oxigênio, se necessário. • Calibre o sensor de oxigênio. • Forneça ventilação alternativa e instale um sensor de oxigênio novo.
Baixa Freqüência Respiratória	*Prioridade média.* fTotal medida está abaixo do limite de alarme definido.	• Verifique a condição do paciente. • Ajuste o limite do alarme de fTotal baixa. • Verifique as configurações de %VolMin e Altura Pac.
Baixa Pressão	*Alta prioridade.* A pressão programada para a inspiração não foi atingida.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o paciente e o sensor fluxo ou outros vazamentos grandes.
Baixo Volume Minuto	*Alta prioridade.* VolMinExp medido é inferior ao limite de alarme definido.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o circuito de respiração e a via aérea artificial do paciente quanto a vazamentos e/ou desconexão. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes. • Verifique as configurações de %VolMin e Altura Pac.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Bateria 1, 2 Alta Temperatura	*Alta prioridade.* A temperatura da bateria está acima do esperado.	• Mantenha o respirador ao abrigo da luz solar e longe de outras fontes de calor. • Troque a bateria. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Bateria 1, 2 Calibração Requerida	*Baixa prioridade.* Bateria requer calibração.	Substitua a bateria por uma bateria corretamente calibrada para prosseguir com a ventilação.
Bateria 1, 2 Substituição requerida	*Baixa prioridade.* A capacidade da bateria é insuficiente para garantir uma operação confiável e deve ser substituída de imediato.	• Conecte o respirador à rede elétrica (CA/CC). • Troque a bateria. • Se não houver uma bateria de substituição, forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
	OBSERVAÇÃO As informações sobre a vida útil da bateria são aproximadas, pois a durabilidade da bateria depende das configurações do respirador, da idade e da quantidade de carga na bateria.	
Bateria 1, 2: Bateria Errada	*Baixa prioridade*. A bateria que está sendo utilizada não é adequada para este respirador.	• Substitua a bateria pela bateria de íon de lítio correta. • Conecte o respirador à rede elétrica (CA/CC). • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver.
Bateria 1, 2: Defeituosa	*Alta prioridade.* Bateria defeituosa. A ventilação continua se estiver conectada uma fonte de energia alternativa.	• Troque a bateria. • Prepare outro método de ventilação. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Bateria totalmente descarregada	*Alta prioridade.* O nível de carga da bateria é inferior a 5%. O respirador passará para o modo Ambient.	• Conecte o respirador à rede elétrica (CA/CC). A conexão à rede elétrica também carrega a bateria. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Calibração CO2 necessária	*Baixa prioridade.* Uma calibragem anterior do sensor falhou.	• Execute as verificações seguintes, intercaladas pela calibração, até a calibração decorrer de forma bem-sucedida: • Limpe ou substitua adaptador de vias aéreas. • Calibre novamente o sensor, verificando antes se não há fontes de CO2 próximas ao adaptador de vias aéreas. • Conecte um novo adaptador de vias aéreas. • Coloque um novo sensor CO2. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Calibrar Sensor Fluxo	*Alta prioridade.* O respirador não tem os dados de calibração corretos ou a recalibração automática do sensor fluxo é impossível.	• Calibre o sensor fluxo assim que possível. • As leituras do fluxo, volume e pressão são menos precisas com um sensor fluxo não calibrado.
Calibrar Sensor O2	*Baixa prioridade.* Os dados de calibração do sensor de oxigênio estão fora do intervalo esperado ou o sensor é novo e precisa ser calibrado.	• Calibre o sensor de oxigênio. • Verifique se as configurações de temperatura cumprem as especificações ambientais. • Substitua o sensor O2, se necessário. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Checar adaptador via aérea CO2	*Baixa prioridade.* Desconexão adaptador, entupimento óptico 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/calibre adaptador de vias aéreas.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Checar Ajustes	*Baixa prioridade*. Uma alteração em um parâmetro de controle ou alarme não foi guardada.	Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Checar interface paciente	*Baixa prioridade.* Pressão interna demasiado alta durante Tratamento Hi Flow O2. Fluxo não pode ser fornecido ao paciente.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique interface do paciente e/ou reduza fluxo. • Verifique circuito do paciente quanto a dobras.
Checar Tubos Sensor Fluxo	*Alta prioridade*. Os tubos do sensor fluxo estão desconectados ou entupidos. O respirador muda para o modo PCV+ e exibe a pressão interna do respirador (**Pvent**) em vez da pressão nas vias aéreas (**Paw**). Quando as medições voltarem ao intervalo esperado, o respirador retornará ao modo anterior.	• Verifique a conexão do sensor fluxo ao respirador. • Conecte e calibre outro sensor fluxo.
Cigarra Defeituosa	*Alta prioridade.* Foi detectada uma falha na cigarra. As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador.	• Reinicie o dispositivo. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Código desconhecido	*Falha técnica.* Detectado problema de hardware ou de software. O respirador passará para o modo Ambient.	• Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Defeito no sensor CO2	*Baixa prioridade.* O sinal do sensor CO2 indica um erro de hardware; ou que um sensor de outro fabricante foi instalado.	• Desconecte o sensor do módulo CO2. aguarde alguns segundos e reconecte. • Recalibre o sensor. Certifique-se de que o sensor está conectado ao adaptador de vias aéreas durante a calibração. • Conecte um novo sensor CO2. Verifique antes se o sensor novo é Hamilton Medical original.
Desconexão lado Paciente	*Alta prioridade*. VcorExp < 1/8 do VcorrIns fornecido, e VcorrIns fornecido > 50 ml. Aplicável em modos invasivos. Para APRV/DuoPAP, apenas durante a fase de pressão.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o paciente e o sensor fluxo ou outros vazamentos grandes (p.ex. do tubo ET).

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Desconexão lado Ventilador	*Alta prioridade.* VcorrIns medido no sensor fluxo < 1/2 do VcorrIns fornecido, medido pelo sensor interno, e VcorrIns fornecido > 50 ml.	• Verifique a válvula expiratória: – Verifique a condição da válvula expiratória e membrana. Se houver algum defeito, substitua. – Verifique se a válvula expiratória está sendo afetada por um agente nebulizador. – Certifique-se que a válvula expiratória está corretamente instalada. – Verifique se existe uma desconexão na válvula expiratória. • Substitua a válvula expiratória. • Examine o sensor fluxo. Se necessário, troque o sensor fluxo.
Desempenho limit. pela altitude elevada	*Prioridade média; Baixa após silêncio.* Não é possível atingir a pressão nas vias aéreas à altitude atual. Enquanto o dispositivo estiver acima do limite de altitude, não é possível atingir a pressão e o alarme está ativo.	• Verifique a condição do paciente. • Se for possível, pondere reduzir a altitude para atingir o desempenho alvo. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver.
Erro de Comunicação da Bateria	*Alta prioridade.* Os dados da bateria estão indisponíveis. A ventilação continuará.	• 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*	*Prioridade baixa, média ou alta.* Detectado problema de hardware ou de software. As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará.	Contate seu representante da Hamilton Medical. Mande o respirador para a assistência técnica.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Exalação Obstruída	*Alta prioridade.* Ou a pressão no final da expiração é demasiado alta ou o fluxo no final da expiração é demasiado baixo. Note que deve utilizar um filtro inspiratório para prevenir a contaminação. O respirador pode ser contaminado se não for utilizado um filtro inspiratório. Inativo no modo HiFlowO2.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique se a alça expiratória está ocluída. • Verifique a membrana da válvula expiratória e a tampa. Troque, se necessário. • Verifique se os tubos do sensor fluxo estão entupidos. • Ajustes os controles do tempo do ciclo respiratório para aumentar o tempo expiratório. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Examinar Sensor Fluxo	*Alta prioridade.* As medições do sensor fluxo estão fora do intervalo esperado. O respirador muda para o modo PCV+ e exibe a pressão interna do respirador (**Pvent**) em vez da pressão nas vias aéreas (**Paw**). Quando as medições voltarem ao intervalo esperado, o respirador retornará ao modo anterior.	• Certifique-se que o sensor fluxo é o correto para o paciente (adulto/ped. vs neonatal). • Verifique a conexão do sensor fluxo ao respirador. • Conecte e calibre outro sensor fluxo.
Falha da Turbina	*Alta prioridade.* Foi detectada uma falha na turbina. As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. O respirador passará para o modo Ambient.	• Forneça imediatamente ventilação alternativa. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Falha estado técnico	Há um problema com a configuração do hardware. Não é possível realizar a ventilação.	• Contate seu representante da Hamilton Medical. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Falha Fonte de Oxigênio	*Alta prioridade.* O fluxo da fonte de oxigênio é inferior ao esperado.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o suprimento de oxigênio e conecte outra fonte de oxigênio, se necessário. • Verifique se existem potenciais vazamentos na fonte de oxigênio. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Falha Relógio Tempo Real	*Prioridade média.* A data e a hora não foram ajustadas.	Defina a data e a hora (janela Sistema > Ajustes).
Falha Técnica: *xxxxxx*	*Falha técnica.* Detectado problema de hardware ou de software. O respirador alterna para o estado Ambient ou para o modo de segurança.	• Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Mande o respirador para a assistência técnica.
	⚠ ADVERTÊNCIA *Para evitar lesões ao paciente devido a problemas no dispositivo, a Hamilton Medical recomenda não utilizar respiradores com falhas técnicas. Em caso de falha técnica, anote o código da falha técnica e mande o respirador para a assistência técnica.*	
Falha Ventoinha	*Prioridade média.* Há um problema com a ventoinha de resfriamento.	• Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Desconecte o respirador do paciente. • Mande o respirador para a assistência técnica.
	⚠ ADVERTÊNCIA *Se a ventoinha do respirador falhar, a concentração de oxigênio dentro do respirador pode aumentar, trazendo risco de incêndio.*	
Fim Ventilação de Apnéia	*Baixa prioridade*. O modo de suporte foi reiniciado e o HAMILTON-C3 voltou a ventilar no modo de suporte original (pré-apnéia).	Nenhuma medida necessária.
Inverter o Sensor Fluxo	*Prioridade média.* Ou o sensor fluxo está conectado ao circuito de respiração e virado para a direção errada, ou as conexões do sensor fluxo ao respirador estão invertidas. A ventilação continuará, mas o respirador corrigirá o sinal invertido.	• Examine o sensor fluxo. A extremidade marcada com PATIENT está voltada para o paciente. • Reverta as conexões do tubo do sensor fluxo no respirador. • O tubo azul é fixado no conector azul. O tubo transparente é fixado no conector branco.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Limitação Pressão	*Prioridade média; Baixa após silêncio.* A pressão inspiratória (incluindo PEEP/CPAP) é 10 cmH2O inferior a **Pressão**. O respirador limita a pressão aplicada e a pressão ou volume desejados não são atingidos.	• Verifique se a ventilação do paciente é adequada. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Limite Pressão foi Alterado	*Baixa prioridade.* Aplicável no ASV. O **Limite Pasv** foi alterado. Assim que tiver sido alterado, o dispositivo ajusta automaticamente o limite superior do alarme Pressão para 10 cmH2O acima da configuração especificada para **Limite Pasv**.	Verifique se o limite de pressão é alto o bastante para aplicar pressão suficiente para respiração adequada.
Manobra de Sucção	*Baixa prioridade.* A supressão de ventilação está ativa e as configurações do respirador estão sendo mantidas, embora o respirador não esteja fornecendo ciclos respiratórios.	Retome a ventilação quando desejado, conectando primeiro novamente o paciente.
Manutenção Preventiva Requerida	*Baixa prioridade.* O respirador necessita de manutenção preventiva conforme o número de horas trabalhadas.	Mande o respirador para a assistência técnica assim que possível.
Modo de segurança	*Falha técnica.* Detectado problema de hardware ou de software. O respirador passará para o modo de segurança.	• Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Mande o respirador para a assistência técnica.
	⚠ ADVERTÊNCIA *Para evitar lesões ao paciente devido a problemas no dispositivo, a Hamilton Medical recomenda não utilizar respiradores com falhas técnicas. Em caso de falha técnica, anote o código da falha técnica e mande o respirador para a assistência técnica.*	

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Nível Baixo da Bateria	O alarme de nível baixo de bateria tem diferentes níveis de prioridade, dependendo do nível de carga restante e da fonte de energia usada. Quando a carga da bateria chega aos 20%, o respirador pode normalmente continuar a trabalhar por um máximo de 10 minutos, dependendo da bateria e das condições de funcionamento. *Alta prioridade.* O respirador está sendo executado com energia da bateria; a carga total da bateria é inferior a 15%. *Prioridade média.* O respirador está sendo executado com energia da bateria; a carga total da bateria é inferior a 20%. *Baixa prioridade.* O respirador está sendo executado conectado à rede elétrica; a carga total da bateria é inferior a 20%.	• Conecte o respirador a uma fonte de energia principal. • Instale baterias carregadas. • Se necessário, prepare-se para fornecer ventilação alternativa.
Opção Inválida	*Baixa prioridade.* O painel de opções instalado é inválido.	• Contate seu representante de assistência técnica da Hamilton Medical. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Opções não encontradas	*Alta prioridade.* As opções não foram encontradas durante a inicialização.	• Reinicie o dispositivo. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Perda da Energia Central	*Baixa prioridade.* O respirador está funcionando com energia da bateria porque foi desconectado da fonte de energia principal.	• Silencie o alarme. • Verifique se a conexão com a fonte de energia principal está intacta. • Verifique a bateria. Se necessário, troque as baterias (se houver uma bateria sobressalente). • Prepare-se para a possibilidade de falta de energia. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Perda de PEEP	*Prioridade média*. Ou a pressão durante a exalação está abaixo de (PEEP/CPAP definida – 3 cmH2O) por mais de 10 s, ou a pressão medida no final da expiração está abaixo de (PEEP/CPAP definida – 3 cmH2O) durante dois ciclos respiratórios consecutivos	• Verifique a condição do paciente. • Verifique se há vazamentos no circuito de respiração. Se necessário, troque o circuito de respiração. • Verifique a condição da válvula expiratória e membrana. Se houver algum defeito, substitua.
Perda Energia Bateria	*Alta prioridade*. Bateria ausente.	• Conecte o respirador à rede elétrica (CA/CC). • Coloque uma bateria.
PetCO2 alta	*Prioridade média*. PetCO2 excede o limite de alarme definido.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
PetCO2 baixa	*Prioridade média*. PetCO2 está abaixo do limite de alarme definido.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o circuito de respiração e o sensor fluxo/via aérea artificial do paciente quanto a vazamentos. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Pressão não Liberada	*Alta prioridade*. A pressão nas vias aéreas superou o limite Pressão e não foi liberada pela válvula expiratória depois de 5 s. O respirador passará para o modo ambiente.	• Verifique se existem dobras e oclusões na válvula expiratória e no circuito de respiração. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Resp. cancelada, limite Vcorr alto	*Prioridade média*. O Vcorr excede 1,5 vezes o limite superior do alarme Vcorr definido. A pressão é reduzida para o nível de PEEP. Os controles de APV reduzem a pressão para o ciclo respiratório seguinte em 3 cmH2O. Desabilitado em modos não invasivos.	• Reduza a configuração de Psuporte. • Ajuste o limite superior do alarme Vcorr.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Sensor CO2 acima temperatura	*Baixa prioridade.* A temperatura no sensor CO2 está alta demais.	• 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 umidificador, fio aquecedor ou sonda com defeito.
Sensor CO2 Desconectado	*Baixa prioridade.* O módulo de CO2 está instalado, mas não há sinal do sensor CO2. A monitoração de CO2 está habilitada.	• Certifique-se de que está conectado um sensor CO2. • Verifique as conexões do sensor CO2 (do cabo do sensor CO2 ao módulo, do módulo de CO2 ao respirador). • Mande o respirador para a assistência técnica.
Sensor Fluxo Externo Falhou	*Alta prioridade.* O sensor de fluxo externo não funciona corretamente.	• Examine sensor fluxo quanto a secreções excessivas e/ou acumulação de água. • Forneça ventilação alternativa e limpe o sensor fluxo com água esterilizada. • Conecte e calibre outro sensor fluxo.
Sensor Fluxo incorreto	*Alta prioridade.* O tipo de sensor fluxo conectado não corresponde ao grupo de pacientes selecionado (Adulto/Ped. ou Neonatal).	• Verifique a seleção do grupo de pacientes. • Conecte e calibre o sensor fluxo correto.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Sensor O2 Ausente	*Baixa prioridade.* O sinal do sensor de oxigênio não foi detectado.	Coloque um sensor de oxigênio ou utilize um monitor externo, conforme a norma ISO 80601-2-55.
	⚠ ADVERTÊNCIA *Para garantir que a monitoração de oxigênio funcione corretamente, deve-se trocar, assim que possível, qualquer sensor de oxigênio gasto ou não instalado, ou utilizar monitores externos O2 compatíveis com ISO 80601-2-55.* **OBSERVAÇÃO** Para evitar vazamentos dentro do respirador, mantenha um sensor de oxigênio sempre instalado, mesmo que use um monitor externo O2, ou não utilize a monitoração de oxigênio.	
Sensor O2 Defeituoso	*Baixa prioridade.* O sensor de oxigênio está gasto.	Coloque um sensor de oxigênio novo.
	⚠ ADVERTÊNCIA *Para garantir que a monitoração de oxigênio funcione corretamente, deve-se trocar, assim que possível, qualquer sensor de oxigênio gasto ou não instalado, ou utilizar monitores externos O2 compatíveis com ISO 80601-2-55.*	
Sensor O2 não Compatível	*Baixa prioridade.* O sensor de oxigênio instalado é do tipo incorreto.	Assegure que o sensor de oxigênio está corretamente instalado e que é usado um sensor de oxigênio da Hamilton Medical (PN 396200).
Serviço necessário na turbina	*Baixa prioridade*. A turbina atingiu o fim da vida útil especificada. A ventilação continuará.	Mande o respirador para a assistência técnica assim que possível.
Substituir filtro HEPA	*Baixa prioridade.* O filtro HEPA na entrada de ar apresenta resistência elevada.	Substitua o filtro HEPA assim que possível.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Substituir sensor O2	*Alta prioridade.* Erro de comunicação, sensor O2 defeituoso. A ventilação não é afetada. A concentração de oxigênio não deveria ser afetada por este problema. A ventilação continua.	• Coloque um sensor de oxigênio novo. • Se não conseguir trocar o sensor de oxigênio, pondere desabilitá-lo (janela Sistema > Sensores > Lig/Desl, caixa de seleção Sensor O2).
	⚠ ADVERTÊNCIA *Para garantir que a monitoração de O2 funcione corretamente, deve-se trocar, assim que possível, qualquer sensor de oxigênio gasto ou não instalado, ou utilizar monitores externos O2 compatíveis com ISO 80601-2-55.*	
Tecla de função não funcional	*Prioridade média.* Tecla de função defeituosa. A ventilação continuará.	Mande o respirador para a assistência técnica.
Temp. Dispositivo Muito Alta	*Alta prioridade.* A temperatura interna do respirador está acima do esperado.	• Mantenha o respirador ao abrigo da luz solar e longe de outras fontes de calor. • Verifique a ventoinha de refrigeração e o filtro da ventoinha. • Prepare outro método de ventilação. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Toque não funcional	*Baixa prioridade.* Tela de toque defeituosa.	Mande o respirador para a assistência técnica.
Válvula de liberação defeituosa	*Baixa prioridade.* Durante as verificações de rotina da válvula ambiente durante um teste de vazamento, a válvula foi considerada defeituosa. O alarme é redefinido quando um teste de vazamento é bem-sucedido. A ventilação não é afetada.	Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica assim que possível.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
Vcorr Alto	*Prioridade média.* O VcorExp medido excede o limite definido durante dois ciclos respiratórios consecutivos. Nos modos invasivos, se o volume corrente total for maior do que 1,5 vezes o limite superior de Vcorr (Vcorr > 1,5 * limite superior de Vcorr), é gerado o alarme **Resp. cancelada, limite Vcorr alto**.	• Verifique os níveis de pressão e volume para potenciais vazamentos e/ou desconexões. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Vcorr Baixo	*Prioridade média.* O VcorExp medido é inferior ao limite definido durante 2 ciclos respiratórios consecutivos.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes. • Verifique o circuito de respiração e a via aérea artificial do paciente quanto a vazamentos e/ou desconexão. • Se o respirador estiver em ASV, verifique se há algum tubo ET dobrado.
Ventilação cancelada	*Falha técnica.* Detectado problema de hardware ou de software. O respirador passará para o modo Ambient.	• Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Contate seu representante da Hamilton Medical. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Ventilação de segurança	*Falha técnica.* Detectado problema de hardware ou de software. O respirador passará para o modo de segurança.	• Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Mande o respirador para a assistência técnica.
	⚠ ADVERTÊNCIA *Para evitar lesões ao paciente devido a problemas no dispositivo, a Hamilton Medical recomenda não utilizar respiradores com falhas técnicas. Em caso de falha técnica, anote o código da falha técnica e mande o respirador para a assistência técnica.*	
Verificar linha amostragem CO2	*Baixa prioridade.* Linha de amostragem do sensor CO2 de fluxo lateral entupida com água.	Em caso de entupimento com água substitua a linha de amostragem.

Tabela 8-2 Alarmes e outras mensagens (continuação)

Alarme	Definição	Medida necessária
VRI	*Baixa prioridade.* A Relação I:E escolhida é superior a 1:1, e o paciente está sendo ventilado no modo VRI. Não se aplica no APRV.	Verifique os tempos respiratórios selecionados.

9

Funções especiais

9.1 Visão geral 184
9.2 Standby 184
9.3 Silenciador alarme 185
9.4 Enriquecimento de O2 186
9.5 Manobra de Sucção 187
9.6 Respiração manual 187
9.7 Pausa inspiratória e expiratória 188
9.8 Nebulizador 189
9.9 Captura de tela 190
9.10 Bloqueio e desbloqueio da tela 190

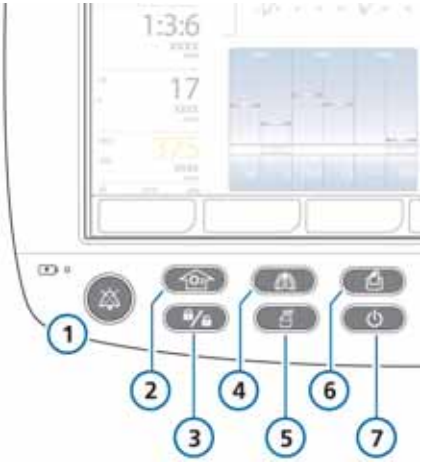
9.1 Visão geral

As teclas na parte frontal do respirador dão acesso a funções importantes, incluindo ao modo Standby e ao silenciamento de um alarme.

Quando a função selecionada está ativa, a luz de fundo da tecla muda de cor.

Este capítulo descreve todas as funções em detalhe.

Figura 9-1 Teclas de função especiais



1	Silenciador alarme	5	Liga/desliga nebulizador
2	Enriquecimento de O2 para sucção	6	Captura de tela
3	Bloqueio e desbloqueio da tela	7	Energia/ Standby
4	Respiração manual		

9.2 Standby

⚠ AVISO

- Para evitar lesões ao paciente causadas por falta de suporte ventilatório, ventile o paciente de outra forma antes de colocar o respirador no modo Standby. Antes de entrar no modo Standby, é preciso confirmar que não há nenhum paciente conectado ao respirador.
- Para evitar possíveis lesões ao paciente ou danos ao circuito de respiração em função de gases aquecidos após se reconectar um respirador que estava em standby, desligue o umidificador ao entrar no modo Standby.

OBSERVAÇÃO

- Para manter a bateria carregada, verifique se o respirador está conectado à energia CA enquanto estiver no modo Standby.
- No modo Standby, o respirador não tentará reiniciar automaticamente a ventilação quando o paciente for reconectado. A ventilação precisará ser reiniciada manualmente.
- No modo Standby, os alarmes do paciente ficam desligados.
- Os alarmes sonoros de paciente permanecem desligados 1 minuto quando o respirador sai do modo Standby e inicia a ventilação.

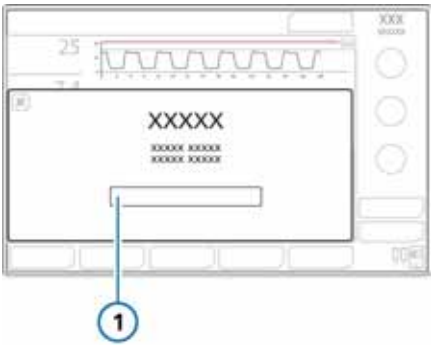
O standby é um modo de espera que permite preservar as configurações do respirador enquanto não houver nenhuma função ventilatória sendo realizada.

Para colocar o respirador em standby

1. Pressione brevemente a tecla Energia/Standby enquanto o respirador estiver ligado.

   A janela Ativar Standby se abrirá.

Figura 9-2 Janela Ativar Standby (1)



1 Ativar Standby

2. Toque em **Ativar Standby**.

   A janela Standby se abrirá. Ver Figura 9-2. Quando o dispositivo se encontra no modo standby, a luz de fundo da tecla Energia/Standby acende a verde.

Durante o standby, a janela mostra o tempo decorrido desde o início do standby.

Para iniciar a ventilação (encerrar o standby)

Opte por uma das seguintes ações:

- Na janela Standby, (Figura 4-2) toque no botão **Iniciar Ventilação**.
- Pressione brevemente a tecla Energia/Standby.

A ventilação continuará com as configurações anteriores. A luz de fundo da tecla Energia/Standby fica branca.

9.3 Silenciador alarme

OBSERVAÇÃO

O alarme Alta Pressão não pode ser silenciado.

Para obter informações detalhadas sobre os alarmes do respirador, consulte o Capítulo 8.

Para silenciar um alarme

▶ Pressione a tecla Silenciador alarme.

O alarme sonoro do respirador é silenciado por 2 minutos. Para reativar o alarme, pressione a tecla novamente.

A luz de fundo da tecla Silenciador alarme pisca a vermelho se um alarme estiver ativo e não silenciado. E acenderá continuamente a vermelho se o alarme estiver silenciado.

A tela indica também que o silenciador alarme está ativado (Figura 8-1):

- O timer da contagem regressiva na tela principal mostra o tempo restante do silêncio.
- O ícone vermelho de silenciador alarme está aceso.

Se o tempo de silêncio expirar e o problema não tiver sido resolvido, o alarme volta a soar.

9.4 Enriquecimento de O2

OBSERVAÇÃO

- Os alarmes de oxigênio permanecem desligados enquanto a função de enriquecimento de O2 estiver ativada.
- O enriquecimento de O2 não está disponível no modo de oxigênio de baixa pressão.
- Se o enriquecimento de O2 estiver ativo, a luz de fundo da tecla Enriquecimento de O2 acende a verde.

O enriquecimento de oxigênio pode ser usado para aumentar a pré ou pós-oxigenação antes/depois da sucção traqueal ou para outras aplicações clínicas.

Em pacientes adultos, o enriquecimento de O2 fornece oxigênio a 100% durante 2 minutos.

No grupo de pacientes neonatal, a concentração de oxigênio administrada durante a manobra de enriquecimento de O2 é 25% maior que o último nível programado (p.ex. se a concentração programada for = 40%, a concentração durante a manobra será de 50%).

Quando ativa, o indicador verde junto à tecla acende.

Para iniciar o enriquecimento de oxigênio

▶ Pressione a tecla Enriquecimento de O2.

Logo em seguida (o tempo necessário para a concentração de oxigênio aumentar), o HAMILTON-C3 começará a fornecer oxigênio a 100% (em pacientes adultos ou pediátricos) ou a concentração de oxigênio em uso aumenta 25% (infantil/neonato). Em seguida, o HAMILTON-C3 retornará à concentração escolhida anteriormente pelo operador.

A concentração de oxigênio em uso é mostrada no controle **Oxigênio** (verde).

Para parar manualmente o enriquecimento de O2

Pressione novamente a tecla ou toque no controle **Oxigênio** que exibe o valor atualmente definido e ajuste-o conforme necessário.

O HAMILTON-C3 continuará a ventilação na concentração de oxigênio definida.

9.5 Manobra de Sucção

OBSERVAÇÃO

- A sucção está inativa nos modos VNI e VNI-ST.
- Os tempos de pré e pós-oxigenação são exibidos com um controle de O2 verde e cronômetro (máx. 120 segundos).
- A sucção não pode ser usada com oxigênio de baixa pressão.
- A sucção pode afetar os valores medidos.

A sucção permite retirar o excesso de secreções na traquéia e/ou nos brônquios nas vias aéreas do paciente enquanto protege o usuário de possível contaminação, bem como garante a segurança do paciente durante a sucção.

Quando ativa, o indicador verde junto à tecla acende.

Para executar a sucção

1. Pressione a tecla Enriquecimento de O2 para a pré-oxigenação.
2. Desconecte o paciente.

   A desconexão do paciente para a ventilação para interromper o fluxo de gases nos tubos. Todos os alarmes permanecem desligados por 60 segundos.
3. Utilize um cateter de sucção (não incluído) para remover por sucção todas as secreções nas vias aéreas do paciente.
4. Conecte novamente o paciente ao respirador.

   A pós-oxigenação inicia e todos os alarmes sonoros permanecem desligados por mais 60 segundos. A mensagem de alarme e a lâmpada permanecem ativas.

Para encerrar prematuramente as manobras de pré e pós-oxigenação, pressione novamente a tecla Enriquecimento de O2.

9.6 Respiração manual

Esta função inicia um ciclo respiratório manualmente.

Quando ativo, a luz de fundo da tecla Respiração manual acende a verde.

Para iniciar uma respiração manual

▶ Pressione e solte a tecla Respiração manual (Figura 9-1) durante a exalação.

Não pressione a tecla várias vezes seguidas rapidamente. A respiração manual utiliza as configurações respiratórias obrigatórias (padrão ou definidas pelo operador).

Os respirações manuais não podem ser iniciados durante o início da inspiração ou em fases muito precoces da expiração.

Para iniciar uma inspiração prolongada

▶ Pressione e mantenha pressionada a tecla Respiração manual durante qualquer fase do ciclo respiratório.

Se o respirador estiver em exalação, o dispositivo aplica uma fase de exalação mínima e comuta para inspiração.

Ele mantém a pressão inspiratória até você soltar a tecla ou por um tempo máximo de 15 segundos.

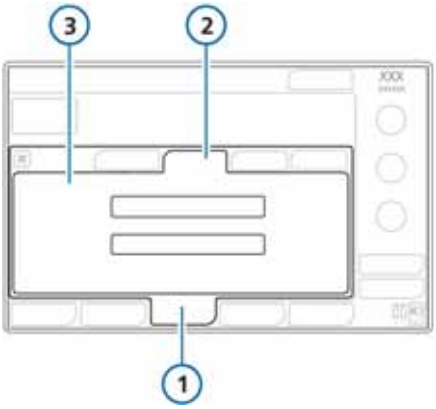
Se o respirador estiver em inalação, o dispositivo mantém a pressão inspiratória até você soltar a tecla ou por um tempo máximo de 15 segundos.

9.7 Pausa inspiratória e expiratória

9.7.1 Pausa inspiratória

Execute uma pausa inspiratória através do botão **Pausa inspiratória**. Durante esta manobra, a válvula inspiratória está fechada por um curto período de tempo. Execute esta manobra para calcular a pressão real de platô nas vias aéreas.

Figura 9-3 Janela Pausa



1 Ferramentas
2 Pausa
3 Botões Pausa inspiratória e Pausa expiratória

Para efetuar uma pausa inspiratória

OBSERVAÇÃO

Uma pausa inspiratória está indisponível durante o tratamento Hi Flow O2.

1. Toque no botão **Ferramentas** e, de seguida, na guia **Pausa**.
2. Toque em **Pausa inspiratória**.

   O respirador executa uma pausa inspiratória da seguinte forma:

   – Para pacientes adultos e pediátricos, a pausa é configurada para 10 segundos
   – Para pacientes neonatais, a pausa é configurada para 3 segundos

   Para parar a manobra de pausa inspiratória antes do tempo, toque no botão **Pausa inspiratória** pela segunda vez.

   No final da pausa inspiratória, a janela Pausa fecha e as formas de onda congeladas são exibidas.
3. Gire o botão P&G no sentido horário ou anti-horário para percorrer as formas de onda para análise.
4. Toque no botão **Congelar** ou no botão P&G para descongelar a tela.

9.7.2 Pausa expiratória

Execute esta manobra para medir a pressão nas vias aéreas, bem como o esforço e a força do paciente para a inspiração. É usada para calcular a PEEP intrínseca.

OBSERVAÇÃO

- Uma pausa expiratória está indisponível durante o tratamento Hi Flow O2.
- A válvula ambiente do HAMILTON-C3 abre a -3 cmH2O abaixo da pressão ambiente. Os valores de pressão abaixo de -3 cmH2O não são exibidos.

O dispositivo pode executar uma manobra de pausa expiratória acionada manualmente durante um máximo de 10 segundos.

Para executar uma pausa expiratória a partir do menu Ferramentas

1. Toque no botão **Ferramentas** e, de seguida, na guia **Pausa**.
2. Toque em **Pausa expiratória**.

   O respirador executa uma pausa expiratória da seguinte forma:

   – Para pacientes adultos e pediátricos, a pausa é configurada para 10 segundos

   – Para pacientes neonatais, a pausa é configurada para 3 segundos

   Para parar a manobra de pausa expiratória antes do tempo, toque no botão **Pausa expiratória** pela segunda vez.

   No final da pausa expiratória, a janela Pausa fecha e as formas de onda congeladas são exibidas.
3. Gire o botão P&G no sentido horário ou anti-horário para percorrer as formas de onda para análise.
4. Toque no botão **Congelar** ou no botão P&G para descongelar a tela.

9.8 Nebulizador

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Não utilize filtros expiratórios ou HMEF/HME no circuito de respiração do paciente durante a nebulização. A nebulização pode entupir o filtro expiratório lateral, aumentando significativamente a resistência ao fluxo e prejudicando a ventilação.*
- *Para evitar que a válvula expiratória grude devido a medicamentos nebulizados, utilize somente medicamentos aprovados para nebulização e verifique regularmente a válvula expiratória e mantenha-a limpa.*

OBSERVAÇÃO

- O nebulizador pneumático permanece inativo quando é utilizado oxigênio de baixa pressão (LPO).
- A ventilação é compensada para a utilização do nebulizador interno, de modo a administrar a pressão e o volume esperados.
- A nebulização pneumática está desabilitada durante a ventilação neonatal e o tratamento de oxigênio de alto fluxo. Se necessário, use um nebulizador Aerogen.

A função de nebulização pneumática do HAMILTON-C3 aciona um nebulizador comum para administração de medicamentos em aerossol pelo circuito do respirador. Quando a nebulização é ativada, o fluxo do nebulizador é sincronizado com a fase inspiratória dos ciclos durante os primeiros 30 minutos. A nebulização pode ser ativada em todos os modos de ventilação.

Quando ativo, a luz de fundo da tecla Nebulizador acende a verde.

Para iniciar a nebulização

▶ Pressione a tecla Nebulizador.

Para parar a nebulização

▶ Pressione novamente a tecla Nebulizador.

Para garantir uma nebulização eficaz, utilize um copo de nebulizador pneumático (ver Apêndice G). A Seção 2.4 contém instruções breves sobre como instalar o nebulizador.

9.9 Captura de tela

OBSERVAÇÃO

Toque no HAMILTON-C3 antes de utilizar a porta USB.

A função Captura de tela salva a tela atual do respirador em um arquivo no formato JPG em uma unidade de memória USB.

Para criar uma captura de tela

1. Insira uma unidade de memória USB na porta USB.
2. Pressione a tecla Captura de tela enquanto a tela desejada está sendo exibida.

O dispositivo salva a imagem para a unidade de memória. A luz de fundo da tecla acende a verde enquanto o dispositivo salva a imagem.

O nome do arquivo terá o seguinte formato:

screenshot_aaaammdd_hhmmss.jpg

onde:

aaaa é o ano

mm é o mês

dd é a data

hh é a hora (em formato de 24 horas)

mm é os minutos

ss é os segundos

9.10 Bloqueio e desbloqueio da tela

A função Bloqueio e desbloqueio da tela evita que a tela de toque e o dispositivo sejam ativados acidentalmente. Ao tocar na tela bloqueada será emitido um bipe acústico e exibida a mensagem *A tela está bloqueada*.

Quando o bloqueio da tela está ativo:

- A luz de fundo da tecla Bloqueio e desbloqueio da tela acende a verde.
- Alguns controles do dispositivo permanecem disponíveis, enquanto outros são desativados, tais como:

Ativos	• Tecla Silenciador alarme • Tecla Respiração manual • Tecla Enriquecimento de O2 • Tecla Nebulizador
Inativos	• Tela de toque • Tecla Energia/Standby • Tecla Captura de tela • Botão P&G

Para bloquear ou desbloquear a tela

▶ Pressione a tecla Bloqueio e desbloqueio da tela.

10

P/V Tool

10.1 Visão geral 192
10.2 Acerca da janela P/V Tool 193
10.3 Utilização do P/V Tool 195
10.4 Executando uma manobra do P/V Tool 197
10.5 Visualizando os dados 197
10.6 Executando uma manobra de recrutamento 201
10.7 Fechando o P/V Tool 201

10.1 Visão geral

A P/V Tool™ Pro é uma ferramenta de diagnóstico e monitoração. Ela ajuda o médico a:

- Determinar as características dos pulmões e a complacência pulmonar de pacientes problemáticos.
- Definir a pressão de platô máxima para a ventilação.
- Determinar a pressão positiva no final da expiração (PEEP) que irá melhorar a oxigenação, reduzir o CO2 ao final da expiração, evitar o colapso de alvéolos após uma manobra de recrutamento e melhorar a complacência pulmonar.
- Executar uma manobra do P/V Tool para avaliar a complacência total para todo o sistema respiratório, incluindo os pulmões e a parede torácica. A complacência pulmonar é registrada em uma curva de pressão/volume quasi-estática.
- Executar uma manobra de recrutamento para abrir ou reinsuflar alvéolos em colapso nos pulmões.
- Definir o volume recrutado e calcular o momento em que deixará de haver pulmão adicional para recrutar.

10.1.1 Informação geral de segurança

⚠ AVISO

Não tente usar esta ferramenta em um paciente ativo, porque ela poderá causar possível desconforto ao paciente e leituras errôneas.

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar o risco de infeção, antes de executar a manobra de recrutamento, insufle a pressão do cuff para manter a via aérea ocluída.

OBSERVAÇÃO

- O P/V Tool executa uma manobra de monitoração que fornece informações que podem ser usadas para otimizar a PEEP e outras configurações do respirador. Esta é apenas uma parte das informações que devem ser consideradas, junto com a hemodinâmica e outras condições clínicas. O médico é responsável por interpretar e aplicar adequadamente essas informações no tratamento do doente.
- A Hamilton Medical recomenda que você realize o teste de vazamento e a calibração do sensor fluxo antes de usar o P/V Tool.

10.1.2 Condições para a utilização

As condições seguintes têm que ser cumpridas antes de executar uma manobra do P/V Tool:

- O paciente deve ser entubado, mas não respirando espontaneamente.
- O circuito de respiração é estanque ao gás.

  Não deve haver fuga de gás em todo o sistema do respirador, pelo circuito de respiração ou pelo paciente ventilado.
- A nebulização está desativada.

  O P/V Tool está desabilitado durante a nebulização e por cinco ciclos respiratórios após a nebulização.
- O sensor fluxo deve ter desempenho ideal.

  A precisão das informações fornecidas depende da qualidade da conexão do sensor fluxo. O P/V Tool está inativo quando o alarme **Calibrar Sensor Fluxo** está ativo.
- O P/V Tool está habilitado nos seguintes modos: (S)CMV, SIMV, APVcmv, APVsimv, PCV+, PSIMV+, DuoPAP, APRV, ASV ou INTELLiVENT-ASV.
- O P/V Tool está desabilitado nos seguintes modos: ESPONT, VNI, VNI-ST, nCPAP-PS, modos de suporte à apneia ou no tratamento Hi Flow O2.
- O paciente recebeu pelo menos cinco ciclos respiratórios controlados entre as manobras do P/V Tool.
- A opção P/V Tool está habilitada no respirador.

10.1.3 Indicações de uso

O P/V Tool é indicado para pacientes adultos, pediátricos e neonatais, desde que as condições exigidas sejam cumpridas conforme descrito na Seção 10.1.2.

10.1.4 Contraindicações de uso

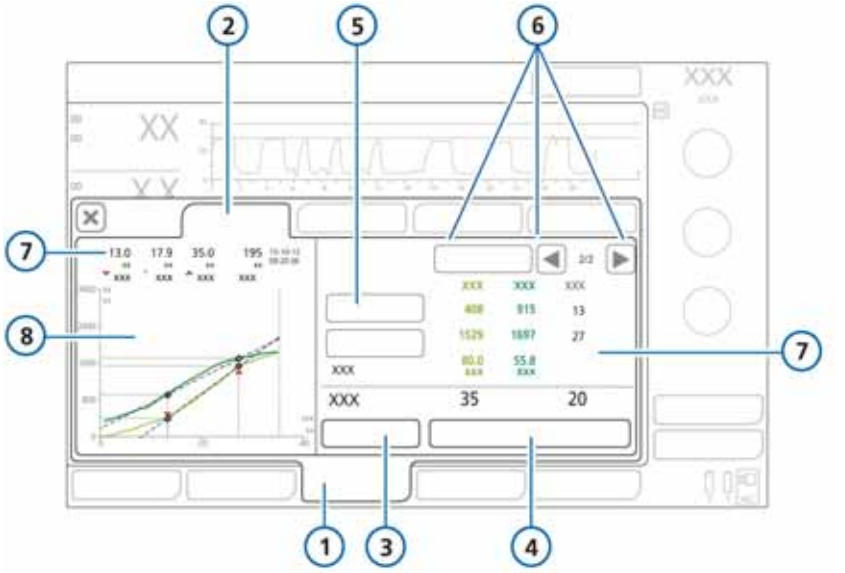
É contraindicado usar o P/V Tool nas seguintes condições:

- Pacientes que estejam respirando espontaneamente
- Pacientes com dinâmica cardiovascular instável
- Pacientes com hipertensão intracraniana suspeita ou confirmada
- Pacientes que não podem tolerar alta pressão intrapulmonar
- Pacientes vulneráveis a barotrauma ou volutrauma

10.2 Acerca da janela P/V Tool

Os controles e gráficos do P/V Tool são exibidos na janela Ferramentas > P/V Tool (Figura 10-1).

Figura 10-1 Janela P/V Tool



1	Ferramentas	5	Cursores
2	P/V Tool	6	Botão de referência e setas de navegação pelo histórico
3	Configurações	7	Dados numéricos
4	Manobra Iniciar/Parar	8	Painel de gráficos do P/V Tool

10.3 Utilização do P/V Tool

OBSERVAÇÃO

- Antes de usar o P/V Tool, leia cuidadosamente e familiarize-se com a informação de segurança contida no início deste guia.
- Para pacientes passivos somente.

A utilização do P/V Tool envolve as duas etapas seguintes:

Tabela 10-1 Utilização do P/V Tool

	Etapa	Ver
1	Abrindo o P/V Tool	Seção 10.3.1
2	Ajuste das configurações de controle	Seção 10.3.2
3	Executando uma manobra do P/V Tool	Seção 10.4
4	Visualizando os dados	Seção 10.5
5	Usando curvas de referência	Seção 10.5.4
6	Executando uma manobra de recrutamento	Seção 10.6
7	Fechando o P/V Tool	Seção 10.6

A utilização do P/V Tool não requer a desconexão do circuito de respiração ou alterações nas configurações de ventilação.

Você pode usar o P/V Tool durante a ventilação ativa.

10.3.1 Abrindo o P/V Tool

Para abrir o P/V Tool

1. Toque no botão **Ferramentas** e, de seguida, no botão **P/V Tool**.

   A janela de informações do P/V Tool será aberta.

   Leia cuidadosamente as informações de segurança antes de continuar.
2. Toque em **Confirmar** para continuar.

   A janela P/V Tool abre (Figura 10-1).

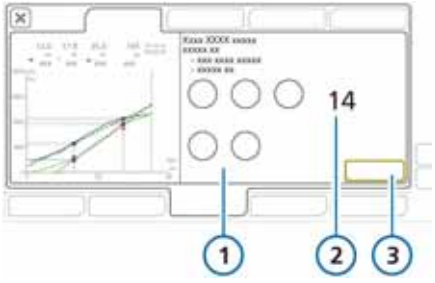
A etapa seguinte consiste em ajustar as configurações de controle.

10.3.2 Ajuste das configurações de controle

OBSERVAÇÃO

Configure **Psup** para um valor baixo para prevenir a emissão de volumes excessivos ao executar uma manobra de recrutamento em pacientes com doenças de "pulmão mole" obstrutivas, tais como a hipercapnia crônica.

Figura 10-2 Janela Configurações P/V Tool



1 Configurações de controle (ver Tabela 10-2)
2 **Tmanobra** calculada
3 Fechar

Você pode configurar os seguintes parâmetros de controle para uma manobra do P/V Tool.

Tabela 10-2 Configurações de controle do P/V Tool

Controle	Descrição	Valor padrão
Pinício (cmH2O)	Pressão inicial	PEEP atual
Psup (cmH2O)	Alta pressão alvo durante a manobra do P/V Tool ou manobra de recrutamento	35
PEEP final (cmH2O)	Pressão final e PEEP a serem aplicadas após a manobra	PEEP atual
Vel Rampa (cmH2O/s)	Frequência da alteração da pressão; o tempo necessário para atingir a pressão alvo	3
T pausa (s)	Duração da pausa durante a manobra do P/V Tool; tempo durante o qual a pressão alvo será aplicada	0
Tmanobra (s)	A duração da manobra. Este é um valor calculado com base nas configurações dos controles supracitados.	--

Para ajustar as configurações de controle

1. Toque no botão **Ajustes**.

   A janela Ajustes abre (Figura 10-2). Para obter uma lista de controles, consulte a Tabela 10-2.

2. Revise e, se necessário, ajuste as configurações.

Alguns controles podem exigir etapas adicionais ao ajustá-los. Estes são **Psup**, **T pausa** e **PEEP final**, conforme descrito de seguida.

Para definir Psup > 40 cmH2O ou T pausa > 5 s

1. Toque no respectivo controle para ativá-lo, e gire o botão P&G para defini-lo para o valor máximo permitido (40 para **Psup**, 5 para **T pausa**).
2. Pressione o botão P&G para aceitar a configuração.
3. Para definir qualquer parâmetro além deste limite, toque novamente no controle e gire o botão P&G para definir o valor conforme desejado.
4. Pressione o botão P&G para aceitar o valor alterado.

Para definir a PEEP final para um parâmetro diferente do de PEEP/CPAP

Ao definir a **PEEP final** para um parâmetro diferente do de **PEEP/CPAP**, o dispositivo solicita que confirme o novo parâmetro.

- Se necessário, toque em **Sim** ou **Não** para confirmar o parâmetro de PEEP.

A etapa seguinte é a de executar uma manobra do P/V Tool. Ver Seção 10.4.

10.4 Executando uma manobra do P/V Tool

OBSERVAÇÃO

- Durante a manobra do P/V Tool e por 30 segundos após o fim da manobra, todos os alarmes do paciente estão silenciados.
- Durante a manobra, o alarme de alta pressão é automaticamente configurado para Psup + 5 cmH2O. Após a manobra, o alarme de alta pressão retorna à configuração anterior.
- O tempo de apneia termina após o fim da manobra.
- Defina uma velocidade de rampa baixa para garantir dados precisos ao executar uma manobra do P/V Tool. Note que a velocidade de rampa dita também a duração da manobra.
- A duração da manobra, exibida em Tmanobra, é calculada com base nas configurações definidas.

Para executar uma manobra do P/V Tool

1. Toque no botão **Manobra Iniciar/ Parar**.

   O dispositivo executa uma manobra de recrutamento pelo período de tempo definido pelas configurações.

2. Para parar a manobra do P/V Tool antes do tempo definido, toque no botão **Manobra Iniciar/Parar**.

   No final da manobra do P/V Tool, a ventilação continua e os resultados da manobra são representados numérica e graficamente. Ver Figura 10-1.

A etapa seguinte consiste em visualizar os dados resultantes. Ver Seção 10.5.

10.5 Visualizando os dados

Os dados reunidos durante a manobra do P/V Tool são exibidos gráfica e numericamente.

Os dados são exibidos da seguinte forma:

Visualizando os dados	Ver
Selecionando os dados a exibir	Seção 10.5.1
O que é exibido numericamente	Seção 10.5.2
Analisando as curvas	Seção
Usando curvas de referência	Seção 10.5.4

10.5.1 Selecionando os dados a exibir

Você pode optar por um dos três tipos de gráfico.

Para selecionar um gráfico

1. Toque no painel de gráficos do P/V Tool.

   A janela de seleção de gráficos abre, exibindo botões para cada uma das opções disponíveis: Paw/Vol., Paw/V+Paw/dV e Paw/Fluxo. Ver Tabela 10-3.

2. Toque no botão desejado.

   A janela fecha e o gráfico selecionado é exibido.

Tabela 10-3 Tipos de gráficos do P/V Tool

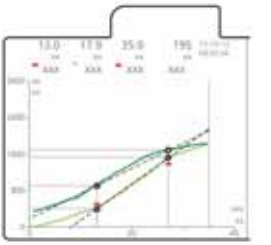
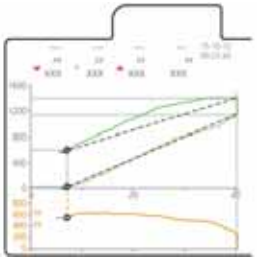
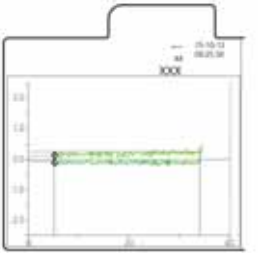
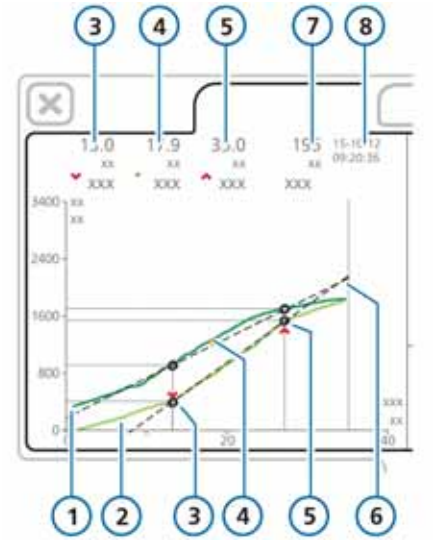
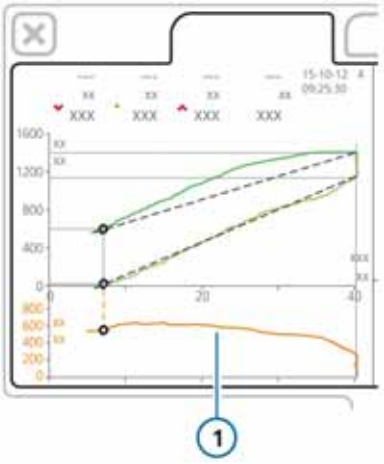
Vista	Definição	Gráfico
Paw/Vol.	Pressão nas vias aéreas para volume de vias aéreas. A pressão nas vias aéreas em relação ao volume pulmonar. Isso mostra a quantidade de pressão necessária para insuflar o pulmão em cada etapa de volume. Ver Figura 10-3.	
Paw/V + Paw/dV	A pressão nas vias aéreas para o volume de vias aéreas e a diferença no volume de vias aéreas entre a alça inspiratória e a alça expiratória. Quando esta vista é selecionada, a diferença nos valores do volume de vias áreas é exibida a laranja do lado direito da janela P/V Tool. Ver Figura 10-4.	
Paw/Fluxo	Pressão nas vias aéreas para fluxo das vias aéreas. Ver Figura 10-5.	

Figura 10-3 Gráfico Paw/Vol.



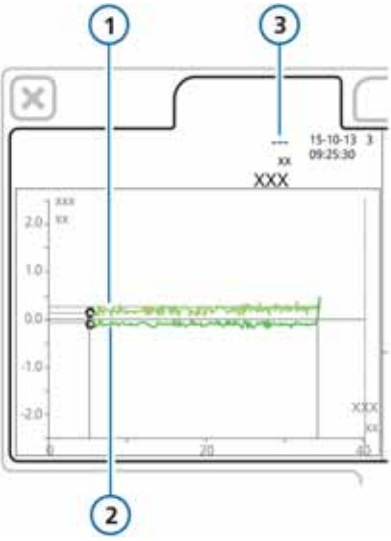
1 Alça de deflação (verde escuro)
2 Alça de insuflação (verde claro)
3 Ponto de inflexão inferior (LIP)
4 Ponto de desrecrutamento (PDR)
5 Ponto de inflexão superior (UIP)
6 Linhas de orientação entre pontos
7 Vpeep (volume insuflado no pulmão quando a PEEP definida é atingida)
8 Data e hora da manobra

Figura 10-4 Gráfico Paw/V + Paw/dV



1 Volume delta entre curva de alças de insuflação e deflação (laranja)

Figura 10-5 Gráfico Paw/Fluxo



1 Alça de insuflação (verde claro)
2 Alça de deflação (verde escuro)
3 Vpeep

10.5.2 Dados numéricos

Após uma manobra do P/V Tool, os dados também são exibidos numericamente (Figura 10-6).

Dependendo da sua seleção na janela P/V Tool, os dados são dinâmicos e os valores vão mudar. Isto permite-lhe analisar os dados com base em valores precisos.

Figura 10-6 Exibindo dados numéricos

1	Valores LIP, UIP, PDR, Vpeep *Inclui dV quando a vista Paw/V + Paw/dV é selecionada*	4	Dados de pressão nas vias aéreas
2	Dados da alça de insuflação (verde claro)	5	Complacência
3	Dados da alça de deflação (verde escuro)	6	Configurações atuais de **Psup** e **T pausa**

10.5.3 Analisando os dados

Após a manobra do P/V Tool, as alças de insuflação e deflação da manobra são exibidas no painel de gráficos do P/V Tool.

Use os cursores para mover as curvas registradas para cima e para baixo para analisar detalhadamente os valores registrados nas alças de insuflação e deflação.

Para mover os cursores

1. Toque no botão **Cursor 1** ou **Cursor 2** para fazer a seleção conforme necessário (Figura 10-1).
2. Gire o botão P&G no sentido horário ou anti-horário para mover o cursor selecionado.

   Ao mover os cursores, os dados exibidos para a alça de insuflação, a alça de deflação e a pressão nas vias áreas (Paw) atualizam automaticamente.
3. Toque no botão **Cursor 1** ou **Cursor 2** para desselecionar conforme necessário.

10.5.4 Usando curvas de referência

OBSERVAÇÃO

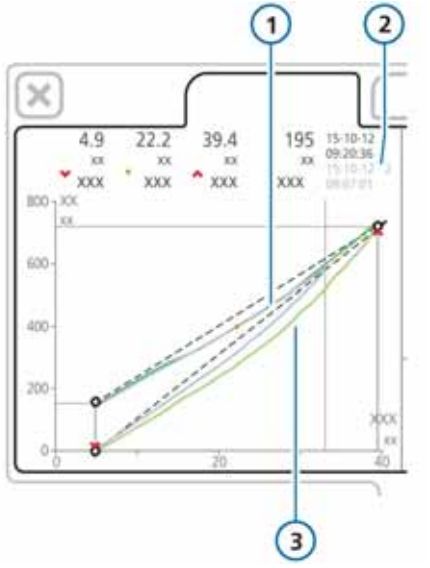
As configurações armazenadas, as curvas de referência e os dados são eliminados quando o dispositivo é reiniciado ou a ventilação é iniciada com um novo paciente.

A curva de referência é usada para comparar o progresso de um paciente ao longo do tempo ou antes e após uma manobra de recrutamento.

É possível armazenar entre 3 e 20 curvas, dependendo da duração das manobras armazenadas. As curvas mais antigas são eliminadas à medida que novas manobras de recrutamento vão sendo executadas.

Você pode selecionar uma curva de insuflação/deflação como curva de referência. Esta opção pode ser alterada a qualquer altura. Esta curva está sobreposta no painel de gráficos do P/V Tool.

Figura 10-7 Exibindo uma curva de referência



1 Curva de referência (cinzenta)
2 A hora e a data associadas à curva de referência, e o número de armazenagem associado no histórico (cinzento)
3 Curva atual

Para selecionar uma curva de referência

1. Toque na tecla de seta esquerda ou direita para percorrer as curvas armazenadas.

   Ao percorrer as curvas armazenadas, cada curva é exibida a cinzento no painel de gráficos do P/V Tool. (Figura 10-7)

2. Toque no botão **Referência** para definir a curva exibida como referência.

   A curva de referência é exibida a cinzento.

   A alça de insuflação, a alça de deflação e os valores associados são exibidos a verde.

Para desselecionar uma curva de referência

- Toque novamente no botão **Referência** para desselecionar uma curva de referência.

  A curva já não está exibida na janela de gráficos do P/V Tool.

10.6 Executando uma manobra de recrutamento

OBSERVAÇÃO

As configurações da manobra de recrutamento deveriam ter como base o julgamento clínico e a condição do paciente.

O P/V Tool também pode ser usado para executar uma manobra de recrutamento. Para obter informações detalhadas, consulte Seção 10.4.

Defina Psup para a pressão desejada para executar uma manobra de recrutamento. A duração da manobra é determinada por T pausa e a velocidade de Rampa.

Após uma manobra de recrutamento, o gráfico resultante exibe o volume do pulmão que foi recrutado.

10.7 Fechando o P/V Tool

Para fechar o P/V Tool

- Selecione outra guia ou toque em X.

11

Manutenção

11.1 Visão geral 204
11.2 Limpeza, desinfecção e esterilização 204
11.3 Manutenção preventiva 211
11.4 Embalagem e transporte 217
11.5 Reprocessamento da válvula expiratória autoclavável 217

11.1 Visão geral

⚠ AVISO

Não são permitidas modificações a este equipamento. A manutenção deve ser efetuada pela equipe autorizada da Hamilton Medical com base nas instruções fornecidas no Manual de manutenção.

Você deve seguir estes procedimentos de manutenção para garantir a segurança e a confiabilidade do HAMILTON-C3. Todos os procedimentos neste manual devem ser executados pelo operador. Para obter requisitos adicionais de manutenção, entre em contato com o seu representante Hamilton Medical.

Os documentos referenciados neste capítulo estão disponíveis no website MyHamilton: **https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton**

11.2 Limpeza, desinfecção e esterilização

⚠ AVISO

- Desconecte sempre o dispositivo da energia elétrica antes de limpar e desinfetar para reduzir o risco de choque elétrico.
- NÃO reutilize filtros de bactérias de uso único, sensores de fluxo e outros acessórios. Descarte-os após o uso. Siga seus procedimentos hospitalares quanto ao descarte.
- A reutilização, desmontagem, limpeza, desinfecção e esterilização da peça de uso único pode comprometer a sua função e o desempenho do sistema, criando riscos para o operador ou para o paciente.
- O desempenho não poderá ser garantido se um item descartável for reutilizado.
- A reutilização de um produto de uso único anula a garantia.
- Use apenas os agentes de limpeza e desinfecção recomendados na *Declaração de compatibilidade de agentes de limpeza* da Hamilton Medical.
- Tenha sempre cautela quando manusear filtros de bactérias para minimizar o risco de contaminação bacteriana ou danos físicos. Descarte os filtros usados logo após o uso. Siga seus procedimentos hospitalares quanto ao descarte.
- Para evitar a exposição do paciente a agentes esterilizadores e o desgaste prematuro das peças, utilize sempre as técnicas recomendadas nesta seção e em qualquer *Guia de reprocessamento* ou *Instruções de uso* associado fornecido com cada peça.

⚠ ADVERTÊNCIA

- *NÃO tente esterilizar os componentes internos do respirador. NÃO tente esterilizar o dispositivo inteiro com gás ETO.*
- *A exposição a agentes de limpeza e desinfecção pode reduzir a vida útil de algumas peças. Utilize somente os métodos de reprocessamento descritos neste capítulo e no Guia de reprocessamento associado para evitar danos nas peças.*
- *A penetração de fluidos, ou a imersão de peças em fluidos, irá danificar o dispositivo.*
- *Não derrame fluidos nas superfícies do dispositivo.*

- *Não use materiais abrasivos (por exemplo, palha de aço ou limpa pratas) nas superfícies.*
- *Você pode usar agentes de branqueamento de acordo com as recomendações do fabricante e as instruções fornecidas na declaração Compatibilidade dos agentes de limpeza.*
- *Se as concentrações ou os tempos de permanência dos agentes de esterilização forem incorretos, pode ocorrer resistência bacteriana.*

OBSERVAÇÃO

- Como os métodos de assepsia variam de instituição para instituição, a Hamilton Medical não pode especificar condutas que atenderão a todas as necessidades ou assumir responsabilidade pela eficácia da esterilização.
- Este manual fornece apenas linhas gerais e métodos de limpeza, desinfecção e esterilização. O operador é responsável por garantir a validade e a eficácia dos métodos utilizados.
- Para obter informações específicas sobre a limpeza, desinfecção e esterilização de acessórios e componentes autoclaváveis (reutilizáveis), consulte o respectivo *Guia de reprocessamento* e as *Instruções de uso* anexadas a cada peça.

As seções seguintes fornecem recomendações gerais sobre a limpeza, desinfecção e esterilização de peças. A Tabela 11-2 dá uma visão geral sobre como reprocessar cada peça. As peças que não forem fornecidas pela Hamilton Medical devem atender às recomendações dos respectivos fabricantes.

NÃO utilize procedimentos de descontaminação que não tenham sido especificados pela Hamilton Medical ou pelo fabricante original.

Se quiser colocar alguma questão sobre a utilização de um determinado agente de limpeza ou desinfecção, contate o fabricante do agente.

Se não estiver seguro de como limpar e descontaminar uma determinada peça, contate o responsável pela higiene de seu hospital. Certifique-se de que cumpre os procedimentos de controle de infecção hospitalares, bem como todos os regulamentos locais, estaduais e federais.

Após limpar e descontaminar as peças, realize quaisquer testes e calibrações necessários, conforme descrito no Capítulo 3.

As seções seguintes dão uma visão geral sobre como limpar e desinfetar peças associadas ao respirador. A Tabela 11-1 fornece informações adicionais sobre cada peça.

11.2.1 Instruções gerais para limpeza

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Para evitar que o respirador e seus componentes sejam danificados, NÃO limpe-os com escovas duras, instrumentos pontiagudos ou materiais ásperos.*
- *Os resíduos dos agentes de limpeza e desinfecção podem causar manchas ou pequenas rachaduras, especialmente em peças expostas a altas temperaturas durante a esterilização.*
- *Se as concentrações ou os tempos de permanência dos agentes de esterilização forem incorretos, pode ocorrer resistência bacteriana.*

- *O uso de um agente de limpeza reduz a vida útil do produto.*
- *Consulte a Declaração de compatibilidade dos agentes de limpeza da Hamilton Medical para saber quais os agentes de limpeza e desinfecção mais adequados.*

A Tabela 11-1 fornece informações adicionais sobre a limpeza de cada peça.

Para limpar as peças do dispositivo

1. Desmonte as peças. Os circuitos de respiração têm que estar totalmente desmontados e ser reprocessados conforme descrito no respectivo guia de reprocessamento.
2. Lave as peças em água morna e sabão ou com uma solução detergente leve adequada.
3. Enxágue bem as peças com água morna e limpa.
4. Seque com ar.
5. Inspecione todas as peças e troque as que estiverem danificadas.
6. Esterilize ou desinfete a peça seguindo o procedimento de esterilização/desinfecção apropriado conforme descrito na documentação do produto.
7. Remonte e reinstale as peças (se necessário), e realize os testes necessários.

11.2.2 Instruções gerais para desinfecção

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar deterioração prematura das peças, verifique se o desinfetante utilizado é compatível com o material da peça. Verifique as recomendações do fabricante.

A Tabela 11-1 fornece informações adicionais sobre a desinfecção de cada peça.

Para desinfetar as peças do dispositivo

1. Limpe, mas NÃO remonte.
2. Desinfete com uma solução química bactericida suave adequada.

   Consulte a *Declaração de compatibilidade dos agentes de limpeza da Hamilton Medical* para saber quais os agentes de limpeza e desinfecção mais adequados.

   Estes agentes foram testados de acordo com as diretrizes dos fabricantes. Outras marcas com ingredientes ativos semelhantes também podem ser adequadas.
3. Remonte e reinstale as peças, e realize os testes necessários antes as reutilizar.

A tabela seguinte sumariza as instruções para limpeza e desinfecção dos componentes principais do sistema.

Tabela 11-1 Métodos para a limpeza e desinfecção de peças

Peça (material)	Como limpar e desinfetar	Comentários
Parte externa do respirador, incluindo caixa, bandeja, mangueiras de gases, cabo de energia, módulos (Não se aplica à tela de toque.)	Limpe com um agente bactericida apropriado após utilizar em cada paciente. Tenha muito cuidado com os pacientes com doenças infecciosas, e siga os procedimentos de controle de infecção hospitalares.	Umedeça um pano que não desfibre. Consulte a *Declaração de compatibilidade dos agentes de limpeza da Hamilton Medical* para saber quais os agentes de limpeza e desinfecção mais adequados. Não use solventes fortes como a acetona ou o tricloretileno. Limpe sempre o dispositivo com um pano umedecido. Qualquer líquido na superfície do dispositivo deve ser limpo imediatamente com um pano de celulose. NÃO limpe o respirador por dentro, ou as partes internas podem ser danificadas. Certifique-se de que limpa apenas em redor das portas de conexão e não o seu interior.
Sensor CO2	Limpe e desinfete o exterior com um pano umedecido e um agente adequado. Para consultar exemplos, concentrações e outras informações veja o respectivo *Guia de reprocessamento*.	O sensor CO2 deve ser sempre desconectado antes da limpeza. NÃO submerja ou tente esterilizar o sensor. Antes de reutilizar um sensor, verifique se as janelas estão secas e sem resíduos e se o sensor não foi danificado durante o manuseio ou pelo processo de limpeza. Se o sensor estiver danificado ou com excesso de secreções, troque-o.
	⚠ AVISO A reutilização, desmontagem, limpeza, desinfecção e esterilização do adaptador de vias aéreas CO2 de uso único pode comprometer a sua função e o desempenho do sistema, criando riscos para o usuário ou para o paciente. O desempenho não poderá ser garantido se um item descartável for reutilizado.	

Tabela 11-1 Métodos para a limpeza e desinfecção de peças (continuação)

Peça (material)	Como limpar e desinfetar	Comentários
Tela de toque	Limpe a tela com um pano macio umedecido com qualquer um dos seguintes produtos: • Um agente de limpeza antibacteriano • Agentes de limpeza recomendados por seu hospital	Bloqueie a tela antes de limpar. Consulte a Seção 9.10. Manuseie a tela de toque com cuidado. NÃO use soluções à base de vinagre. Evite usar panos sujos. Não derrame fluidos na tela durante a limpeza. Limpe sempre o dispositivo com um pano umedecido. Qualquer líquido na superfície do dispositivo deve ser limpo imediatamente com um pano de celulose.
Umidificador e câmara Sonda de temperatura Outros acessórios	Consulte o respectivo *Guia de reprocessamento*.	
Módulo de controle Aerogen Cabo de módulo de controle Adaptadores CA/CC	Limpe com um pano umedecido. Verifique se há fiação exposta, conectores danificados ou outros defeitos e substitua se algum desses estiver visível. Consulte o respectivo guia de reprocessamento ou o website da Hamilton Medical.	NÃO autoclavar.
Barras de suporte Aerogen	Limpe com um pano umedecido, um detergente líquido suave e um agente de limpeza antibacteriano.	NÃO use ferramentas abrasivas ou pontiagudas.

11.2.3 Instruções gerais para o reprocessamento

O reprocessamento (descontaminação) pode incluir um ou mais de um dos seguintes processos:

- Desinfecção química
- Autoclave a vapor

A Tabela 11-2 fornece informações adicionais sobre o reprocessamento de peças individuais.

Para obter informações detalhadas sobre o reprocessamento da válvula expiratória autoclavável, consulte a Seção 11.5.

Para reprocessar as peças do dispositivo

1. Desmonte.
2. Limpe/desinfete.
3. Autoclave.
4. Remonte.
5. Inspecione.
6. Realize os testes necessários.

A tabela seguinte fornece informações adicionais sobre o reprocessamento (descontaminação) de peças individuais.

Tabela 11-2 Métodos para o reprocessamento de peças

Peça (material)	Recomendações para o reprocessamento	Comentários
Para obter informações específicas sobre a limpeza, desinfecção e esterilização de acessórios e componentes autoclaváveis (reutilizáveis), consulte o respectivo Guia de reprocessamento e as Instruções de uso anexadas a cada peça.		
Tubos de respiração, reutilizáveis, autoclaváveis (borracha de silicone)	Processe de acordo com o respectivo *Guia de reprocessamento*.	Enrole os tubos em grandes rolos. NÃO gire, dobre ou cruze tubos ao esterilizá-los. O lúmen do tubo não deve ter vapor ou umidade antes de ser embalado para autoclave. Evite expor os tubos de respiração de borracha de silicone a graxa, óleo, lubrificantes à base de silicone, solventes orgânicos (benzeno, éter, cetona e hidrocarbonetos clorados), ácidos, produtos de limpeza alcalina concentrados, fenóis e derivados.
Máscara, reutilizável, autoclavável (borracha de silicone)	Processe de acordo com o respectivo *Guia de reprocessamento*.	Evite expor as máscaras de borracha de silicone a graxa, óleo, lubrificantes à base de silicone, solventes orgânicos (benzeno, éter, cetona e hidrocarbonetos clorados), ácidos, produtos de limpeza alcalina concentrados, fenóis e derivados. Desinfle o ar antes de colocar em autoclave a vapor, a fim de evitar a possibilidade de explosão.
Sensor fluxo, reutilizável, autoclavável	Processe de acordo com o respectivo *Guia de reprocessamento*.	NÃO use escovas duras, instrumentos pontiagudos ou materiais ásperos. Esses podem danificar a membrana do sensor fluxo.
Filtro inspiratório, reutilizável e autoclavável	Processe de acordo com o respectivo *Guia de reprocessamento*.	Após o reprocessamento sempre inspecione o meio do filtro quanto a rachaduras ou material estranho; substitua, se necessário.
Copo de nebulizador, reutilizável (polissulfona)	Processe de acordo com o respectivo *Guia de reprocessamento*.	

Tabela 11-2 Métodos para o reprocessamento de peças (continuação)

Peça (material)	Recomendações para o reprocessamento	Comentários
Para obter informações específicas sobre a limpeza, desinfecção e esterilização de acessórios e componentes autoclaváveis (reutilizáveis), consulte o respectivo Guia de reprocessamento e as Instruções de uso anexadas a cada peça.		
Invólucro da válvula expiratória (plástico de poliamida PA 12) Membrana da válvula expiratória (borracha de silicone) Peça em "Y" Retentor de água Adaptadores Conectores (polissulfona) Invólucro de sonda de temperatura (polissulfona e borracha de silicone)	Processe de acordo com o respectivo *Guia de reprocessamento*. Para obter informações detalhadas sobre o reprocessamento da válvula expiratória autoclavável, consulte a Seção 11.5.	NÃO autoclave se medicamentos contendo hidrocarbonetos clorados ou aromáticos forem usados.
Adaptador de vias aéreas do sensor CO2, reutilizável (polieterimida, alumínio, acabamento em óxido preto, Al2O3-safira)	Processe de acordo com o respectivo *Guia de reprocessamento*.	Antes de reutilizar um adaptador, verifique se as janelas estão secas e livres de resíduos e se o adaptador foi danificado durante a limpeza ou pelo processo de limpeza e esterilização. Se o sensor estiver danificado ou com excesso de secreções, troque-o.
Adaptador Aerogen	Processe de acordo com o respectivo *Guia de reprocessamento*.	NÃO remonte as peças antes de autoclavar.

11.3 Manutenção preventiva

OBSERVAÇÃO

- As peças retiradas do equipamento deverão ser descartadas conforme os protocolos da instituição. Todos os regulamentos locais, estaduais e federais sobre proteção ambiental deverão ser observados, em especial ao descartar o dispositivo eletrônico ou partes dele (p. ex., o sensor de oxigênio ou as baterias).
- Qualquer tentativa de modificar o hardware ou o software do respirador sem aprovação prévia por escrito da Hamilton Medical anulará automaticamente todas as garantias e isentará a Hamilton Medical de responsabilidade.
- A Hamilton Medical recomenda que todos os procedimentos de manutenção sejam documentados.
- Não é permitido proceder à manutenção do dispositivo quando um paciente está conectado.

A manutenção preventiva do HAMILTON-C3 deve ser realizada de acordo com a agenda mostrada na Tabela 11-3. Você pode ver as horas de operação do respirador na janela Sistema -> Informação. As subseções a seguir apresentam detalhes sobre alguns dos procedimentos de manutenção preventiva.

Tabela 11-3 Agenda de manutenção preventiva

Intervalo	Peça ou acessório	Procedimento
Ao trocar de paciente e de acordo com a política do hospital	Circuito de respiração (incluindo máscara, filtro inspiratório, sensor fluxo, copo do nebulizador, a tampa e a membrana da válvula expiratória)	Troque por peças esterilizadas ou novas (se descartáveis). Realize o teste de vazamento e a calibração adequada (Capítulo 3).
	Respirador inteiro	Realize as verificações pré-utilização (Seção 3.2).
A cada 2 dias ou conforme a política do hospital	Circuito de respiração	Retire a água dos tubos e retentores de água do circuito. Verifique se há peças danificadas. Troque conforme necessário.
Todos os meses (ou com mais frequência, se necessário)	**⚠ AVISO** Para reduzir o risco de contaminação cruzada do paciente através do filtro da ventoinha, sempre realize a manutenção no intervalo prescrito.	
	Filtro da ventoinha (painel traseiro)	Verifique se há poeira ou fiapos. Troque ou limpe se necessário.

Tabela 11-3 Agenda de manutenção preventiva (continuação)

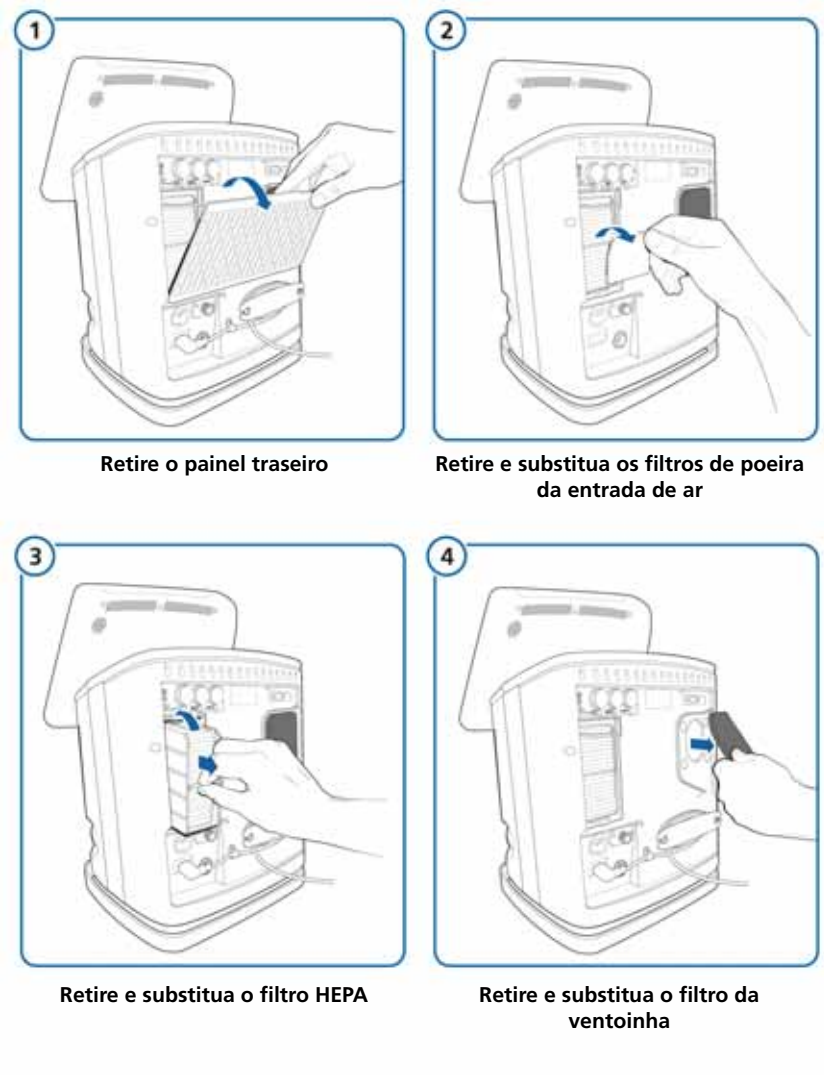
Intervalo	Peça ou acessório	Procedimento
A cada 6 meses	Baterias	Para recarregar as baterias, ligue o respirador a uma fonte de energia principal por pelo menos 4 horas.
Anualmente ou a cada 5000 horas (o que vier primeiro) ou conforme necessário	Sensor de oxigênio	Troque se desgastado.
	OBSERVAÇÃO As especificações da vida útil do sensor de oxigênio são aproximadas. A sua vida útil depende das condições em que é utilizado. A utilização em temperaturas elevadas ou sob altas concentrações de oxigênio diminui a vida útil do sensor.	
	Filtro HEPA da entrada de ar	Trocar.
	Respirador	Realizar manutenção preventiva adequada à utilização.[1]
	Sensor CO2	Se a opção de CO2 estiver instalada, realize uma verificação da precisão de CO2.
Monitoração dinâmico da vida útil Normalmente 8 anos	Turbina	Troque se indicado.[1]

1. Deve ser efetuada pela equipe de manutenção autorizada da Hamilton Medical e de acordo com as instruções no *Manual de manutenção*.

11.3.1 Manutenção dos filtros de entrada de ar e filtro da ventoinha

A Figura 11-1 sumariza as etapas para a troca dos filtros. Siga as instruções.

Figura 11-1 Substituição dos filtros



Retire o painel traseiro

Retire e substitua os filtros de poeira da entrada de ar

Retire e substitua o filtro HEPA

Retire e substitua o filtro da ventoinha

Para proceder à manutenção dos filtros de entrada de ar e filtro da ventoinha

1. Retire a tampa do filtro.
2. Retire os dois filtros de poeira da entrada de ar.
3. Puxe o clipe retentor para cima e retire o filtro HEPA.
4. Substitua o filtro HEPA por um novo e baixe o clipe retentor para bloqueá-lo na posição.
5. Instale novos filtros de poeira da entrada de ar ou lave os filtros instalados com uma solução de sabão neutro e depois enxágue, seque e recoloque.
6. Retire o filtro da ventoinha.
7. Instale um novo filtro da ventoinha ou lave o filtro instalado com uma solução de sabão neutro e depois enxágue, seque e recoloque.
8. Volte a colocar a tampa do filtro.

11.3.2 Trabalhando com a bateria

A bateria interna protege o respirador contra flutuações ou quedas de energia da fonte de energia principal. Uma segunda bateria opcional que pode ser trocada com o respirador em funcionamento também está disponível.

Para informações detalhadas adicionais, consulte também:

- Para mais detalhes sobre baterias, consulte a Seção 2.10.
- Para trocar a bateria, consulte a Seção 11.3.2.2.
- Para obter informações sobre os requisitos de carga durante a armazenagem, consulte a Seção 11.3.2.3.
- Para especificações e tempos de carregamento, consulte a Seção A.4.

11.3.2.1 Carga e calibração das baterias

As baterias são recarregadas com energia CA ou CC conectada. A bateria também pode ser carregada com um carregador Hamilton Medical (PN 369104). Se as baterias forem calibradas, o respirador será capaz de ler com precisão os níveis de carga.

Para carregar e calibrar a bateria siga as instruções do carregador fornecido com o dispositivo.

11.3.2.2 Retirada e substituição da bateria

OBSERVAÇÃO

- Para garantir que o respirador sempre tenha uma bateria carregada, mantenha a bateria 1 sempre instalada ao utilizá-lo. A bateria 2 não pode ser trocada com o respirador funcionando.
- Certifique-se que insere e fixa as baterias corretamente para evitar danos na porta do compartimento da bateria.

Um painel lateral no respirador fornece acesso ao compartimento da bateria.

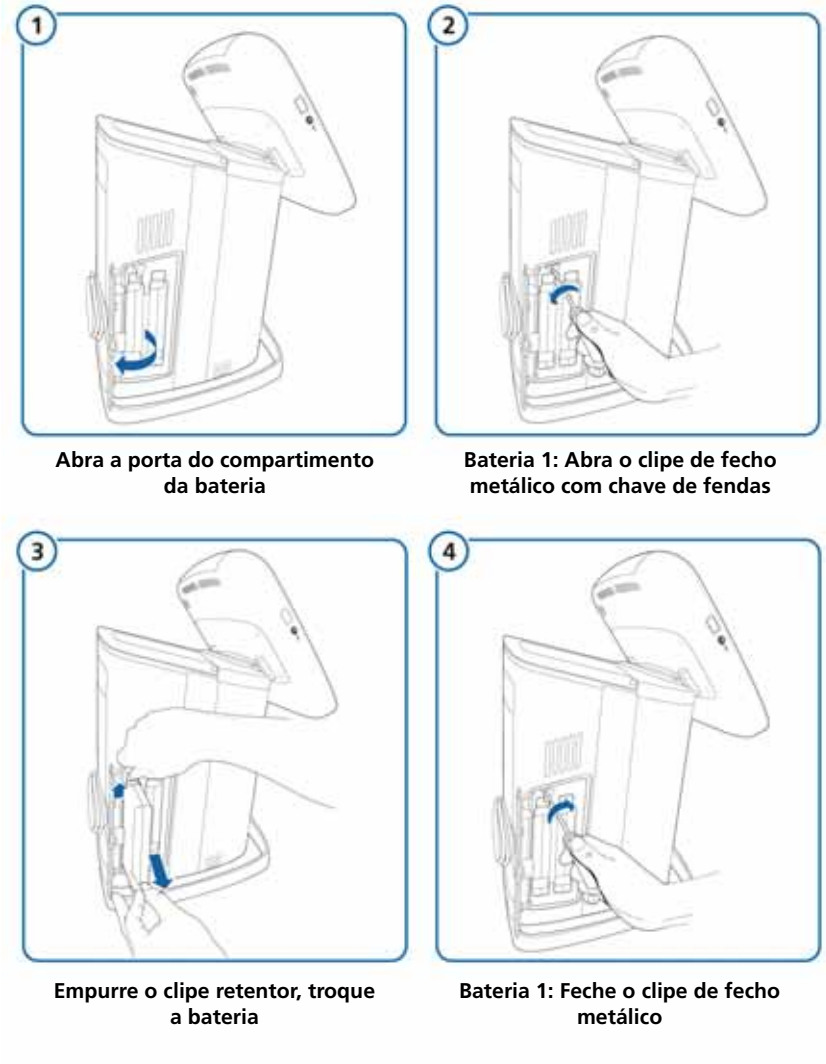
Para trocar a bateria

1. Abra a porta do compartimento da bateria.
2. Para retirar a bateria 1 (à esquerda), utilize uma chave de fendas para rodar o clipe de fecho metálico para fora.
3. Para qualquer um das baterias, empurre o clipe retentor e deslize a bateria para fora.
4. Coloque uma bateria totalmente carregada.

   Empurre o clipe retentor e a bateria até ao fim, assegurando que o clipe encaixa, travando a bateria.

5. Para substituir a bateria 1, utilize uma chave de fendas para bloquear novamente o clipe metálico sobre a bateria.
6. Feche a porta do compartimento da bateria.

Figura 11-2 Trocar baterias



Abra a porta do compartimento da bateria

Bateria 1: Abra o clipe de fecho metálico com chave de fendas

Empurre o clipe retentor, troque a bateria

Bateria 1: Feche o clipe de fecho metálico

11.3.2.3 Armazenagem

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 meses, dependendo das condições de armazenagem. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção A.4.

11.3.3 Substituição do sensor de oxigênio

OBSERVAÇÃO

- Ao trocar o sensor de oxigênio, use somente peças Hamilton Medical autênticas, ou a medição de oxigênio não funcionará corretamente.
- Para evitar vazamentos dentro do respirador, mantenha um sensor de oxigênio sempre instalado, mesmo que use um monitor externo ou não utilize a monitoração de oxigênio.
- Para evitar que o alarme toque continuamente, use apenas sensores de oxigênio Hamilton Medical especiais.

Figura 11-3 Remoção do sensor de oxigênio

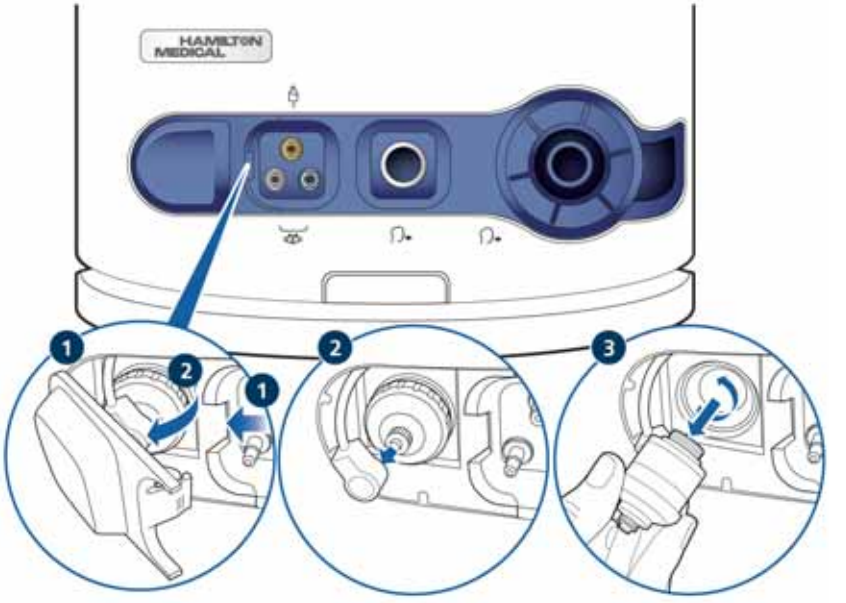
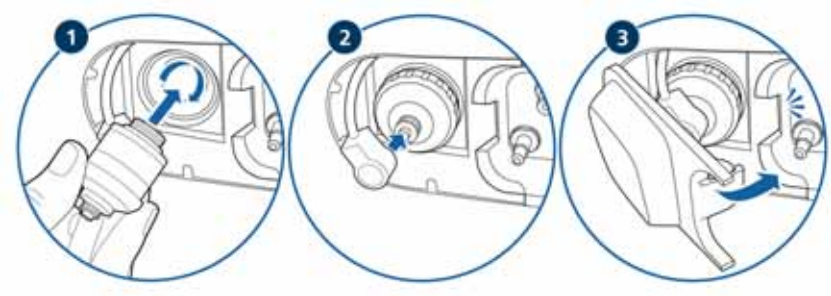


Figura 11-4 Substituição do sensor de oxigênio



11.4 Embalagem e transporte

⚠ ADVERTÊNCIA

Informe a Hamilton Medical se estiver transportando um dispositivo contaminado (não esterilizado nem desinfetado) para manutenção.

Se for necessário transportar o respirador, utilize a embalagem original. Se ela não estiver mais disponível, entre em contato com o seu representante Hamilton Medical e solicite materiais de reposição.

11.5 Reprocessamento da válvula expiratória autoclavável

Esta recomendação é válida para os seguintes produtos do programa de acessórios e consumíveis Hamilton Medical.

A válvula expiratória autoclavável é composta pelos seguintes materiais.

Tabela 11-4 Materiais da válvula expiratória

Kit da válvula expiratória, reutilizável, PN		**Materiais**
160245 (adulto / pediátrico)	Corpo	Poliamida 12
	Anel de bloqueio	Poliamida 12
	Membrana	Borracha de silicone
	Tampa na membrana	Aço inoxidável
Membrana da válvula expiratória, reutilizável, PN		**Materiais**
160500 (embalagem de 5)	Membrana	Borracha de silicone
	Tampa na membrana	Aço inoxidável

Todos os materiais utilizados são resistentes ao calor até 140 °C.

⚠ AVISO

- Limpar, desinfetar e esterilizar a válvula expiratória imediatamente após a utilização.
- A Hamilton Medical não pode ser responsabilizada pelo correto funcionamento das válvulas expiratórias

que não estejam reprocessadas e que não sejam utilizadas de acordo com estas instruções.

- Assegurar que apenas são utilizados processos que foram especificamente validados para o produto ou dispositivo e que os parâmetros validados são utilizados com cada ciclo.
- Uma válvula expiratória usada tem ser manuseada como estando contaminada. Siga todos os regulamentos locais, estaduais e federais sobre proteção ambiental ao descartar válvulas expiratórias usadas.
- Siga os procedimentos de controle de infecção hospitalares, bem como as leis e regulamentos locais. Isto se aplica em particular aos vários regulamentos relativos a uma desativação efetiva de Prions.

⚠ ADVERTÊNCIA

- *A válvula expiratória autoclavável tem uma vida útil limitada. A válvula expiratória pode ser danificada devido ao uso de escovas duras, agentes de lavagem ou pelo uso de demasiada força.*
- *O uso de abrilhantador irá reduzir a vida útil da válvula expiratória, já que pode provocar uma falha prematura e rachaduras no corpo da válvula expiratória de plástico.*
- *A válvula expiratória não deve ser autoclavada se tiverem sido aplicados medicamentos contendo hidrocarbonetos clorados ou aromáticos através de um nebulizador. Descarte a válvula.*

Certifique-se que o reprocessamento não danifica o anel de aço e a membrana.

O anel de aço serve para reforçar a membrana e melhorar a estanqueidade. Certifique-se que o anel não é dobrado.

11.5.1 Visão geral do reprocessamento da válvula expiratória

A válvula expiratória deve ser limpa, desinfetada e esterilizada antes de cada utilização.

O reprocessamento inclui as seguintes etapas:

1. Limpeza e desinfecção das válvulas.
2. Inspeção visual das válvulas após a desinfecção.
3. Embalamento das válvulas.
4. Esterilização das válvulas embaladas.

Estas etapas para o reprocessamento mecânico e manual das válvulas estão descritas nesta seção.

Após cada ciclo de reprocessamento, o invólucro da válvula expiratória deve ser inspecionado quanto a danos. Se forem visíveis quaisquer alterações, a válvula deve ser descartada. Proceda a um teste de vazamento após cada ciclo de reprocessamento. Se o teste falhar, ele poderá ser repetido uma vez. A válvula expiratória deve ser substituída se o teste de vazamento falhar duas vezes seguidas.

Os abrilhantadores irão causar danos prematuros e reduzir a vida útil do produto, pelo que não deverão ser usados. A Hamilton Medical não garante a vida útil da válvula expiratória se forem utilizados abrilhantadores.

11.5.2 Preparação e reprocessamento da válvula expiratória após o uso

A válvula expiratória deve ser manuseada de acordo com todos os regulamentos locais, estaduais e federais. Reprocesse a válvula expiratória imediatamente após a utilização. O ciclo de reprocessamento inclui limpeza, desinfeção e esterilização.

Remova impurezas macroscópicas da válvula expiratória lavando ou umedecendo. Pode adicionar um agente de desinfecção sem aldeído na água de lavagem. Não deve utilizar ferramentas duras ou escovas duras para remover impurezas resilientes.

Antes da esterilização, a válvula expiratória deve ser limpa e desinfetada.

11.5.3 Limpeza e desinfecção da válvula expiratória

A válvula expiratória pode ser mecânica ou manualmente desinfetada.

OBSERVAÇÃO

Uma vez que a desinfecção mecânica é mais eficiente e consistente, a limpeza e desinfecção manuais somente são permitidas quando o processo mecânico não está disponível.

Siga as concentrações químicas e tempos de enxaguamento como referido nas respectivas instruções do fabricante. Utilize somente soluções frescas. A solução de desinfecção não deve fazer espuma.

Utilize somente água esterilizada ou água com baixa contagem de microrganismos para os passos de limpeza. Certifique-se que a concentração de partículas na água é baixa.

Ao selecionar os agentes de limpeza e desinfecção, verifique se os agentes em questão são adequados para a válvula expiratória. Certifique-se que os efeitos do agente de desinfecção estão comprovados e os químicos são compatíveis com os materiais da válvula expiratória. Adicionalmente, devem estar disponíveis instruções para a limpeza com os agentes selecionados.

Em caso de dúvida, contatar o fabricante do agente de limpeza ou desinfecção.

11.5.3.1 Limpeza e desinfecção mecânicas da válvula expiratória

A válvula expiratória deve ser reprocessada de modo que possa ser assegurada uma reutilização higiênica e segura. A limpeza / desinfecção somente devem ser efetuadas em um dispositivo de limpeza e desinfecção de acordo com ISO 15883 e que seja comprovadamente eficiente. Coloque a válvula expiratória de modo que seja fácil de limpar e que a eficácia da limpeza e desinfecção não seja prejudicada.

Para assegurar uma limpeza segura, a válvula expiratória tem que ser conectada aos respectivos receptores. A válvula expiratória não deve ser desconectada do receptor durante o reprocessamento.

Válvulas expiratórias que são desconectadas durante o reprocessamento têm que ser novamente processadas. Após o processo de limpeza concluído, verificar se a válvula expiratória está completamente seca e sem danos. Válvulas expiratórias danificadas têm que ser descartadas.

Os seguintes parâmetros do programa devem ser cumpridos para uma limpeza mecânica bem-sucedida:

Tabela 11-5 Parâmetros do programa

Pré-lavagem:	um ciclo utilizando água fria durante 1 minuto
Limpeza:	um ciclo a 55 °C durante 5 minutos
Neutralização opcional:	um ciclo utilizando água fria durante 1 minuto
Enxaguamento:	um ciclo utilizando água fria durante 1 minuto
Desinfecção térmica:	um ciclo a 83 °C durante 10 minutos
Secagem:	100 °C durante 10 minutos e 95 °C durante 30 minutos

11.5.3.2 Equipamento recomendado para o reprocessamento mecânico

⚠ ADVERTÊNCIA

O uso de um abrilhantador irá causar danos prematuros e reduzir a vida útil do produto.

A Hamilton Medical recomenda o programa Anestesia DES-VAR-TD, entre outros, no aparelho de desinfecção PG8536 da Miele, juntamente com o carro do injetor E436/3.

Agente adequado: Neodisher Mediclean forte (concentração: 1,00%, fabricante: Dr. Weigert). Neutralizador adequado: Nedodisher Z (concentração: 0,01%, fabricante: Dr. Weigert).

11.5.3.3 Limpeza manual da válvula expiratória

1. Desmonte a válvula expiratória.
2. Mergulhe a válvula expiratória na solução de limpeza e deixe-a no banho durante o tempo definido pelo fabricante do agente de limpeza ou desinfecção. Certifique-se que todas as peças da válvula expiratória estão completamente submersas na solução.
3. Enxágue todas as peças no início e no fim do tempo de imersão pelo menos cinco vezes com o agente de limpeza.
4. Remova as substâncias e impurezas exteriores maiores esfregando cuidadosamente a válvula expiratória com uma escova ou uma toalha suave.
5. Enxágue a válvula expiratória pelo menos cinco vezes intensamente, ou de acordo com o plano de limpeza validado, em água recentemente destilada ou desionizada.
6. Repita o processo de limpeza se a última solução de limpeza não for transparente ou se ainda existirem impurezas visíveis na válvula expiratória.

11.5.3.4 Desinfecção manual da válvula expiratória

1. Desmonte a válvula expiratória e mergulhe-a na solução de desinfecção, e deixe no banho durante o tempo definido pelo fabricante do agente de desinfecção. Certifique-se que todas as peças da válvula expiratória estão completamente submersas na solução.
2. Enxágue a válvula expiratória no início e no fim do tempo de imersão com a solução de desinfecção, pelo menos cinco vezes, ou de acordo com o plano de desinfecção validado.
3. Enxágue a válvula expiratória em água recentemente destilada ou desionizada, pelo menos cinco vezes intensamente, ou de acordo com o plano de limpeza validado.

4. Repita o processo de limpeza se a última solução de limpeza não for transparente ou se ainda existirem impurezas visíveis na válvula expiratória.
5. Seque a válvula expiratória com ar comprimido sem óleo, filtrado.
6. Embale imediatamente a válvula expiratória utilizando material de embalamento apropriado.

11.5.4 Teste visual

Após cada ciclo de limpeza e desinfecção, a válvula expiratória tem que ser limpa macroscopicamente, ou seja, livre de substâncias residuais visíveis ou outras impurezas. Se tal não for efetuado, todo o processo de limpeza e desinfecção tem que ser repetido.

Checar visualmente quando a danos externos, como rachaduras, peças partidas ou deformadas ou descoloração.

11.5.5 Embalamento

Certifique-se que as válvulas expiratórias não estão úmidas durante o embalamento.

O embalamento deve estar em conformidade com ISO 11607 e ser adequado para esterilização a vapor (resistência ao calor até 141,0 °C) e ser suficientemente permeável ao vapor.

Usar somente embalagens adequadas para esterilização.

11.5.6 Esterilização

Esterilize a válvula expiratória após a limpeza e desinfecção antes do uso. Utilize um dos seguintes métodos:

- 134,0 °C com ou sem pré-vácuo, com um tempo de exposição mínimo de 3 minutos e máximo de 18 minutos
- 121,0 °C com ou sem pré-vácuo, com um tempo de exposição mínimo de 30 minutos

Posicione as peças da válvula expiratória horizontalmente no esterilizador; não as empilhar. Note que a Hamilton Medical não é responsável pela eficácia de nenhum método de esterilização, incluindo, mas não estando limitado a, ar quente, óxido de etileno, formaldeído, radiação e esterilização por plasma a baixa temperatura.

11.5.7 Testes antes do uso

⚠ AVISO

Válvulas expiratórias defeituosas ou válvulas expiratórias que falharem o teste de vazamento não devem ser utilizadas.

Realize uma inspeção visual e um teste de vazamento, conforme descrito no manual do operador do respirador. Substitua as válvulas expiratórias defeituosas.

11.5.8 Vida útil da válvula expiratória

A válvula expiratória pode ser limpa, desinfetada e autoclavada, pelo menos, 40 vezes. Se a válvula expiratória passar no teste de vazamento durante a verificação pré-utilização, esta pode ser utilizada. Têm que ser realizados testes e calibrações conforme descrito no manual do operador do respirador. É da responsabilidade do usuário validar os processos utilizados, se os procedimentos de reprocessamento utilizados forem diferentes dos enunciados neste guia.

11.5.9 Válvula expiratória autoclavada e embalada: vida útil e condições de armazenagem

A vida útil de uma válvula expiratória autoclavada e embalada depende do tempo que a embalagem permite manter a válvula expiratória esterilizada. Siga as especificações do fabricante da embalagem. No mínimo, a válvula expiratória tem que ser autoclavada todos os dois anos. A armazenagem está sujeita às mesmas diretrizes do respirador Hamilton Medical, como especificado no manual do operador do respirador.

11.5.10Descarte

Uma válvula expiratória usada tem ser manuseada como estando contaminada. Siga todos os regulamentos locais, estaduais e federais sobre proteção ambiental ao descartar válvulas expiratórias usadas.

A

Especificações

A.1 Características físicas 224
A.2 Especificações ambientais 225
A.3 Especificações pneumáticas 226
A.4 Especificações elétricas 227
A.5 Configurações de controle. 228
A.6 Parâmetros monitorados 235
A.7 Alarmes. 240
A.8 Especificações das configurações. 243
A.9 Especificações do sistema ventilatório do respirador. 245
A.10 Dados técnicos de desempenho. 246
A.11 Padrões e aprovações 249
A.12 Garantia 250
A.13 Disposições adicionais 251

A.1 Características físicas

Tabela A-1 Características físicas

Peso	9,5 kg 38,5 kg com o carrinho padrão 56,5 kg com carrinho padrão e kit de contrapeso 460585 O carrinho suporta uma carga de segurança máxima de 80 kg.[1]
Dimensões	Consulte a Figura A-1

1. A carga de segurança máxima aplica-se a um carrinho estacionário equilibrado corretamente.

Figura A-1 Dimensões do HAMILTON-C3

A.2 Especificações ambientais

⚠ ADVERTÊNCIA

Temperatura ambiente < 0 °C: a concentração de oxigênio exibida pode não ser precisa. Desabilite a monitoração de O2. Certifique-se de que existe e está habilitado um outro meio de monitoração de oxigênio.

Tabela A-2 Especificações ambientais

Temperatura	**Operação:** 5 °C a 40 °C **Armazenamento:** -20 °C a 60 °C, na embalagem original
Altitude	-650 a 4000 m Note que o desempenho do respirador pode ser afetado a grandes altitudes. É gerado um alarme *Desempenho limit. pela altitude elevada* e é exibida uma mensagem na tela. Consulte a Tabela 8-2.
Pressão atmosférica	**Operação e armazenamento:** 600 a 1100 hPa
Umidade relativa	**Operação e armazenamento:** 10% a 95%, sem condensação
Proteção da água	IP21

A.3 Especificações pneumáticas

Tabela A-3 Especificações pneumáticas

Entrada de oxigênio de alta pressão	Pressão: 2,8 a 6 bar/280 a 600 kPa/41 a 87 psi Fluxo: máximo de 200 l/min Conector: DISS (CGA 1240) ou NIST
Entrada de oxigênio de baixa pressão	Pressão de pico: ≤ 6 bar/600 kPa/87 psi Fluxo: ≤ 15 l/min Conector: Sistema de acoplamento rápido, compatível com a série PMC da Colder Products Company® (CPC)
Fonte de ar	Turbina integrada
Sistema de mistura de gases	Fluxo: • 240 l/min ±10% face à pressão ambiente (ao nível do mar) • 0 a 150 l/min com O2 a 100% • Precisão do fluxo para sensor fluxo calibrado: Adulto/Ped.: ±10% ou ±300 ml/min (o que for superior) Neonatal: ±10% ou ±2 ml/s (o que for superior) até 40 l/min Pressão fornecida: 0 a 60 cmH2O
Saída inspiratória (saída de ar para o paciente)	Conector: ISO fêmea de 15 mm/macho cônico de 22 mm
Saída expiratória (recebe ar do paciente)	Conector (na válvula expiratória): ISO fêmea de 15 mm/ macho cônico de 22 mm

A.4 Especificações elétricas

Tabela A-4 Especificações elétricas

Entrada de energia	100 a 240 V CA ±10%, 50/60 Hz 12 a 24 V CC[1,2] ±10%
Consumo de energia	50 VA (típico) a 150 VA (máximo)
Bateria	**OBSERVAÇÃO** As informações sobre a vida útil da bateria são aproximadas, pois a durabilidade da bateria depende das configurações do respirador, da idade e da quantidade de carga na bateria. Para maximizar a vida útil da bateria, mantenha-a carregada e reduza o número de descargas completas. A Hamilton Medical fornece uma bateria de alta capacidade[3]. Especificações elétricas: 10,8 V CC, 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W típico, 150 W máximo[4] Tipo: íon de lítio, fornecida exclusivamente pela Hamilton Medical Tempo de operação: Os tempos de operação[5] são medidos com uma ou duas baterias completamente carregadas, a turbina utilizada, sem painel de opções e com as seguintes configurações: Vcorr = 500 ml, Frequência = 15 r/min, Pcontrol = 30 cmH2O, PEEP = 0 cmH2O Os tempos de operação aproximados sob estas condições são os seguintes: • Uma bateria, brilho da tela = 80%: 3,5 h • Uma bateria, brilho da tela = 20%: 3,8 h • Duas baterias, brilho da tela = 80%: 7 h • Duas baterias, brilho da tela = 20%: 8 h Por padrão, o brilho da tela no dispositivo está ajustado em 80%, por isso os tempos de operação de 3,5 horas com uma bateria e 7 horas com duas baterias são normais.

Tabela A-4 Especificações elétricas

Bateria *(cont.)*	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. Tempo de recarga: Se o respirador estiver conectado à fonte de energia principal, são necessárias aproximadamente 2,25 horas para recarregar completamente uma bateria e aproximadamente 4,5 horas para recarregar completamente duas baterias. Armazenamento: -20 °C a 50 °C, ≤ 95% de umidade relativa. O local de armazenamento deve ser livre de vibração, poeira, luz solar direta, umidade e gases corrosivos, e a temperatura recomendada é < 21 °C. A exposição prolongada a temperaturas acima de 45 °C pode prejudicar o desempenho e a durabilidade da bateria.

1. As baterias são carregadas com uma fonte de energia de > 20 V CC. Somente o uso do adaptador CC Hamilton Medical assegura que as baterias internas são carregadas.
2. Quando a voltagem excede 27,5 V CC, o dispositivo muda automaticamente para a energia da bateria, continuando a ventilação.
3. Bateria, revisão 3 e posterior
4. Estas especificações aplicam-se a baterias com revisão 3 e posterior.
   Para revisões da bateria anteriores aplicam-se as seguintes especificações: 10,8 V CC, 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W típico, 150 W máximo.
5. Os tempos de operação e condições listados aplicam-se à revisão 3 das baterias ou posterior.
   Para revisões da bateria anteriores aplicam-se as seguintes especificações: tempo de operação com uma bateria (utilizando uma turbina com as seguintes configurações: C = 15 ml/cmH2O, Freqüência = 10 r/min, Pinsp = 10 cmH2O, PEEP = 5 cmH2O): 2,5 h (mínimo) a 3 h (típico).

A.5 Configurações de controle

OBSERVAÇÃO

- Alguns modos são disponibilizados como opção e podem não estar disponíveis em todos os países ou dispositivos.
- Algumas configurações padrão são configuráveis.
- Os parâmetros seguintes baseiam-se no peso corporal ideal (IBW): **Vcorr**, **Freqüência**, **T alta**, **T baixa** e **Tinsp**
- Os parâmetros seguintes são configurados com base no peso corporal (neonatal): **Vcorr**, **Freqüência**, **T baixa**, **T alta**, **Tinsp** e **Ti máx**

A Tabela A-5 fornece os intervalos de parâmetro de controle, configurações padrão e precisão das medições.

Tabela A-5 Configurações de controle, intervalos e precisão

Parâmetro ou Configuração (unidades)	Intervalo		Configurações padrão		Precisão[1]
	Adulto/ Ped.	Neonatal	Adulto/ Ped.	Neonatal	
Altura Pac. (cm) (pol.)	 30 a 250 12 a 98	--	 174 69	--	
Altura	*Ver Altura Pac.*				
Compensar TRC[2] *(%)*	0 a 100	0 a 100	80	80	
Diâm. int. do tubo TRC *(mm)*	3 a 10	2,5 a 5,0	7	3,5	
Disparo i-F[3] (l/min)	*APVcmv, (S)CMV, PCV+:* 1 a 20, Desl *Outros modos:* 1 a 20	*APVcmv, PCV+. (S)CMV:* 0,1 a 5,0, Desl *Outros modos:* 0,1 a 5,0	5	0,5	±10%
Disparo i-P (cmH2O)	*APVcmv, (S)CMV, PCV+:* -0,1 a -15,0, Desl *Outros modos:* -0,1 a -15,0	*APVcmv, (S)CMV, PCV+:* -0,1 a -15,0, Desl *Outros modos:* -0,1 a -15,0	-2,0	-1,0	±10%
ETS[4,5] (%)	5 a 80	5 a 80	25 *Em modos não invasivos:* 35	25 *Em modos não invasivos:* 35	
Expiração TRC	LIG, DESL	LIG	LIG, DESL	LIG	
Fluxo[6] (ml)	1-80	1-12	15	1	±5 l/min

Tabela A-5 Configurações de controle, intervalos e precisão (continuação)

Parâmetro ou Configuração (unidades)	Intervalo		Configurações padrão		Precisão[1]
	Adulto/ Ped.	Neonatal	Adulto/ Ped.	Neonatal	
Freqüência[18] (r/min)	*APVcmv, (S)CMV, PCV+:* 4 a 80 *PSIMV+, VNI-ST:* 5 a 80 *Outros modos:* 1 a 80	*APVcmv, PCV+, PSIMV+, VNI-ST, PSIMV (não PSync):* 15 a 150 *nCPAP-PS:* 5 a 150 *Outros modos:* 1 a 150	*3,0 a 5,8 IBW:* 38 *5,9 a 8,0 IBW:* 32 *8,1 a 20,0 IBW:* 25 *20,1 a 29,9 IBW:* 19 *30 a 39 IBW:* 17 *40 a 59 IBW:* 15 *60 a 139 IBW:* 12	*0,2 a 1,25 kg:* 60 *1,26 a 3,0 kg:* 45 *3,1 a 5,9 kg:* 35 *6,0 a 8,9 kg:* 30 *9,0 a 20,5 kg:* 25 *21 a 30 kg:* 20	Adulto: ±1 Neonatal: ±1 < 100 ±3 ≥ 100
Limite Pasv[20] (cmH2O)	5 a 60	--	30	--	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
Modo	APVcmv, APVsimv, PCV+, SMCV, ASV, SIMV, APRV, ESPONT, VNI, INTELLiVENT-ASV, VNI-ST, DuoPAP, HiFlowO2	APVcmv, PCV+, SIMV+, PSIMV+, ESPONT, nCPAP-PS, VNI, VNI-ST, DuoPAP, APRV, HiFlowO2	ASV	PSIMV+	
Oxigênio (%)	21 a 100	21 a 100	50	40	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% nível de gás)
P alta (cmH2O) *no APRV*	0 a 60 *pressão absoluta*	0 a 60 *pressão absoluta*	20 *configuração inicial = PEEP+15*	20 *configuração inicial = PEEP+15*	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior

Tabela A-5 Configurações de controle, intervalos e precisão (continuação)

Parâmetro ou Configuração (unidades)	Intervalo		Configurações padrão		Precisão[1]
	Adulto/ Ped.	Neonatal	Adulto/ Ped.	Neonatal	
P alta (cmH2O) *no DuoPAP*	0 a 60 *pressão absoluta*	0 a 60 *pressão absoluta*	20	20	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
P baixa (cmH2O) *no APRV*	0 a 35	0 a 25	5	5	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
Padrão de fluxo[7]	Quadrado, 50% de desaceleração, Sino, 100% de desaceleração	--	50% de desaceleração	--	
Pausa[8]	0–70	--	0	--	
Pcontrol[9] (cmH2O)	5 a 60	3 a 60	15	15	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
PEEP/CPAP (cmH2O)	0 a 35	0 a 25	5	5	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
Peso[19] (kg)	--	0,2 a 30,0	--	2,0	
Pico Fluxo[10]	1 a 195	--	60	--	
Pinsp[11] (cmH2O)	3 a 60	*nCPAP-PS:* 0 a 60 *Outros modos:* 3 a 60	15	15	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
Prampa[12] (ms)	0 a 2000 *ASV, VNI, VNI-ST, ESPONT:* máx = 200	0 a 600 *VNI, VNI-ST, ESPONT, nCPAP-PS: máx. = 200*	100	50	±10 ms
Psuporte[13] (cmH2O)	0 a 60	0 a 60	15	15	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior

Tabela A-5 Configurações de controle, intervalos e precisão (continuação)

Parâmetro ou Configuração (unidades)	Intervalo		Configurações padrão		Precisão[1]
	Adulto/ Ped.	Neonatal	Adulto/ Ped.	Neonatal	
Relação I:E[17]	1:9 a 4:1	1:9 a 4:1	1:4	1:3	--
Sexo	Masculino, Feminino	não aparece	Masculino		
Suporte à apneia	Lig, Desl	Lig, Desl	Lig	Lig	
Suspiro[14]	Lig, Desl		Desl		
T alta[18] (s) *no APRV*	0,1 a 40	0,1 a 40	Na frequência selecionada (IBW) e Relação I:E = 9:1	Na frequência selecionada (Peso) e Relação I:E =7:1	±0,01 s
T alta[18] (s) *no DuoPAP*	0,1 a 40	0,1 a 40	Na frequência selecionada (IBW) e Relação I:E = 1:4	Na frequência selecionada (Peso) e Relação I:E = 1:3	±0,01 s
T baixa (s) *no APRV*	0,2 a 40	0,2 a 40	Baseado no IBW, 9:1	Baseado no Peso, 7:1	± 0,01 s
Ti máx[15] (s)	1 a 3	0,25 a 3,0	1,5	1,0 s ≤ 10 kg 1,5 s > 10 kg	± 0,1 s
Tinsp[16,17,18] (s)	0,1 a 12	0,1 a 12	Com base na frequência selecionada (IBW) e Relação I:E= 1:4	Com base na frequência selecionada (Peso) e Relação I:E=1:3	±0,01 s
Tipo de tubo TRC	Tubo ET, Tubo traqueo ou Desligar TRC	Tubo ET, Tubo traqueo ou Desligar TRC	Desligar TRC	Desligar TRC	

Tabela A-5 Configurações de controle, intervalos e precisão (continuação)

Parâmetro ou Configuração (unidades)	Intervalo		Configurações padrão		Precisão[1]
	Adulto/ Ped.	Neonatal	Adulto/ Ped.	Neonatal	
Vcorr[18] (ml)	20 a 2000	2 a 300	Baseado no IBW	Baseado no Peso	Adulto: ±10% ou ±10 ml, o que for superior *Neonatal:* ±10% ou ±2 ml, o que for superior
Vcorr/kg[19] (ml/kg)	5 a 12	5 a 12	8	5	
%VolMin[20] (%)	25 a 350	--	100	--	

1. A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição. Consulte a Seção A.10.1 para obter detalhes.
2. Configurada para 0% para que Ptraq seja exibida sem compensação.
3. O Disparo i-F é compensado para vazamento.
4. Limiar de ativação respiratória, em % do pico de fluxo inspiratório.
5. Quando é selecionado um modo não invasivo, o dispositivo utiliza o valor ETS utilizado no modo anterior, se disponível. Se o modo anterior não utilizar ETS, o dispositivo ajusta o ETS em 35.
6. Somente tratamento Hi Flow O2
7. Parâmetro dependente da filosofia de ventilação definida em Configuração.
8. Limitada a 25% de Tinsp.
9. Pressão de controle, adicionada ao PEEP/CPAP.
10. Limite muda em função do padrão de fluxo e Vcorr.
11. Pressão inspiratória, adicionada ao PEEP/CPAP.
12. A Prampa está limitada por um terço (1/3) do Tinsp. O ajuste do Tinsp pode substituir a configuração da Prampa. Limite em ASV, ESPONT, VNI, VNI-ST, nCPAP-PS: máx. 200 ms.
13. Suporte pressórico, adicionado ao PEEP/CPAP.
14. O Suspiro está desativado no DuoPAP, APRV e para neonatos.
15. Tempo inspiratório máximo para os ciclos espontâneos durante a ventilação não invasiva.
16. Tempo inspiratório; usado com Freqüência para definir o tempo de ciclo de respiração.
17. Nos modos PCV+, (S)CMV, SIMV e APVcmv, o tempo do ciclo respiratório obrigatório pode ser controlado através de uma combinação de tempo inspiratório (Tinsp) e frequência ou pela Relação I:E; defina o método em Configuração. Os restantes modos são controlados através de uma combinação de tempo inspiratório (Tinsp) e frequência.
18. Configuração inicial derivada da configuração do peso corporal (neonatos), IBW (adultos/pediátricos). Não se aplica no modo ASV.
19. Definido em Configuração. IBW calculado para adulto/pediátrico; para neonatais, é utilizado o atual peso corporal.
20. Apenas no modo ASV.

Tabela A-6 Controles ativos em cada modo de ventilação do HAMILTON-C3

Tipo de modo	De ciclo fechado		Obrigatório			SIMV					DuoPAP/APRV		Suporte pressórico		Neonatal
Modo	**ASV**	**INTELLiVENT -ASV**	**PCV+**	**APVcmv**	**(S)CMV**	**PSync**	**PSIMV+**	**APVsimv**	**SIMV**	**VNI-ST**	**DuoPAP**	**APRV**	**ESPONT**	**VNI**	**nCPAP-PS**
Tempo	--	--	Freqüência									T baixa	--		Freqüência
	--	--	Relação I:E		Rel. I:E/ Pausa, Tinsp/ Pausa ou Pico Fluxo/ Tip	Tinsp			Rel. I:E/ Pausa, Tinsp/ Pausa ou Pico Fluxo/ Tip	Tinsp	T alta		--		Tinsp
Ciclos obrigatórios	--	--	Pcontrol	Vcorr		Pinsp	Pcontrol	Vcorr		Pinsp	P alta		--		Pinsp
Ciclos espontâneos	--						Psuporte				Psuporte	--	Psuporte		
	ETS		--			ETS						--	ETS		ETS
	--								Ti máx[1]	Ti máx[1]	--		--	Ti máx[1]	Ti máx[1]
Pressão basal	PEEP/CPAP	PEEP/CPAP automática	PEEP/CPAP									P baixa	PEEP/CPAP		
Geral	Disparo (fluxo ou pressão)														
	Prampa				--	Prampa									
	Oxigênio	Oxigênio automático	Oxigênio												
	Sexo														n/d
	Altura Pac.														n/d
Específico p/ ASV	%VolMin	%VolMin automático	--												
	Limite Pasv		--												

1. Somente para pacientes neonatais

A.6 Parâmetros monitorados

A Tabela A-7 fornece os intervalos dos parâmetros monitorados, configurações padrão e precisão das medições.

A Tabela A-8 lista os intervalos das curvas e alças em tempo real. As medições de pressão, fluxo e volume baseiam-se em leituras do sensor fluxo e são expressas para condições BTPS (temperatura e pressão corporal e saturação).

A evolução dos parâmetros monitorados pode ser mostrada para períodos de 1, 6, 12, 24 ou 72 horas.

Tabela A-7 Parâmetros monitorados, intervalos e precisão

Parâmetro (unidades)	Intervalo		Precisão[1]
	Adulto/Ped.	Neonatal	
Pressão			
PEEP/CPAP (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	± (2 cmH2O + 4% do valor aferido)
Pinsp[2] (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	± (2 cmH2O + 4% do valor aferido)
Pmédia (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	± (2 cmH2O + 4% do valor aferido)
Ppico (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	± (2 cmH2O + 4% do valor aferido)
Pplatô (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	± (2 cmH2O + 4% do valor aferido)
AutoPEEP (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	
Fluxo			
Fluxo Ins, pico (l/min)	0 a 240	0 a 240	*Adulto:* ±10% ou ±20 ml/s, o que for superior *Neonatal:* ±10% ou ±2 ml, o que for superior

Tabela A-7 Parâmetros monitorados, intervalos e precisão (continuação)

Parâmetro (unidades)	Intervalo		Precisão[1]
	Adulto/Ped.	Neonatal	
Fluxo Exp, pico (l/min)	0 a 240	0 a 240	*Adulto:* ±10% ou ±20 ml/s, o que for superior *Neonatal:* ±10% ou ±2 ml, o que for superior
Volume			
VolMinExp[3] ou VolMin VNI[4] (l/min)	0 a 99,9	0 a 99,9	±10% ou ±0,3 l/min, o que for superior
VMespont[3] ou VMEsp VNI[4] (l/min)	0 a 99,9	0 a 99,9	±10% ou ±0,3 l/min, o que for superior
VcorExp[3] ou VcorEx VNI[4] (ml)	0 a 9000	0 a 9000	*Adulto:* ±10% ou ±10 ml, o que for superior *Neonatal:* ±10% ou ±2 ml, o que for superior
VcorrIns (ml)	0 a 9000	0 a 9000	*Adulto:* ±10% ou ±10 ml, o que for superior *Neonatal:* ±10% ou ±2 ml, o que for superior
Vvazam (%)	0 a 100	0 a 100	±10% (para volumes de vazamento entre 100 e 2000 ml)
VMVazam (l/min)	0 a 99,9	0 a 99,9	±10% ou ±0,3 l/min, o que for superior
Tempo			
Relação I:E	9,9 a 1:99	10:1 a 1:99	--
fControl (r/min)	0 a 999	0 a 999	±1 r/min
fEspont (r/min)	0 a 999	0 a 999	±1 r/min
fTotal (r/min)	0 a 999	0 a 999	±1 r/min
Tinsp (s)	0 a 60	0 a 60	±100 ms
Texp (s)	0 a 60	0 a 60	±100 ms

Tabela A-7 Parâmetros monitorados, intervalos e precisão (continuação)

Parâmetro (unidades)	Intervalo		Precisão[1]
	Adulto/Ped.	Neonatal	
Outros parâmetros calculados e exibidos			
Cestát (ml/cmH2O)	0 a 300	0 a 300	--
IBW[5] (kg)	3 a 139 *padrão:* 70	--	--
P0,1 (cmH2O)	-99 a 0	-99 a 0	--
PTP (cmH2O * s)	0 a 99	0 a 99	--
RCexp[6] (s)	0,0 a 99,9	0,0 a 99,9	--
Rinsp (cmH2O / l/s)	0 a 999	0 a 999	--
Disparo	Não ou Sim	Não ou Sim	
VTEEspont (ml)	0 a 9000	0 a 9000	±10% ou ±10 ml, o que for superior
Peso (kg)	--	0,2 a 30 kg	
Oxigênio			
Oxigênio (%)	18 a 105	18 a 105	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% do nível de gás)
CO2[7]			
FetCO2 (%)	0 a 20	0 a 20	CO2 (BTPS): 0 a 40 mmHg (0 a 5,3 kPa): ±2 mmHg (0,3 kPa) 41 a 70 mmHg (5,4 a 9,3 kPa): ±5% da leitura 71 a 100 mmHg (9,4 a 13,3 kPa): ±8% da leitura 101 a 150 mmHg (13,4 a 20,0 kPa): ±10% da leitura
PetCO2 (mmHg)	0 a 150	0 a 150	
(kPa)	0 a 20	0 a 20	
rampaCO2[8] (%CO2 / l)	0 a 99,9	0 a 99,9	--
Vtalv[8] (ml)	0 a 9999	0 a 9999	--
V'alv[8] (l/min)	0 a 20	0 a 20	--
V'CO2[8] (ml/min)	0 a 9999	0 a 9999	--
VDaw[8] (ml)	0 a 999	0 a 999	--
VDaw/VTE[8] (%)	0 a 100	0 a 100	--
VeCO2[8] (ml)	0 a 999	0 a 999	--

Tabela A-7 Parâmetros monitorados, intervalos e precisão (continuação)

Parâmetro (unidades)	Intervalo		Precisão[1]
	Adulto/Ped.	Neonatal	
ViCO2[8] (ml)	0 a 999	0 a 999	--

1. A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição, exceto para medições exibidas por sensores externos (CO2). Consulte a Seção A.10.1 para obter detalhes.
2. Pressão inspiratória alvo em ASV.
3. Usado apenas com modos invasivos.
4. O parâmetro VNI é usado com modos não invasivos.
5. O IBW é calculado com base na altura e sexo, e é usado para pacientes adultos e pediátricos. O peso corporal real é usado para neonatos.
6. Método dos mínimos quadrados.
7. Apenas disponível se o painel de opções de CO2 estiver instalado e o sensor CO2 habilitado.
8. Somente CO2 medido no fluxo direto.

Tabela A-8 Formas de onda e alças em tempo real

Parâmetro	Intervalo		Escala do eixo
	Adulto/Ped.	Neonatal	
Formas de onda em tempo real *Todas as formas de onda exibem o Tempo no eixo x.* *As opções de escala de tempo para o eixo x são as seguintes, em segundos:* *Formas de onda longas:* 7, 14, 21, 28, 56 *Formas de onda curtas:* 3.5, 7, 14, 21, 28, 56			
Volume[1] (V) (ml) / tempo (s)	0 a 3200	0 a 3200	0 a 5, 0 a 10, 0 a 25, 0 a 50 (*neonatal padrão)*, 0 a 100, 0 a 200, 0 a 400, 0 a 800 (*adulto/ped. padrão)*, 0 a 1600, 0 a 3200
Fluxo[1] (l/min) / tempo (s)	-300 a 300	-300 a 300	±2,5, ±5, ±10 (*neonatal padrão)*, ±15, ±25, ±45, ±75 (*adulto/ped. padrão)*, ±150, ±300
Pressão das vias aéreas (Paw) (cmH2O) / tempo (s)	-10 a 80	-10 a 80	-10/20, -10/40 *(padrão)*, -10/80
FetCO2[2] (%) / tempo (s)	0 a 10	0 a 10	0 a 6 *(padrão)*, 0 a 10

Tabela A-8 Formas de onda e alças em tempo real (continuação)

Parâmetro	Intervalo		Escala do eixo
	Adulto/Ped.	Neonatal	
PetCO2[2] / tempo (s) (mmHg)	0 a 100	0 a 100	0 a 60 *(padrão)*, 0 a 100
(kPa)	0 a 14	0 a 14	0 a 8 *(padrão)*, 0 a 14
Ptraq[3] (cmH2O) / tempo (s)	-10 a 100	-10 a 100	-10/20, -10/40, -10/80, -10/100
Gráficos ASV			
Gráficos de alvo de ASV: Volume corrente (Vcorr) (ml) / tempo (s)	0 a 3200	0 a 3200	0 a 5, 0 a 10, 0 a 25, 0 a 50, 0 a 100, 0 a 200, 0 a 400, 0 a 800 *(padrão)*, 0 a 1600, 0 a 3200
Gráficos de alvo de ASV: Volume corrente (Vcorr) (ml) / frequência (r/min)	0 a 60	0 a 60	0 a 60
Alças[1]			
Pressão/volume *eixo x: cmH2O* *eixo y: ml*	x: -10 a 80	x: -10 a 80	--
	y: 0 a 3200	y: 0 a 3200	--
Volume/fluxo *eixo x: ml* *eixo y: l/min*	x: 0 a 3200	x: 0 a 3200	--
	y: -300 a 300	y: -300 a 300	--
Pressão/fluxo *eixo x: cmH2O* *eixo y: l/min*	x: -10 a 80	x: -10 a 80	--
	y: -300 a 300	y: -300 a 300	--
Volume/PCO2 *eixo x: ml* *eixo y: mmHg*	x: 0 a 3200	x: 0 a 3200	--
	y: 0 a 100	y: 0 a 100	--
Volume/FCO2 *eixo x: ml* *eixo y: %*	x: 0 a 3200	x: 0 a 3200	--
	y: 0 a 10	y: 0 a 10	--

1. Automaticamente dimensionado. Não é compensado para vazamento.
2. Disponível com opção de CO2.
3. Exibido em conjunto com a forma de onda de pressão/tempo na mesma janela (formas de onda de cores diferentes). Somente ativo quando a TRC está ativada.

A.7 Alarmes

A Tabela A-9 fornece detalhes sobre os alarmes ajustáveis, incluindo a prioridade, intervalo do limite superior e inferior e configurações padrão.

Para mais detalhes sobre os alarmes, veja o Capítulo 4 e o Capítulo 8.

Tabela A-9 Alarme ajustável: prioridade, intervalo, configurações padrão e resolução

Alarme (unidades)	Priori-dade	Intervalo		Configuração padrão		Resolução
		Adulto/Ped.	Neona-tal	Adulto/Ped.	Neona-tal	
fTotal, alta (r/min)	Média	0 a 99	2 a 210	40	70	1
fTotal, baixa (r/min)	Média	0 a 99	0 a 200	0	0	1
Limitação Pressão (cmH2O)[1]	Média; Baixa após silêncio	5 a 60	5 a 60	Pmax - 10	Pmax - 10	1
Oxigênio, alto[2,3] (%)	Alta	18 a 105	18 a 105	55	55	1
Oxigênio, baixo[2,3] (%)	Alta	18 a 97	18 a 97	45	45	1
PetCO2, alta[4] (mmHg) (kPa)	Média	1 a 100 0,2 a 13,2	1 a 100 0,2 a 13,2	60 8	60 8	1 0,1
PetCO2, baixa[4] (mmHg) (kPa)	Média	DESL/0 a 100 DESL/0 a 13,2	DESL/0 a 100 DESL/0 a 13,2	30 4	30 4	1 0,1

Tabela A-9 Alarme ajustável: prioridade, intervalo, configurações padrão e resolução

Alarme (unidades)	Priori-dade	Intervalo		Configuração padrão		Resolução
		Adulto/Ped.	Neona-tal	Adulto/Ped.	Neona-tal	
Pressão, alta (Pmax) (cmH2O)	Alta	15 a 70	15 a 70	40	40	1
Pressão, baixa (cmH2O)	Alta	4 a 60	*nCPAP-PS:* 2 a 60 *outros modos:* 4 a 60	PEEP	*nCPAP-PS:* 2 *outros modos:* PEEP	1
T Apnéia[5] (s)	*Adulto:* Alta *Neonatal:* Média	15 a 60	*em nCPAP-PS:* 5 a 60/ DESL *todos os outros modos:* 5 a 60	20	15	*Adulto:* 5 s *Neonatal:* 1 < 15 s 5 ≥ 15
Vcorr, alto[6] (ml)	Média	10 a 3000/ DESL	0,1 a 300/ DESL	Vcorr é base-ado no IBW *1,5 * Vcorr*	Vcorr é base-ado no Peso *1,5 * Vcorr*	*Adulto:* DESL 5 < 100 ml 10 ≥ 100 e < 500 50 ≥ 500 *Neonatal:* DESL 0,1 < 10 1 ≥ 10 e < 100 5 ≥ 100
Vcorr, baixo[6] (ml)	Média	DESL/10 a 3000	DESL/ 0,1 a 300	Baseado no IBW *0,5 * Vcorr*	Base-ado no Peso *0,5 * Vcorr*	*Adulto:* DESL 5 < 100 ml 10 ≥ 100 e < 500 50 ≥ 500 *Neonatal:* DESL 0,1 < 10 1 ≥ 10 e < 100 5 ≥ 100

Tabela A-9 Alarme ajustável: prioridade, intervalo, configurações padrão e resolução

Alarme (unidades)	Priori-dade	Intervalo		Configuração padrão		Resolução
		Adulto/Ped.	Neona-tal	Adulto/Ped.	Neona-tal	
VolMinExp, alto[7] (l/min)	Alta	*em VNI, VNI-ST:* 0,1 a 50/DESL *outros modos:* 0,1 a 50	0,03 a 10/DESL	Baseado na Freqüência e Vcorr *1,5 × Freqüência × Vcorr*	Base-ado na Freqüên-cia e Vcorr *1,5 × Freqüênci a × Vcorr*	*Adulto:* 0,1 < 1 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 *Neonatal:* 0,01 < 1 0,1 ≥ 1
VolMinExp, baixo[7] (l/min)	Alta	*em VNI, VNI-ST:* DESL/0,1 a 50 *outros modos:* 0,1 a 50	DESL/ 0,01 a 10	Baseado na Freqüência e Vcorr *0,6 × Freqüência × Vcorr*	Base-ado na Freqüên-cia e Vcorr *0,6 × Fre-qüência × Vcorr*	*Adulto:* 0,1 < 1 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 *Neonatal:* 0,01 < 1 0,1 ≥ 1

1. Ajustável com Limite Pasv. Limitação Pressão está sempre 10 abaixo do limite superior de pressão.
2. Somente ativo quando a monitoração de O2 (sensor O2) está habilitada.
3. Os limites de alarme de oxigênio alto e baixo são automaticamente ajustados em relação ao nível de oxigênio atual se a fonte de O2 de alta pressão estiver ativada: nível de O2 + 5 (limite superior de oxigênio) e nível de O2 - 5 (limite inferior de oxigênio). Por exemplo, se o nível de oxigênio for de 70%, o limite superior de oxigênio é definido para 75 e o limite inferior para 65.
4. Requer opção de CO2.
5. A configuração padrão é ajustável.
6. No modo ASV, este alarme aplica-se apenas a ciclos espontâneos.
7. Configuração inicial derivada da configuração do peso corporal (neonatos), IBW (adultos/pediátricos).

A.8 Especificações das configurações

A tabela seguinte lista os parâmetros e configurações que podem ser especificados nas janelas Configuração. Para obter informações detalhadas, consulte o Apêndice I.

Tabela A-10 Especificações das configurações

Parâmetro	Intervalo de configuração	Configuração padrão
Geral		
Linguagem	Inglês, Chinês, Croata, Checo, Dinamarquês, Neerlandês, Finlandês, Francês, Alemão, Grego, Húngaro, Indonésio, Italiano, Japonês, Coreano, Norueguês, Polaco, Português, Romeno, Russo, Sérvio, Eslovaco, Espanhol, Sueco, Turco	Inglês
Unidades	Pressão: hPa, mbar, cmH2O CO2: mmHg, Torr, kPa Comprimento: cm, polegada	cmH2O mmHg cm
Mais	Protocolo RS232: Hamilton, GALILEO compatible, Hamilton P2, Philips VueLink Open, DrägerTestProtocol, Hamilton Block	GALILEO
	Sonoridade mín. (Ajustes de fábrica = 1)	1
Modos		
Filosofia	*PCV+, APVcmv, (S)CMV, SIMV:* Rel. I:E/Pausa, Tinsp/Pausa, Pico Fluxo/Tip *Identificação do modo:* APVcmv / APVsimv, (S)CMV+ / SIMV+ *ASV:* ASV, ASV 1.1	Rel. I:E/Pausa APVcmv / APVsimv ASV 1.1

Tabela A-10 Especificações das configurações (continuação)

Parâmetro	Intervalo de configuração	Configuração padrão
Gráficos		
Parâmetros de monitoração principais (MMP)[1]	MMP 1 a 5: Pmédia, PEEP/CPAP, Ppico, VolMinExp, VcorrIns, VcorExp, Vvazam, fTotal, fEspont, Oxigênio, Cestát, Rinsp, Relação I:E, Tinsp, Texp, VMespont, AutoPEEP, P0,1, PTP, RCexp, Pplatô, VTEEspont, VMVazam, Fluxo Ins, Fluxo Exp, Vcor/IBW, Vc/peso	Ppico[2], VolMinExp, VcorExp, fTotal, Relação I:E
Ajustes	Para todas as configurações de modo, controle e alarme, consulte as respectivas tabelas neste apêndice.	
Ajustes	Este menu aplica-se às configurações rápidas padrão para adultos. Você também pode especificar as configurações padrão para pacientes neonatais.	
Modo CTR		
	Vcor/IBW: 5 a 12 ml/kg Vc/peso (neonatal): 5 a 12 ml/kg	Adulto: 8 ml/kg Neonatal: 5 ml/kg
Status Vent.		
Oxigênio[3] (%)	22 a 80	40
PEEP[4] (cmH2O)	1 a 20	8
Pinsp (cmH2O)	1 a 50	10
%VolMin alto (%)	100 a 250	150
%VolMin baixo (%)	25 a 99	50
RSB alto (1/(l*min))	50 a 150	100
RSB baixo (1/(l*min))	0 a 49	10
%fEspon[5] (%)	0 a 99	75
Transferir	Exportar / Importar	--
Opções de CO2 e SpO2	Software: Adicionar / Limpar Hardware: Ativar / Desativar	--

1. Estão disponíveis parâmetros adicionais quando as opções CO2 ou SpO2 estão instaladas.
2. A configuração padrão é ajustável. No entanto, Ppico está sempre ajustado como um MMP.
3. O limiar de oxigênio baixo é sempre 21%.
4. O limiar de PEEP baixo é sempre 0 cmH2O.
5. O limiar de %fEspon alto é sempre 100%.

A.9 Especificações do sistema ventilatório do respirador

A Tabela A-11 lista as especificações do sistema ventilatório do respirador HAMILTON-C3.

Tabela A-11 Especificações do sistema ventilatório do respirador

Parâmetro	Especificação
Resistência[1]	**Circuito adulto** (DI 22 mm, fluxo de 30 l/min): Alça inspiratória: < 0,06 cmH2O/30 l/min Alça expiratória: < 0,06 cmH2O/30 l/min **Circuito pediátrico** (DI 15 mm, fluxo de 15 l/min): Alça inspiratória: < 0,12 cmH2O/15 l/min Alça expiratória: < 0,12 cmH2O/15 l/min **Circuito coaxial** (fluxo de 30 l/min): Alça inspiratória: < 0,06 cmH2O/30 l/min Alça expiratória: < 0,06 cmH2O/30 l/min **Circuito neonatal** (DI 12 mm, fluxo de 2,5 l/min): Alça inspiratória: < 0,74 cmH2O/2,5 l/min Alça expiratória: < 0,74 cmH2O/2,5 l/min
Complacência[1]	**Circuito adulto** (DI 22 mm): cerca de 2 ml/cmH2O **Circuito pediátrico** (DI 15 mm): cerca de 1,5 ml/cmH2O **Circuito coaxial**: cerca de 2,5 ml/cmH2O **Circuito neonatal** (DI 12 mm): cerca de 0,8 ml/cmH2O
Volume[1]	**Circuito adulto** (DI 22 mm): cerca de 127 ml **Circuito pediátrico** (DI 15 mm): cerca de 75 ml Circuito coaxial: cerca de 150 ml **Sensor fluxo adulto/pediátrico**: 9 ml (descartável), 11 ml (reutilizável) **Circuito neonatal** (DI 12 mm): cerca de 45 ml **Sensor fluxo neonatal**: cerca de 1,3 ml
Filtro de bactérias	**Tamanho das partículas**: captura partículas de 0,3 mm (mícron) com uma eficácia de > 99,99% **Resistência**: < 1,3 cmH2O a 20 l/min
Espaço morto do sensor fluxo	**Adulto**: uso único, < 9 ml; reutilizável, < 11 ml **Neonatal**: < 1,3 ml

1. Como testado, a alça inspiratória inclui a válvula ambiente, o sensor fluxo, o filtro inspiratório, os tubos inspiratórios e o umidificador, mas não inclui o fio aquecedor; a alça expiratória inclui os tubos expiratórios, retentores de água, válvula expiratória e sensor fluxo.

A.10 Dados técnicos de desempenho

A Tabela A-12 lista os dados técnicos de desempenho do respirador.

Tabela A-12 Dados técnicos de desempenho

Descrição	Especificação
Peso ideal do paciente (IBW, determinado a partir do parâmetro Altura Pac.)	3 a 139 kg[1]
Peso (usado para pacientes neonatais)	0,2 a 30 kg
Pressão inspiratória	0 a 60 cmH2O
Limite máximo de pressão	70 cmH2O
Pressão de trabalho máxima	0 a 60 cmH2O (a soma de PEEP/CPAP e Pinsp). Mantido pela limitação de pressão.
Fluxo inspiratório máximo	240 l/min (150 l/min com O2 a 100%)
Volume corrente/volume corrente programado	**Adultos/ped:** 20 a 2000 ml **Neonatal:** 2 a 300 ml
Capacidade de volume minuto	Até 60 l/min
Tempo inspiratório (incursões espontâneas)	0,2 a 3 s
Tempo expiratório mínimo	20% do tempo do ciclo; 0,2 a 0,8 s
Tempo de resposta da válvula inspiratória	< 13 ms
Fluxo base expiratório automático	Fixado em 6 l/min
Inicialização da inspiração	Fluxo (configuração de controle disparo i-F) e pressão (configuração de controle disparo i-P)
Precisão do misturador de oxigênio	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% do valor aferido)
Fluxo de entrada de O2	80 l/min (a uma pressão de entrada de 2,8 bar/ 280 kPa / 41 psi)

Tabela A-12 Dados técnicos de desempenho (continuação)

Descrição	Especificação
Medidores	Medição contínua do oxigênio. A concentração de oxigênio fornecida é continuamente medida quando o sensor de oxigênio está habilitado. Tipo: célula galvânica Ponto de medição: circuito inspiratório Medição: concentração de oxigênio fornecida, intervalo: 18% a 105% Tempo de resposta: < 45 s para atingir 90% da concentração final de oxigênio Tempo de inicialização (tempo entre a ativação do dispositivo e o funcionamento normal): < 40 s Flutuação: ≤ 2,5% em oxigênio a 60% em 6 h Para maximizar o tempo de armazenagem de sensores O2 não utilizados, a Hamilton Medical recomenda a armazenagem dos mesmos entre 5 °C e 15 °C em uma geladeira.
	Medições de pressão e volume Tipo: transdutor de pressão diferencial com orifício variável Ponto de medição: peça em "Y" no paciente Medições: Consulte a Tabela A-9
Medidores	Medição de CO2 Tipo: tecnologia NDIR (infravermelho não dispersivo) Ponto de medição: fluxo direto Medições: Consulte a Tabela A-9 Tempo de aumento: < 60 ms Tempo de inicialização: Capnograma exibido em < 15 s em uma temperatura ambiente de 25 °C, especificações completas em 2 min Frequência de amostragem: 100 Hz Método de cálculo de CO2: BTPS Estabilidade de CO2: Alternância a curto prazo: ≤ 0,8 mmHg (0,10 kPa) em 4 h Alternância a longo prazo: especificação de precisão mantida em 120 horas Ruído de CO2 (rms): ≤ 0,25 mmHg (0,03 kPa) em CO2 a 7,5%
	Medições de tempo Tipo: microprocessador Ponto de medição: dentro do respirador Medições: Consulte a Tabela A-9

Tabela A-12 Dados técnicos de desempenho (continuação)

Descrição	Especificação
Testes e funções especiais	Teste de vazamento, calibração do sensor fluxo/sensor O2/ sensor CO2, enriquecimento de O2, respiração manual, manobra de pausa inspiratória, nebulização (30 min, 8 l/min), compensação de vazamento, interface de comunicação, compensação da resistência e complacência do circuito de respiração.
Dispositivo de exibição	Exibição de configurações, alarmes e dados monitorados: Tipo: tela de toque colorida Tamanho: 1280 x 800 pixeis, diagonal de 12,1 polegadas (307,3 mm)
Configuração Brilho para tela	O intervalo de brilho é de 10% a 100%. Por padrão, Dia está programado para 80%; Noite está programada para 40%.
Volume do alarme (Sonoridade[2])	O intervalo é 1 a 10. O padrão para adultos é 5, para neonatos 3.
Nível de potência sonora[3]	51 dB(A) ±3 dB(A)
Nível de pressão sonora[3]	43 dB(A) ±3 dB(A)

1. O peso total do paciente pode ser muito maior (como 300 kg)
2. Volume a uma distância de 1 m do respirador. Uma configuração de 1 = 60 dB(A), 5 = 70 dB(A) e 10 = 83 dB(A), com precisão de ±3 dB(A).
3. Por ISO 80601-2-12

A.10.1 Verificação da precisão

A precisão da medição e parâmetro do respirador é testada através de um IMT FlowAnalyser™. Os intervalos de tolerância para os dados gerados pelo FlowAnalyser são especificados em baixo, e estão incluídos na informação sobre precisão fornecida neste manual.

Tabela A-13 Intervalos de tolerância para verificação da precisão

Tipo de parâmetro	Intervalo de tolerância da medição
Volume	≤ 50 ml: ±1% > 50 ml: ±1,75%
Pressão	±0,5% ou ±0,1 cmH2O, o que for superior

Tabela A-13 Intervalos de tolerância para verificação da precisão

Tipo de parâmetro	Intervalo de tolerância da medição
Fluxo	±1,75% ou ±0,5 l/min, o que for superior
O2	±1%

A.10.2 Desempenho essencial

Tabela A-14 Desempenho essencial

Componente	Requisito
Falha no fornecimento de gases	A falha no fornecimento de gases tem que ser detectada e o operador tem que ser informado.

Tabela A-14 Desempenho essencial

Componente	Requisito
Condição do alarme do nível de oxigênio	Se o O2 for superior ou inferior aos limites programados dos alarmes, esse desvio tem que ser detectado e o operador informado através de um alarme.
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.
Condição do alarme do nível de SpO2[1]	Se o SpO2 for superior ou inferior aos limites programados dos alarmes, esse desvio tem que ser detectado e o operador informado através de um alarme.
Pressão	É necessário monitorar a pressão das vias aéreas. Se for superior ou inferior aos limites programados dos alarmes, esse desvio tem que ser detectado e o operador informado através de um alarme.
Volume	É necessário monitorar os volumes aplicados e expirados. Se forem superiores ou inferiores aos limites programados dos alarmes, esse desvio tem que ser detectado e o operador informado através de um alarme.
Falha na conexão à fonte de energia elétrica	Uma falha na conexão à fonte de energia elétrica tem que ser detectada e o operador tem que ser informado.
A fonte de energia elétrica interna está quase esgotada	A restante capacidade da bateria tem que ser monitorada e qualitativamente indicada. Pelo menos 5 min antes do esvaziamento é necessário gerar um alarme.

1. Se a opção estiver instalada.

A.11 Padrões e aprovações

OBSERVAÇÃO

No que se refere às normas aqui indicadas, o HAMILTON-C3 está em conformidade com as versões listadas em Tabela 1 na página 9.

O HAMILTON-C3 foi desenvolvido de acordo com normas internacionais cabíveis e diretrizes do FDA dos EUA.

A fabricação do respirador atende a um sistema de qualidade certificado por EN ISO 13485 e EN ISO 9001, Diretiva 93/42/CEE do Conselho da Europa (Artigo 3 do Anexo II).

O respirador atende aos Requisitos Essenciais da Diretiva 93/42/CEE do Conselho da Europa, Anexo I.

O respirador atende aos itens cabíveis das seguintes normas:

- **IEC 60601-1:** Equipamento eletromédico - Parte 1: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial. O dispositivo é classificado como classe II e tipo B (peça aplicada ao corpo) (sistema ventilatório do respirador), peça aplicada ao corpo tipo BF (sensor CO2, incluindo o conector do módulo de CO2), operação contínua

- **IEC 60601-1-2:** Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial.
  - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética
  - Exigências e testes
- **ISO 80601-2-12:** Equipamento eletromédico - Parte 2-12: Requisitos particulares para a segurança de base e desempenho essencial dos respiradores de terapia intensiva
- **CAN/CSA-C22.2 No. 601.1:** Equipamento eletromédico: Requisitos gerais de segurança
- **ANSI/AAMI 60601-1:** Equipamento eletromédico - Parte 1: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial
- **EN ISO 5356-1:** Equipamento respiratório e anestésico - conectores cônicos - Parte 1: Conexões macho e fêmea
- **EN ISO 5359:** Mangueiras de baixa pressão para utilização com gás medicinal
- **EN ISO 80601-2-55:** Equipamento eletromédico - Parte 2-55: Requisitos particulares para a segurança de base e os requisitos essenciais dos monitores de gás respiratório

A.12 Garantia

GARANTIA LIMITADA

A GARANTIA ESPECIFICADA NESTE CONTRATO SUPERA QUAISQUER OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE UTILIDADE COMERCIAL OU ADEQUAÇÃO A UM PROPÓSITO ESPECÍFICO. ENTRETANTO, AS GARANTIAS IMPLÍCITAS NÃO SERÃO ANULADAS DURANTE O PERÍODO DE VIGÊNCIA DESTA GARANTIA LIMITADA.

A Hamilton Medical garante que seus produtos estarão livres de defeitos em materiais ou de fabricação no momento em que forem enviados.

A garantia não cobre itens descartáveis. Os itens descartáveis e produtos consumíveis são considerados itens de uso único ou de uso limitado e devem ser trocados regularmente, conforme necessário para operação correta do produto, conforme descrito no manual do operador.

A Hamilton Medical e o fabricante não assumirão compromissos ou responsabilidades relacionadas com o produto além das especificadas aqui, incluindo, entre outras, obrigações ou responsabilidade por alegações de negligência ou responsabilidade exclusiva pelo produto.

A empresa não assumirá, em nenhuma situação, responsabilidade por danos incidentais ou consequenciais, diretos ou contingentes.

Esta Garantia Limitada será nula e não se aplicará nas seguintes situações:

1. se o produto não for instalado e conectado por um representante local autorizado da Hamilton Medical de acordo com as instruções da Hamilton Medical e por um representante da Hamilton Medical;

2. se reparos ou trocas de peças tiverem sido realizadas por pessoas que não foram autorizadas ou adequadamente treinadas;
3. se não forem apresentadas evidências de que o dano ou o reparo ocorreu no período da garantia;
4. se o número de série tiver sido adulterado, apagado ou retirado e não houver faturas comerciais ou outras evidências que permitam verificar a data de compra do produto;
5. em caso de defeitos causados por uso incorreto, negligência ou acidentes causados por reparos, ajustes, modificações ou trocas de componentes realizados fora das fábricas da Hamilton Medical ou por outros indivíduos que não um serviço de assistência técnica autorizado ou um representante do mesmo;
6. se o produto for modificado ou tiver sua natureza alterada sem consentimento prévio por escrito da Hamilton Medical;
7. se a manutenção anual não for realizada;
8. se o produto for ou tiver sido usado de uma forma não especificada em "Uso pretendido" (ver "Advertências gerais e observações");
9. se o produto tiver sido usado por pessoas não adequadamente treinadas sob a supervisão de um médico. A realização de trocas de componentes e/ou reparos nos termos desta Garantia Limitada não implicam em uma nova garantia e serão seguidos somente pela porção ainda não vencida da Garantia Limitada inicial. A garantia dos componentes reparados e/ou trocados não deverá superar a Garantia Limitada do dispositivo.

Para obter assistência nos termos desta Garantia Limitada, o solicitante deverá notificar oportunamente o representante de vendas da Hamilton Medical e informar a natureza do problema, o número de série e a data de compra do produto.

Exceto conforme indicado acima, a Hamilton Medical não assumirá nenhuma responsabilidade em caso de danos, reivindicações ou culpa, incluindo, entre outros, lesões corporais ou danos incidentais, consequenciais ou específicos. A Hamilton Medical não assumirá igualmente qualquer responsabilidade em caso de danos, reivindicações ou culpa, incluindo, entre outros, lesões corporais ou danos incidentais, consequenciais ou específicos resultantes do uso indevido do dispositivo ou falha em cumprir qualquer uma das disposições deste manual.

A.13 Disposições adicionais

Os termos e condições da Hamilton Medical estarão em vigor. Este contrato será regido e interpretado de acordo com as leis da Suíça e poderá ser invocado por qualquer uma das partes sob o foro do tribunal de Chur, na Suíça.

B

Modos de ventilação

B.1 Visão geral 254
B.2 Os objetivos da ventilação 255
B.3 Modos de ventilação 255
B.4 Modo (S)CMV 260
B.5 Modo APVcmv / (S)CMV+ 262
B.6 Modo SIMV 264
B.7 Modo APVsimv / SIMV+ 266
B.8 Modo PCV+ 268
B.9 Modo PSIMV+ 270
B.10 Modo PSIMV+ com PSync 272
B.11 Modo DuoPAP 274
B.12 Modo APRV 276
B.13 Modos ESPONT e VNI 278
B.14 Modo VNI-ST 280
B.15 Modo nCPAP-PS 282
B.16 Tratamento Hi Flow O2 284
B.17 Modo ASV 286
B.18 Modo INTELLiVENT-ASV 288
B.19 Modo de segurança e modo Ambient 289

B.1 Visão geral

O HAMILTON-C3 tem um sistema completo de modos ventilatórios, capazes de fornecer suporte parcial ou completo.

Tabela B-1 explica a terminologia e definições de ventilação usadas neste manual.

Tabela B-1 Terminologia de modos de ventilação

Tipos de ciclo respiratório	Os respiradores Hamilton Medical suportam dois métodos de respiração principais: respiração obrigatória e respiração espontânea.	
	Ciclo obrigatório	O início da inspiração (início da incursão) é determinado pelo respirador ou pelo paciente. O fim da inspiração (início da excursão) é determinado pelo respirador.
	Ciclos espontâneos	O início da inspiração (início da incursão) e o fim da inspiração (início da excursão) são determinados pelo paciente. O paciente respira de forma independente ou recebe suporte respiratório do respirador.
Sequências respiratórias	**IMV**	*Ventilação intermitente obrigatória (Intermittent Mandatory Ventilation).* Os ciclos respiratórios espontâneos podem ocorrer entre ciclos respiratórios obrigatórios.
	CMV	*Ventilação obrigatória contínua (Continuous Mandatory Ventilation).* Todos os ciclos respiratórios são obrigatórios.
	CSV	*Ventilação espontânea contínua (Continuous Spontaneous Ventilation).* Todos os ciclos respiratórios são espontâneos.
Variáveis de controle	**PC**	Controle de pressão (Pressure Control)
	VC	Controle de volume (Volume Control)
Esquema de alvos	**Setpoint**	Alvos de ventilação são definidos pelo operador.
	Adaptativo	O respirador ajusta o parâmetro de ventilação alvo com alterações das condições do paciente.
	Otimização	O respirador ajusta automaticamente um ou vários controles para atingir o alvo definido pelo usuário, tendo em consideração as alterações da condição do paciente, menor trabalho respiratório e tentando manter o suporte pressórico o mais baixo possível.
	Inteligente	O respirador ajusta a ventilação usando ferramentas inteligentes. O respirador ajusta automaticamente um ou vários controles para atingir os alvos adaptados do respirador de acordo com a estratégia de ventilação definida e os resultados do paciente.

B.2 Os objetivos da ventilação

Os principais objetivos da ventilação mecânica são:

- Eliminação de CO2
- Oxigenação
- Sincronização de pacientes

As descrições detalhadas dos modos, fornecidas neste capítulo, ilustram a forma como os controles trabalham no sentido de eliminar o CO2, e fornecer oxigenação e sincronização entre o dispositivo e o paciente.

B.3 Modos de ventilação

OBSERVAÇÃO

- Alguns modos estão disponíveis como opções.
- Alguns modos podem não estar disponíveis em todos os mercados.

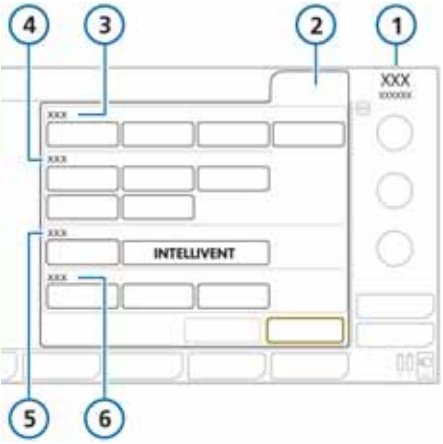
O modo adequado para cada paciente depende do seu esforço respiratório: esforço inspiratório do paciente ausente, aumento do esforço respiratório ou respiração espontânea.

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

As tabelas seguintes dão uma visão geral:

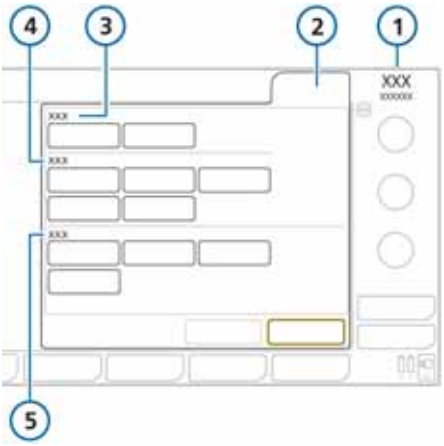
- Figura B-1 mostra os modos de ventilação disponíveis para pacientes adultos/pediátricos.
- Figura B-2 mostra os modos de ventilação disponíveis para pacientes neonatais.
- Tabela B-2 apresenta os modos de ventilação disponíveis no respirador HAMILTON-C3.
- A Tabela 4-2 no Capítulo 4 descreve os parâmetros de controle

Figura B-1 Modos de ventilação, adulto/pediátrico



1 Modo atual
2 Modos
3 Modos com volume controlado
4 Modos de pressão controlada
5 Modos de ventilação inteligente
6 Modos não invasivos

Figura B-2 Modos de ventilação, neonatal



1 Modo atual
2 Modos
3 Modos com volume controlado
4 Modos de pressão controlada
5 Modos não invasivos

Tabela B-2 HAMILTON-C3 modos de ventilação

Modo	Modo	Sequência respiratória	Suporte à apneia
Modos com volume controlado, fluxo controlado			
(S)CMV	Somente adulto/pediátrico. Os ciclos respiratórios são de volume controlado e obrigatórios, incluindo os ciclos respiratórios acionados pelo paciente.	VC-CMV	--
SIMV	Somente adulto/pediátrico. É definida uma frequência fixa para ciclos respiratórios obrigatórios com volume controlado. Os ciclos respiratórios adicionais acionados pelo paciente entre ciclos respiratórios obrigatórios são ciclos respiratórios espontâneos (com ou sem suporte pressórico).	VC-IMV	(S)CMV
Modos com volume controlado, pressão adaptativa			
APVcmv / (S)CMV+	Os ciclos respiratórios são de volume alvo e obrigatórios.	PC-CMV	--
APVsimv / SIMV+	Os ciclos respiratórios obrigatórios com volume alvo podem ser alternados por ciclos respiratórios espontâneos com suporte pressórico, ESPONT.	PC-IMV	APVcmv
Modos de pressão controlada			
PCV+	Todos os ciclos respiratórios, independentemente de serem iniciados pelo paciente ou pelo respirador, são obrigatórios e de pressão controlada.	PC-CMV	--
PSIMV+	Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada. Os ciclos respiratórios obrigatórios podem ser alternados por ciclos respiratórios espontâneos com suporte pressórico.	PC-IMV	--
DuoPAP	Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada. Os ciclos respiratórios espontâneos podem ser iniciados em ambos os níveis de pressão.	PC-IMV	APVcmv
APRV	Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada. Os ciclos respiratórios espontâneos podem ser iniciados em ambos os níveis de pressão.	PC-APRV	APVcmv
ESPONT	Todos os ciclos respiratórios são espontâneos.	PC-CSV	APVcmv

Tabela B-2 HAMILTON-C3 modos de ventilação (continuação)

Modo	Modo	Sequência respiratória	Suporte à apneia
Modos de pressão controlada, não invasivos			
VNI	Todos os ciclos respiratórios são espontâneos.	PC-CSV	PCV+
VNI-ST	Todos os ciclos respiratórios são espontâneos enquanto o paciente estiver respirando acima da frequência definida. É possível configurar uma frequência de suporte para ciclos respiratórios obrigatórios.	PC-IMV	--
nCPAP-PS	Somente neonatal. Todos os ciclos respiratórios são espontâneos enquanto o paciente estiver respirando acima da frequência definida. É possível configurar uma frequência de suporte para ciclos respiratórios obrigatórios.	PC-IMV	--
Tratamento, não invasivo			
Hi Flow O2	Tratamento de oxigênio de alto fluxo. Sem ciclos respiratórios suportados.	n/d	--
Modos com volume controlado, ventilação inteligente			
ASV	Somente adulto/pediátrico. Operador define %VolMin, PEEP e Oxigênio. Frequência, volume corrente, pressão e Relação I:E têm como base as informações fisiológicas do paciente.	PC-IMV	--
INTELLiVENT-ASV	Somente adulto/pediátrico. Gerenciamento totalmente automático de ventilação e oxigenação com base nas informações fisiológicas do paciente. O modo subjacente é ASV.	PC-IMV	--

B.3.1 Opções de tempo de ciclo respiratório

O respirador controla o tempo do ciclo respiratório obrigatório através de uma combinação de tempo inspiratório (Tinsp) e frequência.

Para dois modos, PCV+ e APVcmv (ou (S)CMV+), você pode configurar o respirador para que seja possível usar qualquer uma das combinações seguintes para controlar o tempo de ciclo respiratório:

- Rel. I:E/Pausa
- Tinsp/Pausa
- Pico Fluxo/Tip

Para selecionar o tempo de ciclo respiratório para modos PCV+ e APVcmv ((S)CMV+), consulte a Seção I.4.1.

B.4 Modo (S)CMV

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

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

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 constante e um padrão de fluxo selecionado pelo operador para um tempo inspiratório definido a uma frequência respiratória definida.

O respirador produz sempre o volume corrente definido e 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 pressão superior.

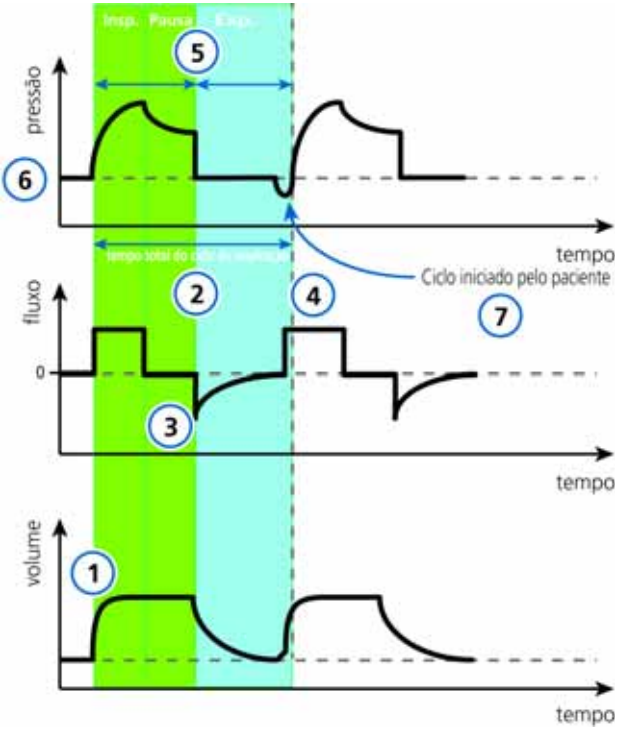
O volume corrente (**Vcorr**) selecionado define o volume administrado. A **Freqüência** e **Relação I:E** definem o tempo de ciclo respiratório.

Os ciclos respiratórios podem ser iniciados pelo respirador ou pelo paciente. Nesse modo, o operador define o **Vcorr**, a **Freqüência** e a **Curva Fluxo**.

Como em todos os outros modos, o operador também define a **PEEP/CPAP** e o **Oxigênio**, e a **Pressão** ou **Disparo i-F**.

O parâmetro Pausa (em %) é sempre definido em relação ao tempo de inspiração total.

Figura B-3 **Modo (S)CMV:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Vcorr
2 Freqüência
3 Pausa
Suspiro (*não exibido)*

Oxigenação

4 Curva Fluxo
5 Relação I:E
6 PEEP
Oxigênio (*não exibido)*

Sincronização de pacientes

7 Disparo

B.5 Modo APVcmv / (S)CMV+

APVcmv significa *ventilação de pressão adaptativa com ventilação obrigatória controlada.*

Este modo é conhecido como (S)CMV+ que significa *ventilação sincronizada controlada obrigatória.*

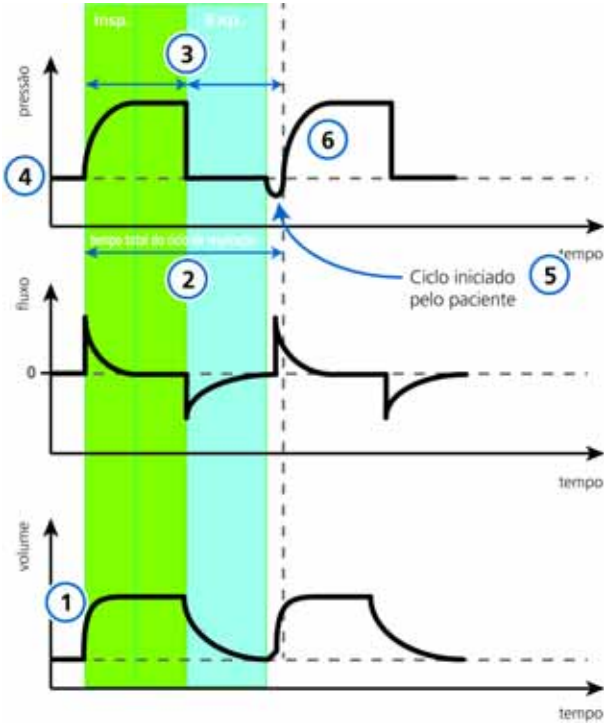
APVcmv é um modo de ventilação de pressão regulada e com volume alvo. Funciona de forma similar ao modo de ventilação convencional com volume controlado, (S)CMV. A única diferença é que a pressão é a variável de controle, em vez do fluxo. A pressão é adaptada entre ciclos respiratórios para atingir o volume corrente alvo.

Os ciclos respiratórios no modo APVcmv são de volume alvo, obrigatórios e realizado com a pressão o mais baixa possível dependendo das condições dos pulmões.

Na versão APVcmv deste modo com volume controlado, o operador define o volume corrente alvo.

O respirador produz um volume alvo definido (**Vcorr**) a uma frequência programada. O paciente pode iniciar ciclos respiratórios adicionais entre ciclos respiratórios com frequência programada.

Figura B-4 **Modo APVcmv / (S)CMV+:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Vcorr

2 Freqüência

Suspiro *(não exibido)*

Oxigenação

3 Relação I:E

4 PEEP

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

5 Disparo

6 Prampa

B.6 Modo SIMV

SIMV significa *ventilação sincronizada obrigatória intermitente*.

No modo SIMV, o respirador induz ciclos respiratórios (S)CMV obrigatórios com volume controlado que podem ser alterados por ciclos respiratórios espontâneos com suporte pressórico.

Terminado o ciclo respiratório obrigatório, o paciente poderá realizar qualquer número de ciclos respiratórios a intervalos especificados pelo restante do intervalo respiratório de SIMV.

O modo SIMV garante um volume, em um ou mais ciclos respiratórios, fornecido em um intervalo determinado pela **Freqüência** definida pelo operador.

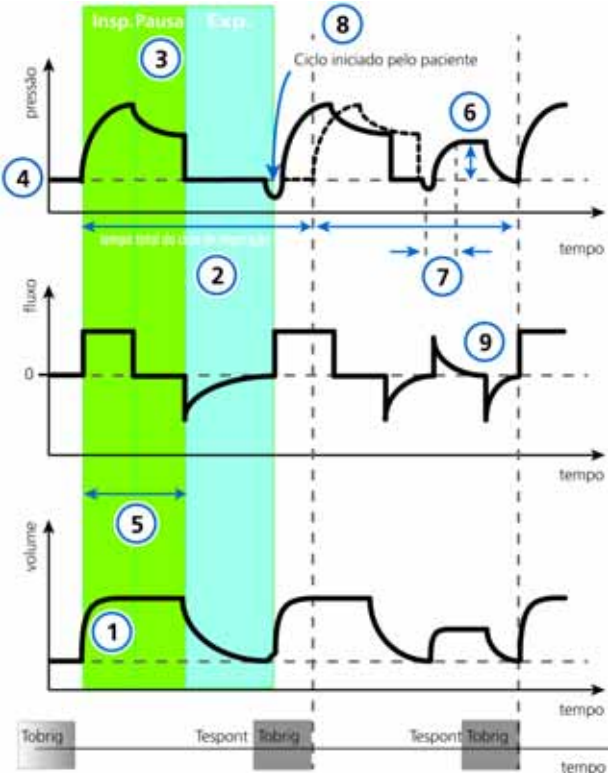
Cada intervalo respiratório no modo SIMV inclui tempo obrigatório (**Tobrig**) e tempo espontâneo (**Tespont**).

Durante o **Tobrig**, o respirador aguarda até que o paciente inicie um ciclo respiratório.

Se o paciente iniciar um ciclo, o respirador fornecerá imediatamente um ciclo respiratório obrigatório. Todos os ciclos respiratórios seguintes durante **Tespont** serão gerados por fluxo, dando suporte pressórico.

Se o paciente não iniciar um ciclo respiratório, o respirador iniciará automaticamente um ciclo obrigatório ao final de **Tobrig**.

Figura B-5 **Modo SIMV:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Vcorr
2 Freqüência
3 Pausa
Suspiro *(não exibido)*

Oxigenação

4 PEEP
5 Tinsp
6 Psuporte
Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

7 Prampa
8 Disparo
9 ETS

B.7 Modo APVsimv / SIMV+

APVsimv significa *ventilação de pressão adaptativa com ventilação sincronizada intermitente obrigatória.*

Este modo é conhecido como SIMV+ que significa *ventilação sincronizada intermitente obrigatória plus.*

O modo APVsimv combina características dos modos APVcmv e ESPONT, produzindo ciclos respiratórios obrigatórios a intervalos especificados, de volume alvo, acionados pelo paciente e gerados pelo fluxo, dando suporte pressórico.

Assim como no modo APVcmv, o modo APVsimv garante que o volume alvo definido é administrado durante os ciclos respiratórios obrigatórios.

Cada intervalo respiratório no modo SIMV inclui tempo obrigatório (**Tobrig**) e tempo espontâneo (**Tespont**).

Durante o **Tobrig**, o respirador aguarda até que o paciente inicie um ciclo respiratório.

Se o paciente iniciar um ciclo, o respirador fornecerá imediatamente um ciclo respiratório obrigatório.

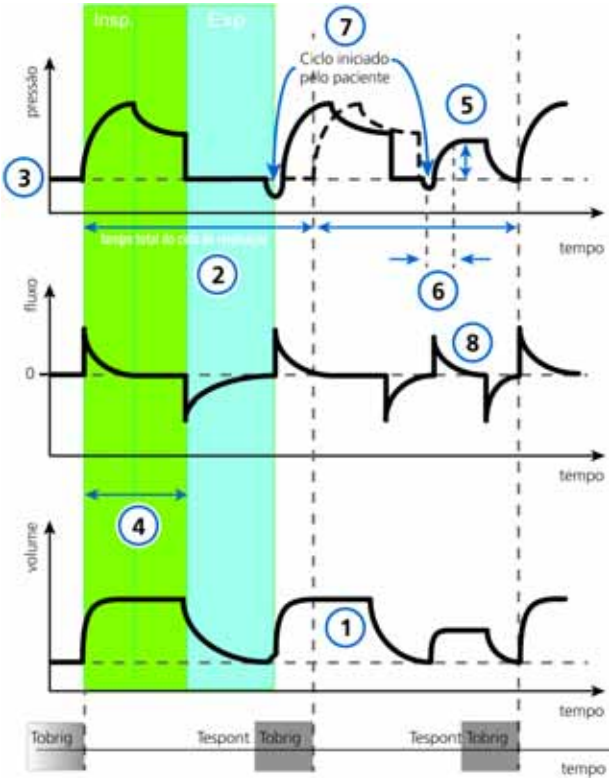
Se o paciente não iniciar um ciclo respiratório, o respirador iniciará automaticamente um ciclo obrigatório ao final de **Tobrig**.

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

- O volume corrente (**Vcorr**) define o volume fornecido de ciclos respiratórios obrigatórios.
- **Freqüência** e **Tinsp** definem o tempo de ciclo respiratório.
- Em ciclos espontâneos, o parâmetro **ETS** define a porcentagem do fluxo de pico que faz o respirador iniciar a exalação.

Os ciclos respiratórios podem ser iniciados pelo respirador e pelo paciente.

Figura B-6 **Modo APVsimv / SIMV+:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Vcorr

2 Freqüência

Suspiro *(não exibido)*

Oxigenação

3 PEEP

4 Tinsp

5 Psuporte

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

6 Prampa

7 Disparo

8 ETS

B.8 Modo PCV+

PCV+ significa *ventilação de pressão controlada*.

Os ciclos respiratórios no modo PCV+ 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.

O respirador produz uma pressão definida, em um tempo de Prampa definido, para um tempo inspiratório definido a uma frequência inspiratória definida.

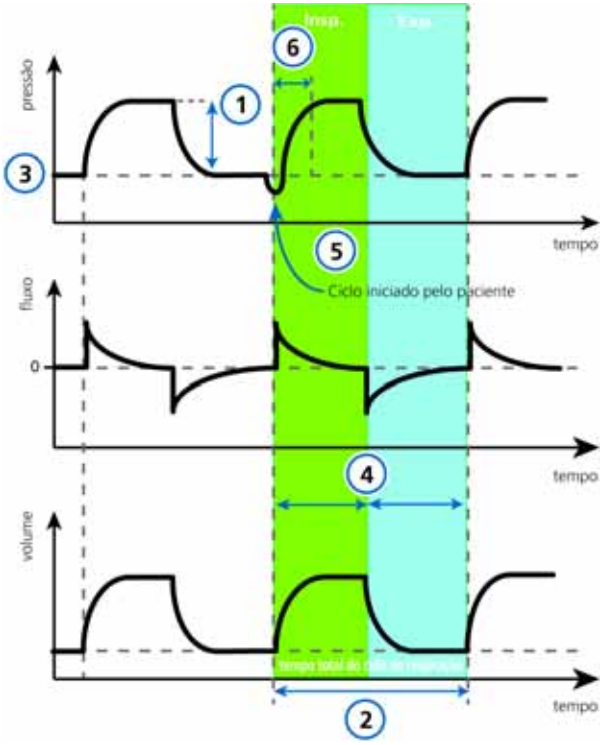
O respirador produz um nível constante de pressão. Por isso, o volume dependerá das configurações de pressão, do tempo de inspiração e da resistência e complacência dos pulmões do paciente.

OBSERVAÇÃO

Certifique-se que os alarmes de volume corrente e/ou de volume minuto estão definidos.

A configuração de controle de pressão (**Pcontrol**) define o volume administrado. As configurações da frequência e do tempo de ciclo respiratório (**Tinsp**, **Relação I:E**, **Freqüência)** definem o tempo do ciclo respiratório.

Figura B-7 **Modo PCV+:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Pcontrol

2 Freqüência

Suspiro *(não exibido)*

Oxigenação

3 PEEP/CPAP

4 Relação I:E[a]

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

5 Disparo

6 Prampa

a. Depende da filosofia do tempo (Relação I:E ou Tinsp)

B.9 Modo PSIMV+

PSIMV+ significa *ventilação sincronizada intermitente obrigatória com pressão controlada.*

O modo PSIMV+ tem duas opções: com e sem PSync. Para obter uma descrição da PSIMV+ com PSync ativa, consulte a Seção B.10.

No modo PSIMV+, os ciclos respiratórios obrigatórios são ciclos PCV+, que podem ser alternados com ciclos espontâneos.

O modo PSIMV+ não garante sempre o aporte de um volume corrente adequado. Ao usar esse modo, monitore atentamente alterações no status do paciente.

Cada intervalo respiratório no modo SIMV inclui tempo obrigatório (**Tobrig**) e tempo espontâneo (**Tespont**).

Se o paciente iniciar um ciclo respiratório durante **Tespont**, o respirador produz um ciclo respiratório com suporte pressórico.

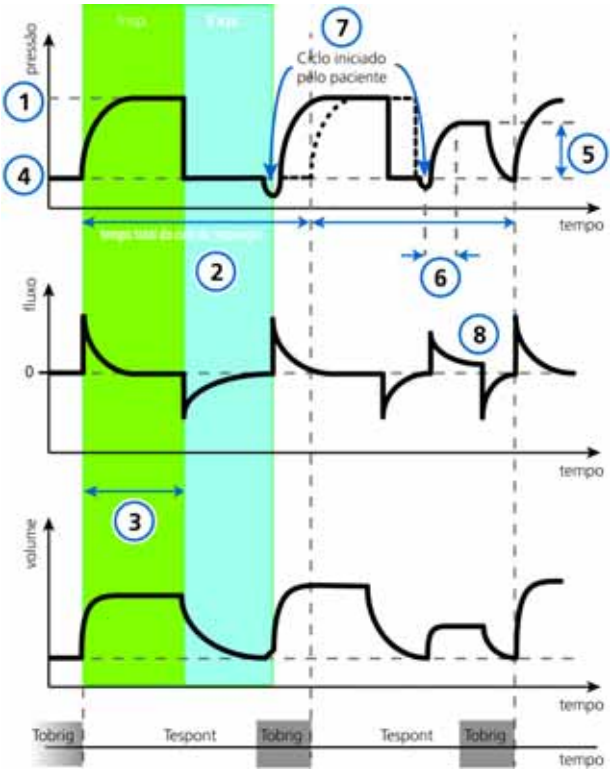
Durante o **Tobrig**, o respirador aguarda até que o paciente inicie um ciclo respiratório. Se o paciente iniciar um ciclo, o respirador fornecerá imediatamente um ciclo respiratório obrigatório.

Se o paciente não iniciar um ciclo respiratório, o respirador iniciará automaticamente um ciclo obrigatório ao final de **Tobrig**.

No modo PSIMV+, os parâmetros dos ciclos respiratórios obrigatórios e espontâneos precisam ser configurados.

- A configuração de controle de pressão (**Pcontrol**) define a pressão administrada para ciclos respiratórios obrigatórios. As configurações da frequência e do tempo de ciclo respiratório (**Tinsp**, **Relação I:E**) definem o tempo do ciclo respiratório.
- As configurações de controle **Freqüência** e **Tinsp** definem o tempo de ciclo respiratório.
- Em ciclos espontâneos, o limiar de ativação respiratória (**ETS**) define a porcentagem do fluxo de pico que faz o respirador iniciar a expiração. **Psuporte** define o suporte pressórico acima da PEEP.

Figura B-8 **Modo PSIMV+:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Pcontrol

2 Freqüência

Suspiro *(não exibido)*

Oxigenação

3 Tinsp

4 PEEP/CPAP

5 Psuporte

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

6 Prampa

7 Disparo

8 ETS

B.10 Modo PSIMV+ com PSync

PSIMV+ significa *ventilação sincronizada intermitente obrigatória com pressão controlada.*

O modo PSIMV+ tem duas opções: com e sem PSync. Para obter uma descrição da PSIMV+ sem PSync ativa, consulte a Seção B.9.

O modo PSIMV+ com PSync não garante sempre o aporte de um volume corrente adequado. Ao usar esse modo, monitore atentamente alterações no status do paciente.

Cada intervalo respiratório no modo SIMV inclui tempo obrigatório (**Tobrig**) e tempo espontâneo (**Tespont**).

Se o paciente iniciar um ciclo respiratório durante **Tespont** ou **Tobrig**, o respirador produz um ciclo respiratório no parâmetro **Pinsp**.

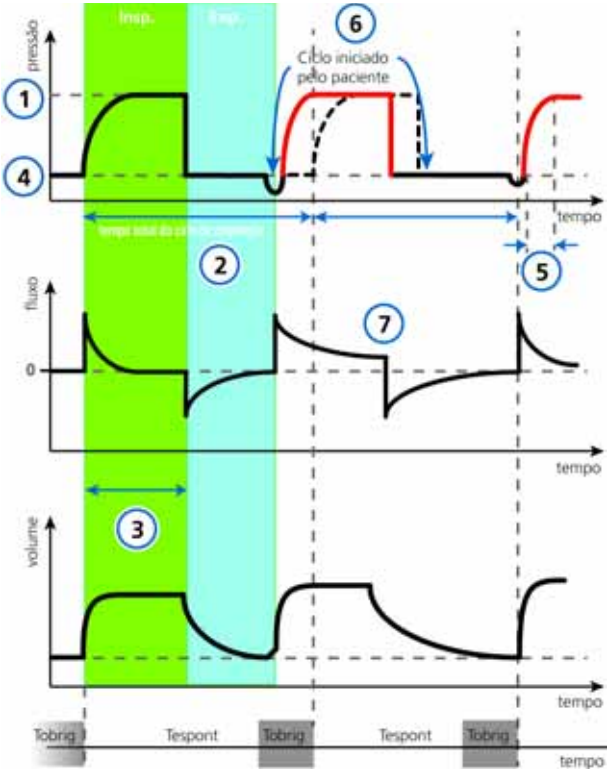
Se o paciente não iniciar um ciclo respiratório, o respirador iniciará automaticamente um ciclo obrigatório ao final de Tobrig.

A configuração de controle de pressão (**Pinsp**) define a pressão administrada para ciclos respiratórios obrigatórios. As configurações da frequência e do tempo de ciclo respiratório (**Tinsp**, **Relação I:E**) definem o tempo do ciclo respiratório.

O parâmetro **Freqüência** é uma garantia da frequência mínima. Se a frequência espontânea do paciente for igual ou superior à frequência definida, todos os ciclos respiratórios são espontâneos e suportados no parâmetro **Pinsp**. Se a frequência do paciente for inferior à frequência configurada são produzidos ciclos respiratórios obrigatórios no parâmetro **Pinsp** com o tempo inspiratório definido.

Em ciclos respiratórios iniciados pelo paciente, o limiar de ativação respiratória (**ETS**) define a porcentagem do fluxo de pico que faz o respirador iniciar a exalação.

Figura B-9 **Modo PSIMV+ com PSync:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Pinsp

2 Freqüência

Suspiro *(não exibido)*

Oxigenação

3 Tinsp

4 PEEP/CPAP

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

5 Prampa

6 Disparo

7 ETS

B.11 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.

que o paciente pode respirar livremente em qualquer dos níveis. No modo DuoPAP, os ciclos espontâneos podem receber suporte pressórico. A alternância entre os dois níveis de DuoPAP pode ser determinada pelo tempo ou pelo esforço do paciente.

No modo DuoPAP, a alternância entre os dois níveis é definida pelos parâmetros de pressão **P alta** e **PEEP/CPAP** e de tempo **T alta** e **Freqüência**. Assim como no modo **PEEP/CPAP**, **P alta** é relativa à pressão atmosférica.

O modo DuoPAP pode adquirir características de diversos modos ventilatórios convencionais, conforme o tipo de paciente e os parâmetros utilizados.

Com parâmetros convencionais, o DuoPAP se assemelha ao PCV+ se o paciente não respirar espontaneamente.

Entretanto, se a frequência for baixa e o **T alta** curto em relação ao tempo no nível de pressão mais baixo, o modo se assemelha mais ao modo PSIMV+, com ciclos respiratórios espontâneos seguidos de ciclos obrigatórios.

Se **T alta** for próximo ao tempo do ciclo respiratório e o nível de pressão mais baixo durar o suficiente para permitir uma exalação total ou quase total, o modo se assemelha ao APRV (Ventilação por liberação de pressão das vias aéreas).

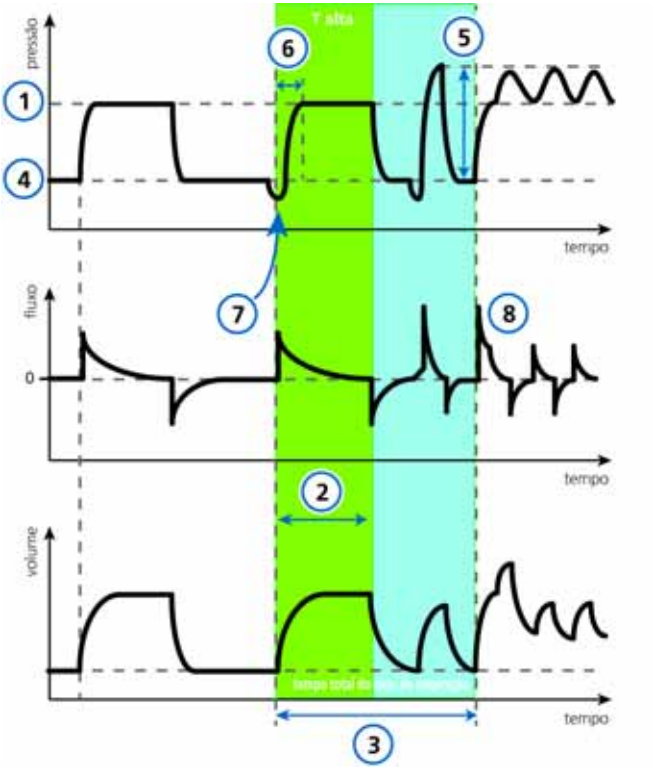
O suporte pressórico pode ser configurado para auxiliar ciclos respiratórios espontâneos no modo DuoPAP, quer ocorram no nível **PEEP/CPAP** ou **P alta**.

Psuporte é definido em relação à (acima da) **PEEP/CPAP**. Isto significa que os ciclos espontâneos no nível **P alta** são suportados somente se essa pressão alvo for superior a **P alta**.

Para facilitar a adaptação ao padrão de respiração espontânea do paciente, a alternância entre pressões baixas e elevadas é sincronizada com a respiração espontânea do paciente.

A frequência da alternância é mantida constante, mesmo quando o paciente está bem acoplado, definindo-se um intervalo de tempo com constante de tempo fixa para início do ciclo.

Figura B-10 **Modo DuoPAP:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 P alta

2 T alta

3 Freqüência

Oxigenação

4 P baixa

5 Psuporte

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

6 Prampa[a]

7 Disparo

8 ETS

a. Tempo de aumento da pressão para P alta e Psuporte

B.12 Modo APRV

APRV significa *ventilação por liberação de pressão das vias aéreas.*

O modo APRV complementa a ventilação alveolar produzida pelo CPAP

e consiste em manter elevada a pressão nas vias aéreas (**P alta**), reduzi-la periodicamente a um nível menor (**P baixa**) e elevá-la rapidamente em seguida para reinsuflar os pulmões.

Em pacientes que não respiram espontaneamente, o modo APRV é semelhante á ventilação de relação invertida com pressão controlada.

O modo APRV permite respiração espontânea a qualquer momento do ciclo respiratório.

No modo APRV, o volume corrente (**Vcorr**) depende dos seguintes fatores: complacência pulmonar, resistência respiratória, magnitude e duração da liberação da pressão (parâmetro **T baixa**) e magnitude dos esforços respiratórios espontâneos do paciente.

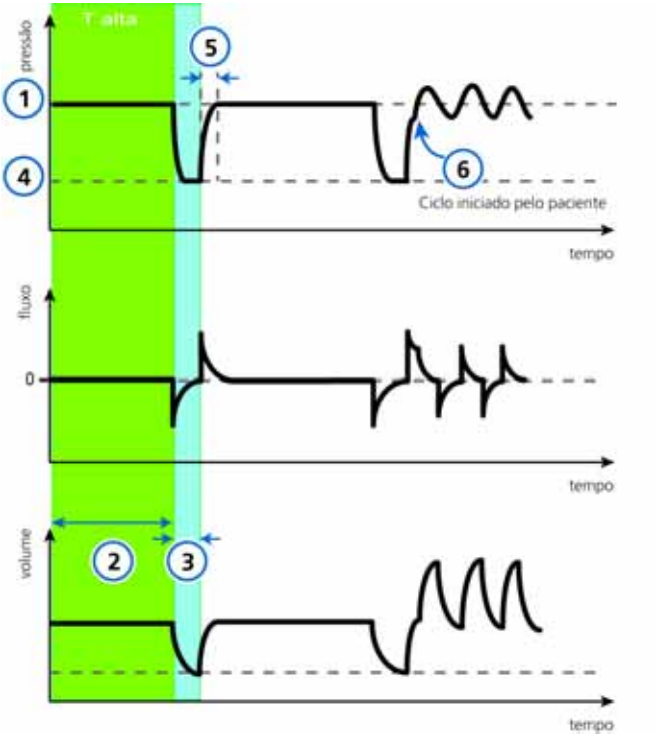
Ao comutar para APRV pela primeira vez, as configurações de tempo e pressão propostas são baseadas na Tabela B-3.

Tabela B-3 Configurações padrão para APRV

IBW (kg)	P alta / P baixa (cmH2O)	T alta (s)	T baixa (s)
0,2 a 3	20 / 5	1,4	0,2
3 a 5	20 / 5	1,7	0,3
6 a 8	20 / 5	2,1	0,3
9 a 20	20 / 5	2,6	0,4
21 a 39	20 / 5	3,5	0,5
40 a 59	20 / 5	4,4	0,6
60 a 89	20 / 5	5,4	0,6
90 a 99	23 / 5	5,4	0,6
100	23 / 5	5,4	0,6

As configurações para **P alta**, **T alta** e **T baixa** serão armazenadas ao comutar para outro modo e restauradas ao se retornar para o modo APRV. A iniciação ocorre conforme mostrado ou último valor selecionado no APRV.

Figura B-11 **Modo APRV:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 P alta[a]

2 T alta

Oxigenação

3 T baixa

4 P baixa

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

5 Prampa para P alta

6 Disparo

a. Com configurações de T alta prolongado e configurações de T baixa curto, o parâmetro P alta em vigor torna-se no nível de PEEP.

B.13 Modos ESPONT e VNI

ESPONT significa *modo espontâneo*, VNI significa *ventilação não invasiva.*

Os modos ESPONT e VNI são modos espontâneos ou de suporte pressórico, que produzem ciclos respiratórios espontâneos e ciclos respiratórios obrigatórios manuais iniciados pelo operador.

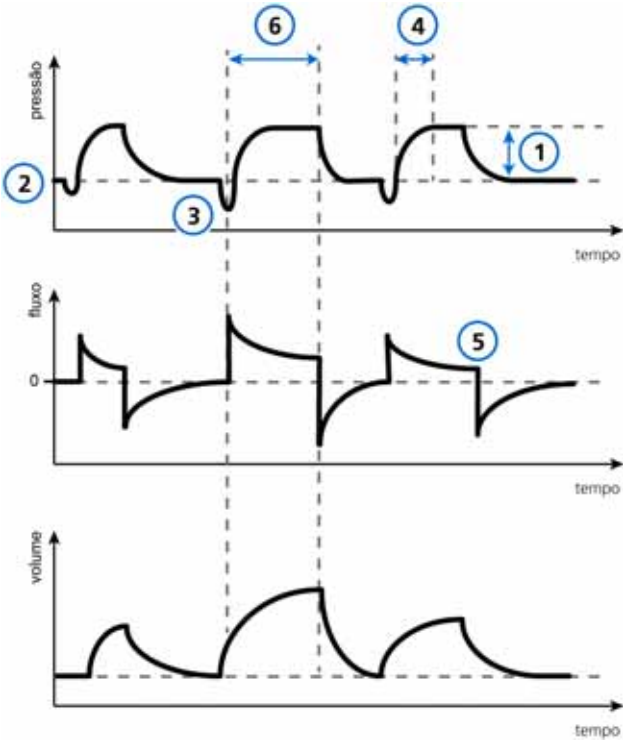
O modo ESPONT foi criado para pacientes entubados, e o modo VNI para pacientes com máscara ou outra interface não invasiva.

Os esforços respiratórios espontâneos do paciente estão sempre suportados pelo suporte pressórico definido (**Psuporte**).

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

- O parâmetro de suporte pressórico (**Psuporte**) define a pressão aplicada durante a inspiração.
- O paciente determina o momento de início dos ciclos respiratórios.
- O parâmetro **PEEP** define a PEEP/CPAP aplicada durante a expiração (e inspiração se **Psuporte** for definido para zero).

Figura B-12 **Modos ESPONT/VNI:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Psuporte
Suspiro *(não exibido)*

Oxigenação

2 PEEP/CPAP
Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

3 Disparo
4 Prampa
5 ETS
6 Ti máx

B.14 Modo VNI-ST

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

O modo VNI-ST produz ciclos respiratórios a intervalos especificados ou gerados pelo fluxo. Cada esforço do paciente dá origem a um ciclo respiratório gerado pelo fluxo com suporte pressórico.

Se a frequência do paciente for inferior à **Freqüência** obrigatória definida serão produzidos ciclos respiratórios a intervalos especificados à **Freqüência** e no tempo definidos.

Assim como o modo VNI, o VNI-ST foi criado para pacientes com máscaras ou outra interface não invasiva.

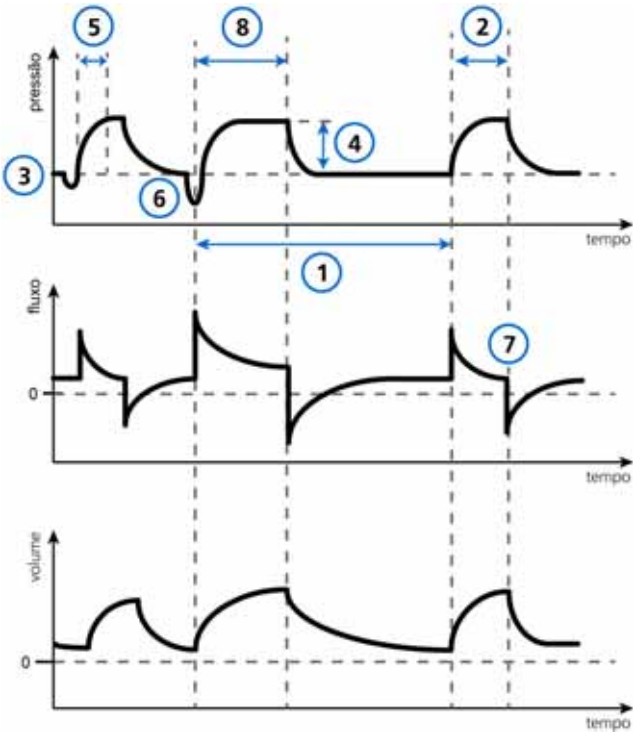
Assim como o modo PCV+, o modo VNI-ST produz pressões programadas, mas não garante um volume corrente fixo, sobretudo se houver variações da complacência do sistema respiratório, resistência das vias aéreas, AutoPEEP ou atividade respiratória do paciente.

Se o paciente iniciar um ciclo respiratório durante o intervalo respiratório **timv**, o respirador iniciará imediatamente um ciclo espontâneo. Se o paciente não iniciar nenhuma inspiração neste período, o respirador iniciará um ciclo obrigatório ao final do **timv**.

Você tem que definir os parâmetros necessários para os ciclos obrigatórios e espontâneos.

- A pressão inspiratória (**Pinsp**) define a pressão aplicada nos ciclos obrigatórios ou espontâneos.
- As configurações de controle **Freqüência** e **Tinsp** (tempo inspiratório) definem o tempo de ciclo respiratório.
- Em ciclos espontâneos, o limiar de ativação respiratória (**ETS**) define a porcentagem do fluxo de pico que faz o HAMILTON-C3 iniciar a exalação.

Figura B-13 **Modo VNI-ST:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Freqüência

Oxigenação

2 Tinsp

3 PEEP/CPAP

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

4 Psuporte

5 Prampa

6 Disparo

7 ETS

8 Ti máx

B.15 Modo nCPAP-PS

nCPAP-PS significa *pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal*.

nCPAP-PS é um modo neonatal que oferece pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal - e suporte pressórico positivo intermitente através de uma interface nasal (máscara ou cateteres) para pacientes infantis e neonatos. Foi concebido para aplicar CPAP através de uma interface nasal (máscara ou cateteres).

Psuporte também pode ser definida para zero. Quando **Psuporte** é definida para zero, a configuração mínima de PEEP é 2 cmH2O. e é ventilado espontaneamente ao respirar o fluxo basal do respirador.

Assim como o PSIMV, o modo nCPAP-PS produz pressão **Psuporte** programada, mas não garante um volume corrente fixo, sobretudo se houver variações da complacência do sistema respiratório, resistência das vias aéreas, AutoPEEP ou atividade respiratória do paciente.

Se o paciente iniciar um ciclo respiratório durante o intervalo respiratório **timv**, o respirador iniciará imediatamente um ciclo espontâneo. Se o paciente não iniciar nenhuma inspiração neste período, o respirador iniciará um ciclo obrigatório ao final do **timv**.

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

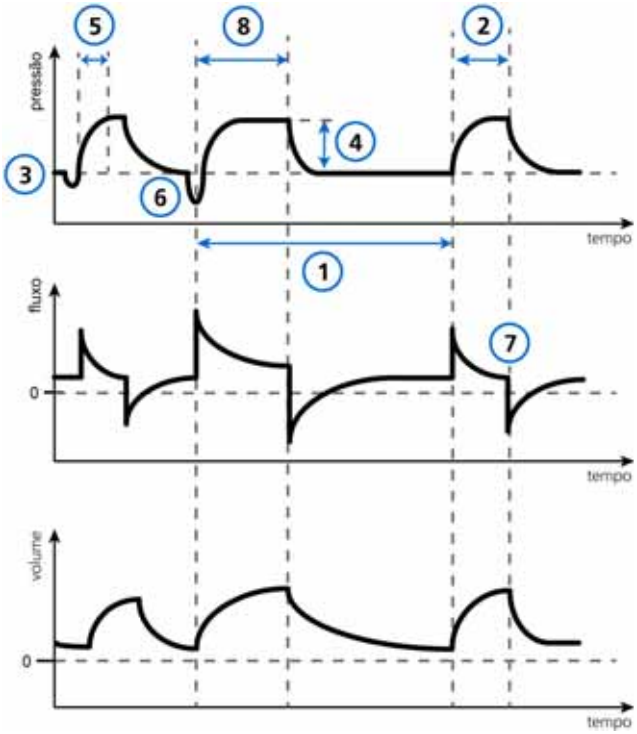
A pressão inspiratória (**Pinsp**) define a pressão aplicada nos ciclos obrigatórios ou espontâneos. As configurações de controle **Freqüência** e **Tinsp** (tempo inspiratório) definem o tempo de ciclo respiratório. Em ciclos espontâneos, o parâmetro **ETS** define a porcentagem do fluxo de pico que faz o dispositivo iniciar a exalação.

B.15.1 Contraindicações de uso

O nCPAP-PS é contraindicado perante as seguintes condições fisiológicas:

- Falha respiratória definida como pH < 7,25, PCO2 > 60
- Malformações congênitas da via área superior (fístula TE, atresia coanal, lábio leporino)
- Hérnia diafragmática congênita, obstrução intestinal, onfalocele ou gastrosquise
- Instabilidade cardiovascular severa
- Drive respiratório insuficiente

Figura B-14 **Modo nCPAP-PS:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Freqüência

Oxigenação

2 Tinsp

3 PEEP/CPAP

4 Psuporte

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização de pacientes

5 Prampa

6 Disparo

7 ETS

8 Ti máx

B.16 Tratamento Hi Flow O2

Hi Flow O2 significa tratamento de oxigênio de alto fluxo[1].

Hi Flow O2 é um tratamento no qual um fluxo contínuo de ar aquecido e umidificado, bem como de oxigênio, é fornecido ao paciente.

Os níveis de oxigênio e de fluxo são programados pelo operador.

Também é importante controlar a temperatura e a umidade do gás fornecido ao paciente.

O tratamento de oxigênio de alto fluxo é indicado para pacientes que conseguem inalar e exalar espontaneamente.

A alça expiratória e o sensor fluxo podem estar conectados ao circuito de respiração, mas o volume inspirado ou expirado e a pressão nas vias aéreas não são monitorados.

No entanto, a pressão é medida na válvula de liberação da pressão do respirador e o fluxo para durante pelo menos um segundo quando a pressão excede os 60 cmH2O. Quando a pressão é inferior a 30 cmH2O, o tratamento é retomado.

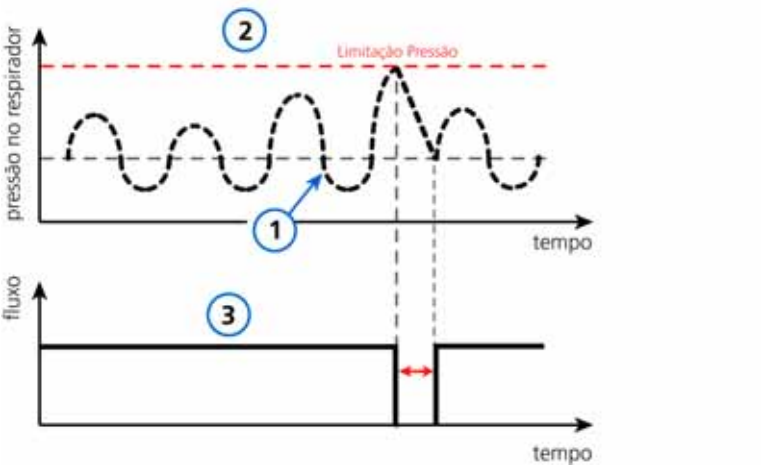
O suporte respiratório é normalmente fornecido através de uma cânula nasal, com o fluxo excedendo o pico de fluxo inspiratório para fornecer oxigênio inspirado até 100%, permitindo ao mesmo tempo que o paciente fale, beba e coma durante o tratamento.

O tratamento de oxigênio de alto fluxo pode ser administrado através de circuitos de respiração de alça individual ou dupla, usando uma cânula de alto fluxo nasal ou um adaptador endotraqueal ou uma máscara endotraqueal que permite ao paciente exalar.

Para obter informações detalhadas sobre o uso deste tratamento, consulte a Seção 4.5.1.

1. Não disponível em todos os mercados.

Figura B-15 **Tratamento Hi Flow O2:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Pressão

2 Limitação Pressão

Oxigenação

3 Fluxo

Oxigênio *(não exibido)*

B.17 Modo ASV

ASV® significa *ventilação de suporte adaptativo.*

A ventilação de suporte adaptativo é um modo de ventilação inteligente concebido para tornar a ventilação mecânica mais fácil de usar para o profissional de saúde e mais segura e confortável para o paciente.

O operador define o %VolMin, PEEP e Oxigênio: %VolMin define a porcentagem do volume minuto do paciente calculado de acordo com o seu IBW e é uma combinação de Pinsp, Freqüência, volume corrente (Vcorr) e Relação I:E.

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

O padrão respiratório alvo (volume corrente e frequência inspiratória) é calculado pelo respirador com base na premissa de que o padrão respiratório ideal é aquele que exige menos trabalho respiratório, e de que a força respiratória mínima é aquela que exige menores níveis de pressão inspiratória do respirador quando não há nenhum esforço respiratório por parte do paciente.

O ASV ajusta a pressão inspiratória e a frequência da máquina com base em cada ciclo respiratório, tendo em consideração que a condição do paciente está em mudança (resistência, complacência, RCexp) e aplicando estratégias de proteção pulmonar para atingir os alvos.

Uma diminuição no limite de pressão dará origem a uma diminuição no volume corrente (Vcorr) e a um aumento da Freqüência.

Também encoraja o paciente a respirar espontaneamente, promovendo assim uma extubação antecipada e um tempo de ventilação mais curto.

O modo ASV tenta produzir um padrão respiratório favorável para orientar o paciente e evita padrões respiratórios que podem ser prejudiciais, tais como respiração superficial rápida, ventilação excessiva de espaço morto, sobreposição de ciclos (PEEP indesejado) e ciclos respiratórios longos demais.

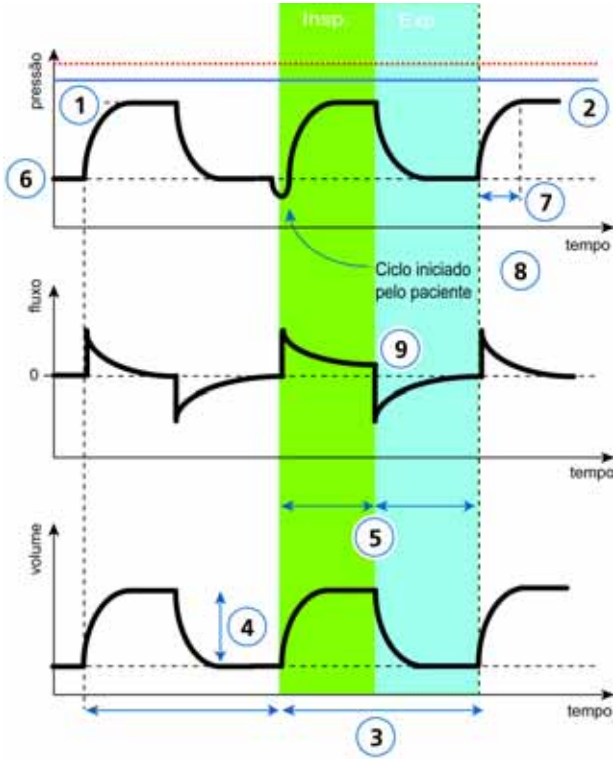
O ASV não anula a necessidade da presença de um médico ou clínico e não toma decisões clínicas. O ASV executa uma instrução geral do clínico e seu funcionamento pode ser modificado pelo operador.

A instrução clínica é resumida a seguir (os parâmetros ajustáveis aparecem em negrito).

Manter um **volume minuto mínimo predeterminado**:

- Levar em conta a respiração espontânea
- Evitar taquipneia
- Evitar AutoPEEP
- Evitar ventilação excessiva de espaço morto
- Ventilar bem pacientes em apneia ou com esforço respiratório baixo
- Detectar se o paciente conseguir respirar sem assistência
- Tudo isto sem exceder a pressão Pinsp de **10 cmH2O abaixo do limite superior de pressão**

Figura B-16 **Modo ASV:** Padrão respiratório e controles



Eliminação de CO2

1 Pinsp
Automaticamente calculada

2 Limite Pasv

3 Freqüência
Automaticamente calculada

4 Vcorr
Automaticamente calculado

Suspiro *(não exibido)*

Oxigenação

5 Relação I:E
Automaticamente calculada

6 PEEP/CPAP
Definida pelo operador

Oxigênio *(não exibido)*
Definido pelo operador

%VolMin.
Definido pelo operador

Sincronização de pacientes

7 Prampa

8 Disparo

9 ETS

B.18 Modo INTELLiVENT-ASV

O INTELLiVENT-ASV está disponível como opção[1] para o HAMILTON-C3.

O INTELLiVENT-ASV é um modo de ventilação avançado baseado no modo comprovado de ventilação de suporte adaptativo (ASV), que regula automaticamente a eliminação de CO2 e oxigenação para pacientes passivos e ativos tendo em conta os dados fisiológicos do paciente e os alvos definidos pelo médico.

Com este modo, o clínico define alvos para **PetCO2** e **SpO2** para o paciente. O INTELLiVENT-ASV automatiza depois o gerenciamento dos controles para a eliminação de CO2 (**%VolMin**) e oxigenação (**PEEP** e **Oxigênio**) com base em esses alvos e nas informações fisiológicas do paciente (**PetCO2** e **SpO2**).

O INTELLiVENT-ASV monitora continuamente as condições do paciente e ajusta automaticamente os parâmetros com segurança para manter o paciente dentro dos intervalos alvo, com interação médica mínima, desde a intubação até à extubação. O Figura B-16.

Consulte o *Manual do Operador INTELLiVENT-ASV*.

1. Não disponível em todos os mercados.

B.19 Modo de segurança e modo Ambient

Caso ocorram determinadas falhas técnicas, o respirador muda para o modo de segurança (SAFETY). Isso lhe dá tempo para proceder a ações corretivas, incluindo a instalação de um outro respirador.

A turbina roda continuamente para gerar uma pressão inspiratória (**Pinsp**) (Tabela B-4). A válvula expiratória alterna a pressão do sistema entre o PEEP e a pressão inspiratória. Durante a ventilação de segurança, a detecção de sinais do paciente é desativada. O respirador continuará a ventilação de segurança até ser desligado.

Se o alarme de falha técnica for grave o bastante para comprometer a ventilação de segurança, o respirador entrará no modo ambiente em que a válvula inspiratória é fechada e a válvula ambiente e expiratória se abrem, permitindo que o paciente respire ar ambiente sem assistência. Para sair do modo Ambient, deve-se desligar a energia do respirador.

Tabela B-4 Configurações do modo de segurança

IBW (kg)	Pinsp (cmH2O)	Freqüência (r/min)	Relação I:E	PEEP[a]	Oxigênio
< 3	15	≤ 35	1:2		> 21%
3 a 5	15	30	1:2		> 21%
6 a 8	15	25	1:2		> 21%
9 a 20	15	20	1:2		> 21%
21 a 29	15	15	1:2		> 21%
30 a 39	15	14	1:2		> 21%
40 a 59	15	12	1:2		> 21%
60 a 89	15	10	1:2		> 21%
90 a 99	18	10	1:2		> 21%
≥ 100	20	10	1:2		> 21%

a. Selecione o PEEP mais a resistência do circuito (+ 5 cmH2O).

C

ASV, ventilação de suporte adaptativo

C.1 Visão geral 292
C.2 ASV e ASV 1.1 292
C.3 Configurar um ASV 292
C.4 Utilização clínica do modo ASV 293
C.5 Ventilação com ASV 295
C.6 Desmame 298
C.7 O funcionamento do modo ASV 298
C.8 Dados técnicos do modo ASV 304

C.1 Visão geral

Este apêndice descreve a operação do modo ASV® para o respirador HAMILTON-C3.

Ventilação de suporte adaptativo (ASV) é um modo de ventilação inteligente concebido para tornar a ventilação mecânica mais segura e confortável para o paciente.

mantém um volume minuto mínimo, selecionado pelo operador, qualquer que seja o nível de atividade do paciente.

C.1.1 Indicações de uso

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

C.1.2 Contraindicações de uso

O ASV **NÃO** é indicado para:

- neonatos
- pacientes com grande vazamento (ventilação não invasiva ou fístula broncopleural).

C.2 ASV e ASV 1.1

O ASV 1.1 é a configuração padrão para o modo ASV. A versão anterior do ASV também está disponível no dispositivo, em Configuração. Consulte a Seção I.4.3.

C.2.1 Diferenças entre ASV e ASV 1.1

O ASV 1.1 amplia as possibilidades de utilização do ASV graças aos recursos e alterações adicionais seguintes:

- Intervalo-alvo aumentado e volumes corrente reduzidos para a maioria dos pacientes, comparando com o ASV padrão.
- Nos casos de constantes de tempo altas e volumes minuto altos, **Vcorr máx** está limitado a 15 ml/kg.
- A frequência alvo no ASV 1.1 é calculada através de algoritmos com base no mínimo de trabalho respiratório e no mínimo de força respiratória.

C.3 Configurar um ASV

OBSERVAÇÃO

A Hamilton Medical recomenda que defina o limite de alarme de alta pressão, pelo menos, a 25 cmH2O acima de PEEP/CPAP.

Para configurar o respirador antes de conectar um paciente

1. Prepare o dispositivo para uso clínico conforme descrito no Capítulo 2.
2. Na janela Standby, opte por uma das seguintes medidas:
   - Selecione grupo de pacientes, Adulto/Ped. ou ÚltimoPaciente, e um dos três botões de configuração rápida.
   - Selecione o sexo do paciente e introduza a altura.
3. Realize as verificações pré-utilização e calibrações conforme descrito no Capítulo 3.
4. Defina o limite superior do alarme Pressão para um valor adequado.

   A pressão de pico máxima fornecida no ASV (Pasv) é **10 cmH2O abaixo do alarme de alta pressão ou igual ao Limite Pasv**.

   A pressão de pico máxima para o ASV também pode ser definida através do controle **Limite Pasv** na janela Controles. O limite superior de Pressão tam-

bém muda quando o valor de **Limite Pasv** é alterado.

5. Na janela Modos, selecione **ASV** e toque em **Confirmar**.

   A janela Controles se abrirá automaticamente.

6. Especifique as seguintes configurações de controle:

   - **%VolMin.** Um ponto de partida lógico seria configurar um valor de **%VolMin** que produz o mesmo volume minuto que o modo anterior, se aplicável.

     Por exemplo, o **%VolMin** poderia ser definido da seguinte forma:

     - Paciente normal: 100%
     - Paciente com hipercapnia crônica: 100%
     - Paciente com SARA: 120%

     Acrescente 20% se a temperatura corporal exceder 38,5 °C e 5% para cada 500 m acima do nível do mar.

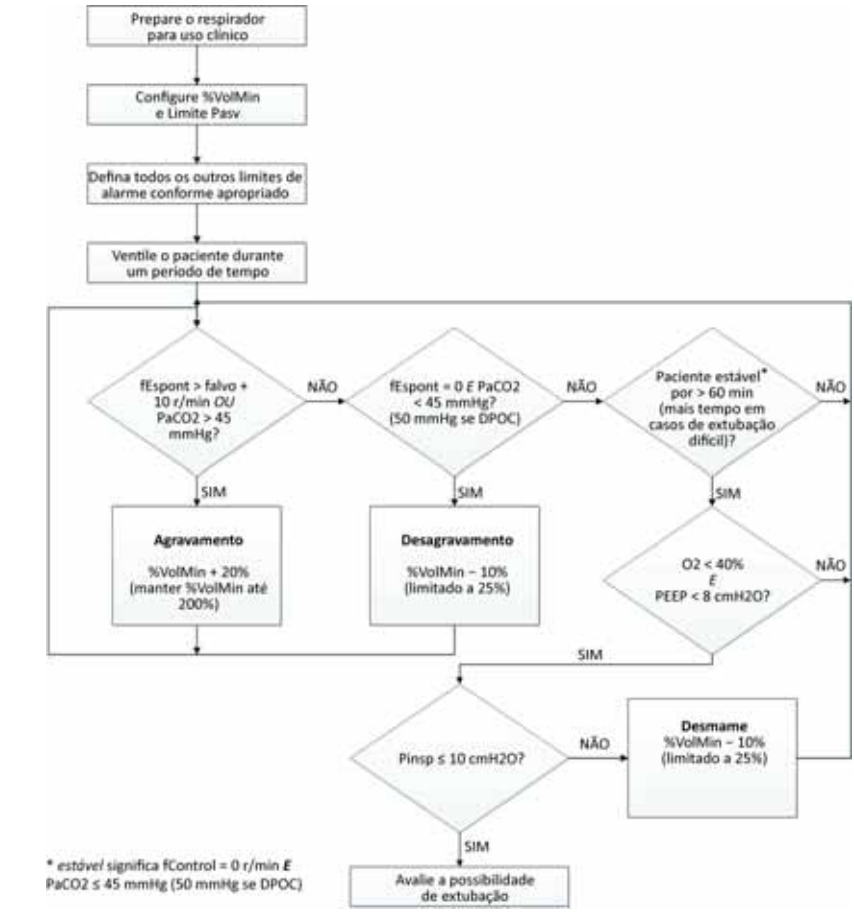
   - **PEEP.** Definida de acordo com as necessidades clínicas
   - **Oxigênio.** Definido de acordo com as necessidades clínicas
   - Configure **Disparo, ETS, Prampa** de acordo com as condições do paciente.

7. Toque em **Confirmar** para aceitar as configurações.
8. Conecte o paciente ao respirador e inicie a ventilação. Isto dá início a três ciclos respiratórios de teste.

C.4 Utilização clínica do modo ASV

A Figura C-1 dá uma visão geral do fluxograma clínico do modo ASV.

Figura C-1 Utilização clínica do modo ASV



C.4.1 Compensação de variações no espaço morto do dispositivo

OBSERVAÇÃO

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

O HAMILTON-C3 calcula o espaço morto anatômico a partir do IBW calculado em função da altura do paciente informada pelo operador. O espaço morto é calculado como 2,2 ml por kg e é um valor nominal válido para a média dos pacientes entubados e como tubo endotraqueal conectado à peça em "Y" do respirador em um circuito padrão. Se o 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 a altura selecionada do paciente conforme necessário para compensar o aumento ou diminuição do espaço morto.

C.5 Ventilação com ASV

C.5.1 Manutenção de ventilação adequada

⚠ AVISO

O volume minuto deve ser ajustado sempre pelo controle %VolMin e nunca utilizando o controle de Altura Pac. para modificar o IBW.

Uma vez iniciado o modo ASV, o HAMILTON-C3 calcula o padrão respiratório ideal e os valores necessários de volume corrente e frequência utilizando as regras no ASV. Em seguida, o ASV ajusta a pressão inspiratória (Pinsp) e a frequência programada (fControl) para atingir os alvos. Para conhecer a estratégia de proteção pulmonar, consulte a Seção C.7.3.

Quando os valores calculados são atingidos, o resultado da ventilação é avaliado. Todos os parâmetros monitorados do HAMILTON-C3 podem ser utilizados para este fim, e recomenda-se analisar também o equilíbrio ácido-base a partir de exames de gasometria arterial e ajustar o volume minuto conforme necessário. A Tabela C-1 apresenta exemplos de como ajustar o parâmetro %VolMin.

Tabela C-1 Gasometria arterial, condições do paciente e possíveis ajustes do modo ASV

Condição	Variação de %VolMin	Comentários
Gasometria normal	Nenhuma	--
PaCO2 alto	Aumentar %VolMin	Observar pressões inspiratórias
PaCO2 baixo	Diminuir %VolMin	Observar as pressões médias e a oxigenação
Esforço respiratório acentuado	Avaliar possibilidade de aumentar a %VolMin	Rever a sedação, analgesia e outros tratamentos

Tabela C-1 (continuação)Gasometria arterial, condições do paciente e possíveis ajustes do

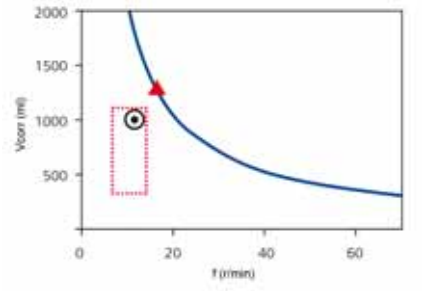
Condição	Variação de %VolMin	Comentários
Saturação de O2 baixa	Nenhuma	Avaliar a possibilidade de aumentar o PEEP/CPAP ou o oxigênio

C.5.2 Verificação das configurações de alarme

Para monitorar o padrão respiratório, as configurações dos alarmes devem ser revistas regularmente e ajustadas para valores clinicamente aceitáveis. Conforme descrito a seguir, o modo ASV modifica o padrão respiratório de acordo com a mecânica do aparelho respiratório do paciente e dentro dos limites impostos pelos parâmetros ASV selecionados pelo operador. O funcionamento do modo ASV também pode ser monitorado pelos alarmes, que não dependem do modo ASV.

O **%VolMin** pode ser incompatível com as regras de proteção pulmonar adotadas no modo ASV (para mais detalhes, consulte a Seção C.7.3). Em consequência, o modo ASV tenta gerar a maior ventilação possível e emite o alarme **ASV: Alvo Inatingível**.

Figura C-2 Exemplo de %VolMin elevado incompatível com a estratégia de proteção pulmonar



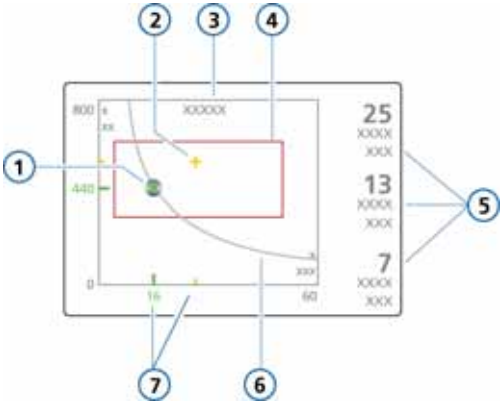
C.5.3 Monitoração de ASV

O modo ASV interage continuamente com o paciente e se adapta em tempo real às alterações da mecânica respiratória do paciente. O HAMILTON-C3 mostra a janela Gráficos de alvos ASV (Gráfico ASV) (Figura C-3) para permitir a visualização da situação atual.

Para observar a evolução da ventilação, recomenda-se traçar as tendências de **Pinsp**, **fTotal** e **fEspont**, que devem ser interpretadas junto com a configuração **%VolMin**. A Tabela C-2 fornece informações sobre os padrões ventilatórios mais comuns.

Para obter informações detalhadas sobre a exibição do Gráfico ASV, consulte a Seção 7.4.

Figura C-3 Janela Gráficos de alvos ASV



1 Ponto-alvo, onde o volume corrente programado e a frequência programada se encontram

2 Ponto medido atual, onde o volume corrente medido e a frequência respiratória se encontram

3 Valor numérico do alvo de volume minuto

4 Limites de segurança em que o ponto alvo pode se deslocar

5 Pinsp é a pressão inspiratória selecionada pelo respirador
fControl é a frequência da máquina
fEspont é a frequência de ciclos respiratórios espontâneos

6 Curva de volume minuto

7 Valor numérico do ponto medido atual (a amarelo) e posição relativa do valor alvo (a verde)

Tabela C-2 Interpretação do padrão ventilatório com VolMin abaixo de 100%

Pinsp	fControl	fEspont	Significado
>10	> 10	0	Risco de hipoventilação. Verifique a gasometria arterial e avalie a possibilidade de aumentar a %VolMin.
>10	0	Aceitável	Padrão de desmame forçado. Acompanhe a gasometria arterial e o esforço respiratório do paciente e avalie a possibilidade de aumentar ou diminuir a %VolMin conforme os resultados.
< 8	0	Aceitável	**Ventilação sem suporte.** Avalie a possibilidade de extubação.
>10	0	Alta	Dispneia. Avalie a possibilidade de aumentar a %VolMin ou iniciar outros tratamentos. Verifique se o respirador está se autoacionando.

C.6 Desmame

Retirar pacientes do respirador é uma tarefa clínica que requer ampla experiência e envolve outros elementos além da ventilação mecânica em si. Este apêndice contém apenas as informações necessárias para manejo do respirador no modo ASV.

O modo ASV permite ao paciente respirar espontaneamente a qualquer momento. A respiração espontânea pode ocorrer e recebe suporte do modo ASV mesmo durante períodos de ventilação controlada, ou seja, no modo ASV, o desmame pode começar tão rápido que não é reconhecido clinicamente. Portanto, deve-se monitorar o esforço ventilatório espontâneo do paciente durante a sua utilização.

O processo de desmame pode ser monitorado na tela de tendências, onde são mostradas a pressão inspiratória (Pinsp), a frequência total (fTotal) e a frequência espontânea (fEspont).

Em alguns casos, pode ser necessário reduzir a %VolMin para 70% ou até menos para "incentivar" o paciente a voltar a respirar normalmente. Se o paciente suportar alguns minutos, ou mesmo algumas horas, com %VolMin baixa, isto não significa que o desmame foi concluído. A %VolMin deve ser sempre interpretada junto com o nível de Pinsp necessário para atingir o volume minuto programado. O desmame só estará completo quando os valores e Pinsp e fControl forem mínimos.

C.7 O funcionamento do modo ASV

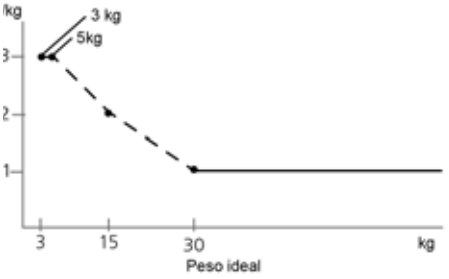
OBSERVAÇÃO

Algumas equações relacionadas com a ventilação no texto têm um número, **(x)**, o qual lhes foi atribuído para que sirva de referência no texto.

C.7.1 Volume minuto normal

O modo ASV define a ventilação minuto normal de acordo com o gráfico na Figura C-4.

Figura C-4 Volume minuto normal em função do peso corporal ideal (IBW)



Para pacientes com um **IBW** ≥ 30 kg, a ventilação minuto é calculada como 0,1 l/kg * IBW (linha cheia). Para pacientes com um **IBW** < 30 kg, o valor é indicado pela linha pontilhada. Logo, o volume minuto de um paciente com 15 kg é calculado pela fórmula

0,2 l/kg * 15 kg = 3 l/min

Por exemplo, um IBW de 70 kg requer um volume de 7 l/min.

C.7.2 Alvo de volume minuto

Para utilizar o modo ASV, deve-se escolher um volume minuto apropriado para o paciente e ajustar o controle %VolMin, que determina o volume minuto total em litros por minuto utilizando o valor informado para a altura do paciente.

A configuração de %VolMin para 100% corresponde a uma ventilação minuto normal, consulte a Seção C.7.1, e valores acima ou abaixo de 100% significam volumes acima ou abaixo do normal.

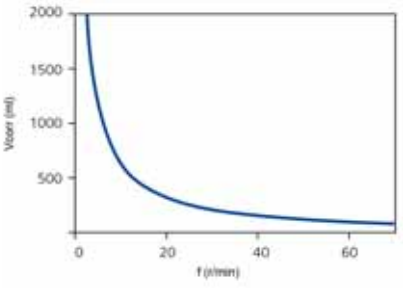
O alvo de volume minuto (em l/min) é calculado a partir de %VolMin pela fórmula:

Peso corporal (kg) x VentMinNorm (l/kg/min) x (%VolMin/100)

onde VentMinNorm é a ventilação minuto normal. Consulte a Figura C-4.

Por exemplo, se %VolMin =100 e IBW = 70 kg, o alvo de VolMin calculado, que pode ser atingida com diversas combinações de volume corrente (Vcorr) e frequência respiratória (f) é de 7 l/min. A Figura C-5 ilustra este conceito, com todas as combinações possíveis de Vcorr e f na linha cheia, a curva do volume minuto alvo.

Figura C-5 VolMin = 7 l/min



A linha cheia contém todas as combinações de Vcorr e f que produzem volume minuto de 7 l/min.

C.7.3 Regras da estratégia de proteção pulmonar

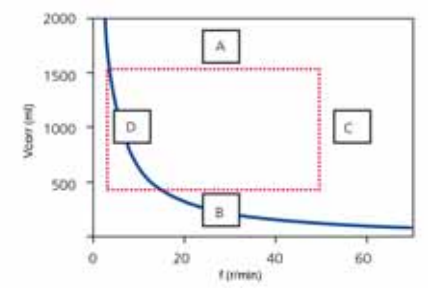
Algumas combinações de Vcorr e f mostradas na Figura C-5 não são seguras para o paciente, pois volumes correntes muito altos distendem demais os pulmões e volumes baixos não ventilam os alvéolos. Outro risco é a frequência respiratória ser inadequada, pois frequências altas podem produzir PEEP indesejado devido à hiperinsuflação e sobreposição de ciclos, enquanto frequências baixas podem causar hipoventilação e apneia. Portanto, o número de combinações possíveis de Vcorr e f deve ser limitado.

Devido a estes limites de Vcorrente 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.

O efeito desta estratégia é mostrado na Figura C-6 e explicado nas seções posteriores.

Figura C-6 Regras da estratégia de proteção pulmonar



A: limite de Alto Volume Corrente

⚠ AVISO

Verifique o nível de Vcorr Alto para garantir que pacientes que respiram apenas passivamente recebam volume adequado.

O volume corrente aplicado pelo ASV é limitado (ver A na Figura C-6) por três configurações do operador: limite superior do alarme Pressão, limite de alarme Vcorr Alto e altura paciente.

O operador deve definir um limite superior de pressão antes de conectar o paciente ao respirador. A pressão máxima a aplicar no modo ASV é 10 cmH2O abaixo do limite de pressão alta.

Se o limite de pressão selecionado pelo operador for muito alto (p.ex. 60 cmH2O), o volume-alvo será limitado pelo segundo critério: 15 ml/kg.

O volume corrente também é limitado em 1,5 x limite do Vcorr Alto, e o suporte pressórico é limitado de forma que o volume inspirado ultrapasse o limite do Vcorr Alto nos ciclos mecânicos por no máximo algumas incursões.

B: limite de Baixo Volume Corrente

Para determinar o Vcorr alvo mínimo no ASV (ver B na Figura C-6) use o IBW calculado a partir da altura do paciente que corresponde a 4,4 ml/kg.

Volumes correntes muito baixos podem acarretar ventilação alveolar insuficiente. O parâmetro que determina a ventilação alveolar é o espaço morto (VDaw). O volume corrente deve ser sempre maior que o VDaw. É amplamente aceite que uma aproximação inicial do espaço morto pode ser obtida através da equação simples seguinte (Radford 1954).

O limite inferior do volume corrente baseia-se nesta equação e deve ser pelo menos o dobro do espaço morto, ou seja, o Vcorr mínimo é 4,4 x IBW.

VDaw = 2,2 * IBW **(1)**

C: limite superior da frequência

A frequência máxima (ver C na Figura C-6) é calculada a partir do %VolMin selecionado pelo operador e do IBW calculado a partir da altura do paciente selecionada pelo operador. A frequência máxima é calculada pela seguinte equação:

fmáx = alvo de VolMin / Vcorr mínimo (2)

No entanto, a frequência máxima pode subir para 77 r/min se o operador selecionar um %VolMin alto demais de 350%. Para evitar expor o paciente a frequências desta magnitude, o modo ASV inclui outro mecanismo de segurança, que leva em consideração a capacidade de exalar do paciente.

A constante de tempo expiratório (RCexp) indica a capacidade de exalar do paciente. Para exalar completamente até atingir o ponto de equilíbrio do sistema respiratório (90% da maior variação de volume poten-

cial), o tempo expiratório necessário em teoria é de pelo menos 2 x RCexp.

Logo, o modo ASV calcula a frequência máxima que permite um tempo inspiratório mínimo igual a 1 x RCexp e um tempo expiratório mínimo de 2 x RCexp utilizando as seguintes equações:

fmáx = 60 / (3 x RCexp) = 20 / RCexp
fmáx ≤ 60 r/min **(3)**

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 C-6) é predefinida de acordo com o IBW. Ver Tabelas C-4 e C-5.

C.7.4 Padrão respiratório ideal

As regras da estratégia de proteção pulmonar limitam as combinações possíveis de Vcorr e f, mas o modo ASV define explicitamente alvos para estes parâmetros. Como se vê na Figura C-6, existe uma margem considerável de seleção dentro do retângulo pontilhado. O processo de seleção, que é uma característica exclusiva do modo ASV, parte da premissa de que o padrão respiratório ideal é idêntico àquele que um indivíduo sem suporte ventilatório selecionaria naturalmente e seria capaz de manter.

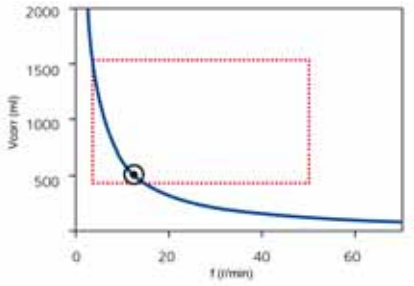
Sabe-se que a escolha de padrão respiratório depende do trabalho respiratório ou da força necessária para manter o padrão. O modo ASV calcula a frequência ideal a partir do %VolMin e do IBW (baseado na configuração da altura do paciente) inseridos pelo operador e pelos valores medidos de RCexp (ver Seção C.8).

Após calculada a frequência ideal, o alvo de Vcorr é dado pela fórmula:

Vcorr = alvo de VolMin / frequência ideal **(4)**

A Figura mostra a posição do padrão respiratório alvo e os limites de segurança impostos pela estratégia de proteção pulmonar.

Figura C-7 Anatomia da janela Gráfico de alvos ASV



O retângulo mostra os limites de segurança, e o círculo mostra o padrão respiratório alvo.

C.7.4.1 Inicialização do modo ASV

Como é que o operador faz esta determinação: como atingir os valores alvo em um determinado paciente se não se sabe se o paciente pode respirar espontaneamente? Neste caso, o modo ASV usa uma frequência predefinida de acordo com o IBW configurado. Para obter mais informações, consulte as Tabelas C-4 e C-5.

Cada ciclo iniciado pelo paciente recebe suporte pressórico e ciclagem por fluxo, ou seja, a expiração começa de acordo com o fluxo. Se o paciente não respirar, serão iniciados ciclos com pressão programada em intervalos predeterminados.

Os controles seguintes são selecionados pelo operador (manual):

- PEEP/CPAP
- Oxigênio
- Prampa
- ETS
- Tipo e sensibilidade do acionamento

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

- Frequência 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

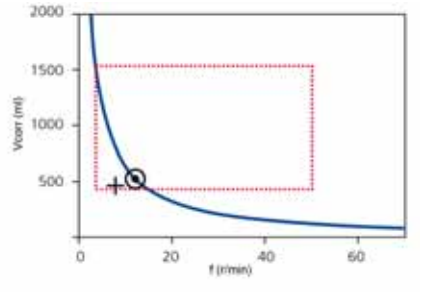
Para iniciar o modo ASV com segurança, o operador digita a altura do paciente, que é utilizada para calcular o IBW.

Três ciclos respiratórios iniciais são realizados, a frequência e o volume corrente resultantes são medidos e comparados com os valores-alvo. Em seguida, o modo ASV reage de acordo com as diferenças entre os valores medidos e os alvos de Vcorr e frequência respiratória.

C.7.4.2 Aproximação do alvo

A Figura C-8 mostra uma situação possível após os três ciclos respiratórios de teste iniciais. O padrão respiratório medido (símbolo de paciente) mostra que os valores não estão no alvo, e o ASV tentará aproximar o símbolo do paciente do círculo o máximo possível.

Figura C-8 Exemplo de situação após os três ciclos iniciais



O símbolo do paciente indica os valores medidos de Vcorr e frequência respiratória.

A estratégia utilizada para atingir o alvo é a seguinte:

- Se Vcorr medida < Vcorr alvo, a pressão inspiratória aumenta.
- Se Vcorr medida > Vcorr alvo, a pressão inspiratória diminui.
- Se Vcorr medida = Vcorr alvo, a pressão inspiratória permanece inalterada.
- Se f medida < f alvo, a fTotal aumenta.
- Se f medida > f alvo, a fTotal diminui.
- Se f medida = f alvo, a fTotal permanece inalterada.

Assim, o símbolo de paciente mostrado na Figura C-8 move-se em direção ao círculo. O Vcorr medido é calculado a partir dos volumes inspiratórios e expiratórios médios dos últimos 5 ciclos respiratórios.

Esta definição ajuda a compensar vazamentos no circuito de respiração, incluindo vazamentos do tubo endotraqueal.

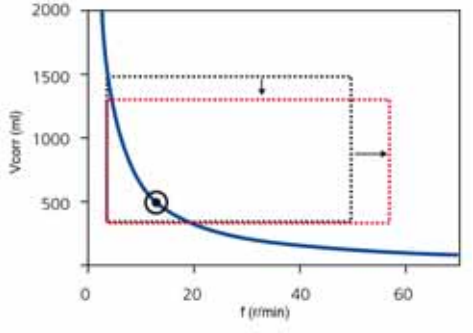
C.7.5 Ajuste dinâmico da proteção pulmonar

O modo ASV não modifica os valores definidos pelo operador, e os limites de segurança continuam sendo os definidos acima. No entanto, os limites de segurança mudam se a mecânica do sistema respiratório se modificar, conforme descrito na Seção C.7.3. 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 Freqüência aumentará.

Os ajustes dinâmicos garantem que o padrão respiratório no modo ASV seja sempre seguro. Em termos gráficos, o retângulo pontilhado muda conforme ilustrado na Figura C-9.

Figura C-9 Limites de proteção pulmonar



Os limites de proteção pulmonar mudam dinamicamente de acordo com a mecânica do sistema respiratório, mas os limites programados pelo operador nunca são ultrapassados.

C.7.6 Ajuste dinâmico do padrão respiratório ideal

Após o cálculo, o padrão ventilatório ideal é reavaliado a cada ciclo de acordo com as medições de RCexp. 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.

C.8 Dados técnicos do modo ASV

A Tabela C-3 apresenta os dados técnicos do modo ASV.

Tabela C-3 Dados técnicos do modo ASV

Parâmetros selecionados pelo operador no modo ASV	
%VolMin	25% a 350%
Altura Pac.	**Adulto:** 130 a 250 cm **Pediátrico:** 30 a 150 cm
Cálculos internos	
IBW	Em kg, calculado a partir da altura e do sexo do paciente (ver Seção 4.2)
VolMin (alvo)	O alvo de volume minuto (l/min) é calculado pela fórmula: IBW (kg) x VentMinNorm (l/kg/min) x %VolMin/100 onde VentMinNorm é a ventilação minuto normal calculada pela Figura .
fTotal	Em r/min
VDaw	2,2 ml/kg de IBW
Vcorr (alvo)	VolMin/ f(alvo)
Monitor ASV	
Alvos dos valores (numéricos)	VolMin, Vcorr, fTotal
Valores obtidos (numéricos)	VolMin, Vcorr, fTotal, Vcorr = (VcorrIns+VcorExp)/2
Situação do paciente (numérico)	fEspont, fControl, Pinsp
Gráficos (curva)	fTotal vs Vcorr, valor alvo, valor real, limites de segurança
Alarmes	
Todos os alarmes funcionam normalmente, exceto os alarmes de apnéia	O Capítulo 8
Especial	ASV: Verificar limite Pmáx, ASV: Alvo Inatingível
Especificações de desempenho	
Tempo de resposta (90% dos pacientes no equilíbrio)	< 1 min (típico)
Ultrapassagem (acima/abaixo do limite)	< 25%

Tabela C-3 Dados técnicos do modo ASV

Variação de pressão máxima por ciclo	2 cmH2O
Tempo de configuração	< 120 s
Desvio de pacientes no equilíbrio	< 10%
Regras de proteção pulmonar	
Vcorr máximo	Depende do limite superior do alarme de Pressão e da relação volume/pressão (V/P); é sempre < 22 x IBW. Limitado a 1,5 x Vcorr Alto.
Vcorr mínimo	4,4 x IBW
Frequência máxima do respirador	A taxa máxima no modo ASV é o menor valor da seguinte condição: • 60 r/min • 23 r/min * %VolMin/100 / (Peso ≥30 kg) • 20/RCexp
Frequência mínima	5 a 15 r/min
Pinsp máxima	Limite do alarme *Pressão alta* - 10 cmH2O - PEEP
Pinsp mínima	5 cmH2O acima de *PEEP/CPAP*
Tempo inspiratório (Tinsp) mínimo	0,5 s ou RCexp, o que for maior
Tempo inspiratório (Tinsp) máximo	2 s
Tempo expiratório mínimo (Texp)	2 x RCexp
Tempo expiratório máximo (Texp)	12 s
Intervalo de Relação I:E	1:4 a 1:1
Volume corrente máximo	15 ml/kg

C.8.1 Configurações iniciais do ASV

Quando o ASV é iniciado, o dispositivo inicia três ciclos respiratórios de teste. O dispositivo seleciona automaticamente os valores para frequência de respiração total (fTotal), tempo inspiratório (Tinsp) e pressão inspiratória (Pinsp) com base no IBW calculado a partir das configurações de altura e sexo do paciente selecionadas pelo operador e conforme especificado nas tabelas seguintes.

Tabela C-4 Padrão respiratório inicial em configuração para adultos

IBW (kg)	Pinsp (cmH2O)	Tinsp (s)	Frequência (r/min)	Frequência mínima (r/min)
30 a 39	15	1	14	7
40 a 59	15	1	12	6
60 a 89	15	1	10	5
90 a 99	18	1,5	10	5
> 100	20	1,5	10	5

Tabela C-5 Padrão respiratório inicial para configurações pediátricas

IBW (kg)	Pinsp (cmH2O)	Tinsp (s)	Frequência (r/min)	Frequência mínima (r/min)
3 a 5	15	0,4	30	15
6 a 8	15	0,6	25	12
9 a 11	15	0,6	20	10
12 a 14	15	0,7	20	10
15 a 20	15	0,8	20	10
21 a 23	15	0,9	15	7
24 a 29	15	1	15	7

D

VNI, ventilação não invasiva

D.1 Visão geral 308
D.2 Benefícios da ventilação não invasiva 309
D.3 Condições necessárias para a utilização 309
D.4 Contraindicações 309
D.5 Possíveis reações adversas 310
D.6 Seleção de uma interface de paciente 310
D.7 Configurações de controle 310
D.8 Alarmes 311
D.9 Parâmetros monitorados 311
D.10 Outras observações sobre ventilação não invasiva 312
D.11 Referências 313

D.1 Visão geral

OBSERVAÇÃO

- A ventilação não invasiva só deve ser utilizada em pacientes críticos por indivíduos com treinamento e experiência adequados.
- Como precaução, deve-se estar pronto para intubar o paciente e iniciar a ventilação invasiva a qualquer momento durante a ventilação não invasiva.
- A utilização de máscaras pode aumentar o espaço morto. Ao utilizar ventilação não invasiva, siga sempre as instruções do fabricante da máscara.
- Se estiver a usar o modo neonatal não invasivo, nCPAP-PS, consulte o Capítulo 5.

Os modos de ventilação não invasiva (VNI) e ventilação não invasiva espontânea/temporizada (VNI-ST) são implementações da ventilação não invasiva de pressão positiva (NPPV). A NPPV pode ser administrada através de interfaces como máscaras, boqueiras e capacetes em vez de um condutor invasivo como, por exemplo, um tubo endotraqueal.

A NPPV é utilizada há anos em home care e em unidades semi-intensivas e também pode ser utilizada para ventilar pacientes em terapia intensiva, reduzindo a necessidade de intubação e promovendo extubação mais precoce. Entre seus benefícios estão a redução da mortalidade (pacientes com DPOC), redução do tempo de ventilação (pacientes com DPOC e IRA) e taxas de complicações mais baixas (como pneumonia associada à ventilação mecânica)[1,2].

A ventilação não invasiva foi concebida para pacientes que respiram ativamente e é fornecida através de máscaras sem aberturas ou saídas. Como o circuito de respiração aberto permite o vazamento de ar em torno da máscara ou através da boca, o respirador produz e mantém a pressão desejada aumentando o fluxo inspiratório. Se o vazamento for grande, o respirador produz grandes fluxos inspiratórios - de até 240 l/min - compensando a maioria dos vazamentos pelo menos em parte. Os modos VNI também foram projetados para reduzir alarmes espúrios devidos a vazamentos.

O VNI é uma adaptação do modo ESPONT, e o VNI-ST é uma adaptação do modo PSIMV+. A principal diferença entre os modos ESPONT e VNI ou PSIMV+ e VNI-ST é que os modos ESPONT e o PSIMV+ foram criados para pacientes entubados, enquanto os modos VNI foram concebidos para uso com máscara ou outra interface não invasiva para o paciente. O Apêndice A apresenta mais detalhes técnicos sobre os modos não invasivos do respirador.

1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001 Feb;163(2):540-77.
2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. Respiratory Care 2004 Jul;49(7):810-25.

D.2 Benefícios da ventilação não invasiva

A ventilação não invasiva oferece os seguintes benefícios a curto prazo[1,2]:

- Alívio dos sintomas respiratórios
- Mais conforto ao paciente
- Reduz o trabalho respiratório
- Melhora ou estabiliza a troca gasosa
- Melhora a sincronização do paciente com o respirador
- Reduz os riscos de aspiração, intubação, lesões de membranas mucosas e dentes e reações circulatórias

A ventilação não invasiva oferece os seguintes benefícios a longo prazo:

- Melhor duração e qualidade do sono
- Maximiza a qualidade de vida
- Melhora o status funcional
- Prolonga a sobrevida

D.3 Condições necessárias para a utilização

⚠ ADVERTÊNCIA

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

Antes de usar ventilação não invasiva, verifique os seguintes itens:

- As instruções do médico devem ser seguidas estritamente.
- O paciente não estiver entubado.
- O paciente deve ser capaz de fazer o respirador iniciar ciclos respiratórios e respirar espontaneamente.
- O paciente deve estar consciente.
- O paciente deve ser capaz de manter uma via aérea adequada.
- O paciente deve ser monitorado por monitores externos.
- A intubação deve estar disponível para qualquer momento.
- A máscara deve se encaixar bem nas estruturas faciais.

D.4 Contraindicações

- Intolerância à interface
- Incapacidade de iniciar ciclos respiratórios
- Lesão facial ou cerebral
- Cirurgia recente das vias aéreas superiores ou do esôfago
- Instabilidade hemodinâmica
- Distensão gástrica
- Incapacidade de proteger as vias aéreas

1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001 Feb;163(2):540-77.
2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. Respiratory Care 2004 Jul;49(7):810-25.

D.5 Possíveis reações adversas

- Aspiração, insuflação gástrica
- Conjuntivite
- Aumento da pressão intracraniana (API)
- Redução da pressão arterial
- Claustrofobia devida a inalação de CO2
- Desconforto/dissincronia
- Lesões cutâneas

D.6 Seleção de uma interface de paciente

⚠ ADVERTÊNCIA

Certifique-se de que segue as instruções do fabricante quanto ao uso de qualquer interface de paciente não invasiva. A utilização incorreta de máscaras pode causar irritações da pele.

A qualidade e o desempenho da interface do paciente determina em grande parte a eficácia da ventilação não invasiva.

São suportados os tipos de interface seguintes:

- Máscara facial (oronasal) que cobre a boca e o nariz
- Máscara nasal que cobre somente o nariz
- Boqueira
- Capacete

De modo geral, uma interface utilizada para modos não invasivos tem que atender aos seguintes requisitos:

- O design não pode ter aberturas/saídas
- Permitir controle do vazamento de gás sem pressão de aplicação excessiva
- O material em contato com a face deve ser macio, biocompatível e não alergênico
- Fácil de retirar e colocar
- Permanecer em posição quando o paciente movimenta a cabeça

Se houver vazamento de gás excessivo através da boca ao se usar uma máscara nasal, passe para uma máscara facial.

D.7 Configurações de controle

⚠ AVISO

O volume exalado pelo paciente pode diferir do volume exalado medido devido a vazamentos em redor da máscara.

⚠ ADVERTÊNCIA

Se a pressão de pico superar 33 cmH2O, o risco de aspiração devido à insuflação gástrica aumenta[1]. Se a pressão ventilatória atingir estes níveis, avalie a possibilidade de usar ventilação invasiva.

Se houver vazamento significativo, o fluxo inspiratório não pode descer abaixo do ETS. Com isso, o respirador não entra na fase de expiração e produz inspiração contínua. Para evitar este problema, o parâmetro Ti máx inicia a expiração de outra forma. Se a inspiração durar mais que

1. Bach JR, Alba AS, Saporito LR. Intermittent positive pressure ventilation via the mouth as an alternative to tracheostomy for 257 ventilator users. Chest 1993;103:174-182.

Ti máx, o respirador iniciará automaticamente a expiração.

Entretanto, o paciente se sente mais confortável durante ciclos iniciados pelo parâmetro **ETS** em vez de pelo **Ti máx**. Verifique se o **Ti máx** selecionado é longo o suficiente para que seja possível o **ETS** iniciar ciclos no respirador. Se o **Ti máx** for ajustado, o tempo inspiratório permissível também muda. Se o **ETS** for aumentado acima do valor padrão de 25%, o respirador encerrará a inspiração com fluxos maiores para acomodar vazamentos maiores.

Os outros controles e o acoplamento do paciente ao respirador também devem ser observados. Nestes modos, o vazamento pode reduzir a PEEP/CPAP aplicada, fazendo o respirador acionar a si próprio. A **Psuporte** ou a **Pinsp** devem ser ajustadas para se obter volumes correntes adequados. Ajuste ainda mais o **PEEP/CPAP**, considerando a oxigenação e o AutoPEEP.

D.8 Alarmes

OBSERVAÇÃO

O alarme **Resp. cancelada, limite Vcorr alto** está inativo nos modos não invasivos.

Como os volumes de vazamento mudam de maneira imprevisível, os alarmes de volume são menos significativos nos modos não invasivos. Estes alarmes medem, ao nível do sensor fluxo, o volume de gás que retorna na inspiração, que pode ser significativamente menor que o volume corrente total, que é a soma do **VcorExp** exibido e do volume de vazamento. Para evitar alarmes de volume desnecessários, selecione os níveis baixos para **Vcorr** e **VolMinExp**.

Entretanto, os alarmes de pressão devem ser monitorados, pois os modos não invasivos são de pressão controlada. Se for possível manter as pressões programadas de PEEP e inspiração, isto significa que o respirador compensou o vazamento de gás adequadamente.

D.9 Parâmetros monitorados

OBSERVAÇÃO

- Como os volumes de vazamento mudam de maneira imprevisível, os parâmetros numéricos de monitoração não permitem analisar as condições do paciente de maneira confiável: **VolMinExp**, **RCexp**, **Rinsp**, **Fluxo Ins**, **AutoPEEP** e **Cestát**. Portanto, o quadro clínico e o conforto do paciente devem ser observados continuamente.
- Os parâmetros VcorEx VNI, VolMin VNI, VMEspont VNI e VMVazam são compensados para fugas e usados em modos não invasivos. Os valores fornecidos são estimativas que podem não ser exatas.

O vazamento na interface com o paciente pode fazer com que os volumes expiratórios exibidos nos modos não invasivos sejam muito menores que os volumes administrados. O sensor fluxo mede o volume administrado e o volume corrente exalado; o respirador exibe a diferença como **Vvazam** em %, e como **VMVazam** em l/min. Use **Vvazam** e **VMVazam** para avaliar o ajuste da máscara ou outra interface de paciente não invasiva.

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

Além do quadro clínico, os parâmetros **Tinsp**, **Ppico**, **PEEP/CPAP**, **Relação I:E**, **fTotal**, **Pmédia** e **fEspont** podem ser utilizados para avaliar o quadro respiratório do paciente.

D.10 Outras observações sobre ventilação não invasiva

OBSERVAÇÃO

Se não for possível encaixar bem a máscara, deve-se mudar o método de tratamento.

Devido às particularidades da ventilação não invasiva, devem-se tomar algumas precauções ao utilizá-la. O paciente deve ser cuidadosamente monitorado para verificar os efeitos do tratamento indicado.

Sincronização de pacientes

Para otimizar a sincronização de paciente, é importante ajustar o disparo e o ETS em função do esforço do paciente.

Função IntelliTrig (gatilho inteligente)

Com a função IntelliTrig, o respirador se adapta automaticamente a variações do padrão respiratório e à presença de vazamentos no sistema, melhorando assim a sincronização com o paciente.

Para obter sincronismo, o IntelliTrig mede os vazamentos na interface do paciente (máscara) e compensa os vazamentos e aumentos da resistência entre o respirador e o paciente. Com estas informações, o IntelliTrig adapta o mecanismo de acionamento para que o vazamento e as variações do padrão respiratório não influenciem a sensibilidade de disparo selecionada pelo operador (para disparo i-F ou i-P).

Manter a PEEP e evitar autoacionamento

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

Para manter o PEEP, o respirador utiliza a válvula expiratória e um fluxo base compensatório administrado pela válvula unidirecional por intermédio do circuito de respiração.

O alarme **Perda de PEEP** é emitido quando há vazamentos não compensados (ou seja, o PEEP/CPAP medido é 3 cmH2O inferior ao programado).

Verificação do encaixe e da posição da máscara

A ventilação não invasiva requer que a máscara fique bem posicionada e bem encaixada.

Verifique regularmente a posição da máscara e ajuste-a conforme necessário. Se a máscara sair da boca ou do nariz e se desconectar do paciente, recoloque-a e fixe-a bem. Se algum alarme for emitido, aja rápido e de maneira apropriada.

O parâmetro Vazamento do respirador indica se a máscara está bem encaixada. Outra maneira de verificar o encaixe da máscara é observar se o paciente é capaz de iniciar ciclos respiratórios e se:

Ppico = (PEEP/CPAP + Psuporte/Pinsp) ±3 cmH2O

Inalação de CO2 exalado durante a ventilação não invasiva

A inalação de CO2 exalado pode aumentar na ventilação não invasiva. não costuma ser um problema grave, pois nesta modalidade ventilatória é comum haver vazamentos significativos. A inalação de CO2 exalado pode ocorrer porque o espaço morto não é reduzido como em pacientes entubados ou traqueostomizados e porque a própria máscara ou outra interface não invasiva aumentam o espaço morto. O aumento do espaço morto deve ser levado em consideração ao selecionar a interface não invasiva a ser colocada no paciente. Mesmo quando são usadas interfaces não invasivas, a ventilação do espaço morto por minuto pode diminuir se o tratamento aumentar o volume corrente e diminuir a frequência respiratória.

D.11 Referências

As referências estão disponíveis no website da Hamilton Medical, **www.hamilton-medical.com**.

E

Opção sensor CO2: capnografia volumétrica

E.1 Visão geral 316
E.2 Eliminação de CO2 (V'CO2). 316
E.3 CO2 ao final da expiração (PetCO2 e FetCO2) . . . 317
E.4 Espaço morto das vias aéreas (VDaw) 317
E.5 Ventilação alveolar por minuto (V'alv) 318
E.6 Formato do capnograma 318
E.7 Fórmulas 320
E.8 Referências 320

E.1 Visão geral

O respirador usa a capnografia volumétrica como método para avaliar a qualidade e quantidade da ventilação.

O dispositivo é capaz de fornecer as seguintes medições da capnografia volumétrica:

- A **eliminação de CO2 (V'CO2)**, que reflete a intensidade do metabolismo (elevada na sepse, tétano, etc.) e a evolução do tratamento.
- O **CO2 ao final da inspiração (PetCO2 e FetCO2)**, que permite aferir o CO2 arterial, devendo-se lembrar que esta medida não é precisa em casos de embolismo pulmonar.
- O **espaço morto das vias aéreas (VDaw)** e a ventilação alveolar por minuto (V'alv) permitem avaliar a ventilação alveolar verdadeira em vez da ventilação minuto.
- O **formato do capnograma (rampa-CO2)** permite detectar DPOC, asma e ventilação ineficaz.
- A **fração do espaço morto fisiológico (VD/Vcorr)** permite avaliar o risco (Nuckton 2002).

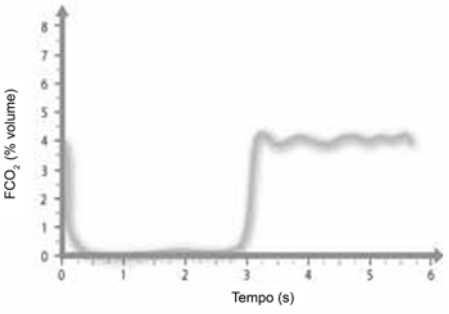
E.2 Eliminação de CO2 (V'CO2)

Para converter um capnograma temporal em um capnograma volumétrico, deve-se combinar as medidas do nível de CO2 e do fluxo. A Figura E-3 mostra o volume de CO2 exalado em um ciclo respiratório, calculado a partir de uma curva FetCO2 versus tempo típica (Figura E-1) com a curva de fluxo (Figura E-2) de um paciente em ventilação mecânica.

A diferença entre as áreas sob a curva expiratória (B) e a curva inspiratória (A) corresponde à transferência líquida de CO2 para fora dos pulmões a cada ciclo respiratório, também denominada VCO2.

A eliminação de CO2 (V'CO2) é calculada somando-se a VCO2 de vários ciclos respiratórios e dividindo a soma pelo tempo total em minutos (Noe 1963). A interpretação dos valores de V'CO2 requer condições de equilíbrio (Brandi, 1999), logo, a V'CO2 representa a eliminação de CO2, e não necessariamente a produção de CO2. A Tabela E-1 mostra os valores normais de V'CO2, que também podem ser encontrados na literatura de referência.

Figura E-1 Capnograma típico de paciente em ventilação de pressão controlada mostrando a concentração fracionária de CO2 ao longo do tempo.[1]



1. A inspiração começa no tempo 0 e a expiração após cerca de 2,75 s. O gás inspirado contém inicialmente CO2 (reinalação) que é puxado da peça em "Y".

Figura E-2 Espirograma típico de paciente em ventilação de pressão controlada (mesmo ciclo respiratório mostrado na Figura E-1).[1]

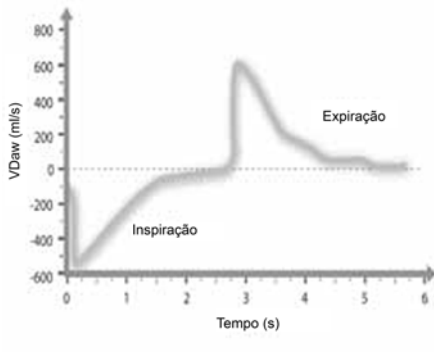
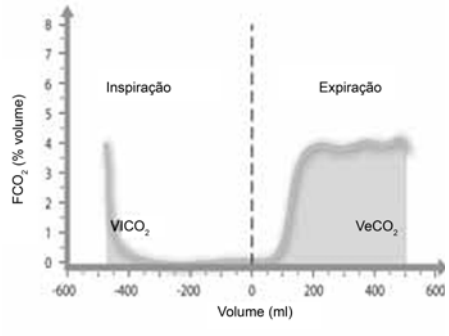


Figura E-3 Combinação de capnograma e espirograma (concentração fracionária de CO2 ao final da expiração versus volume)[2]



E.3 CO2 ao final da expiração (PetCO2 e FetCO2)

O nível máximo de CO2 medido durante a expiração normalmente corresponde ao nível ao final da expiração e é expresso como pressão parcial (PetCO2) ou como concentração fracionária de CO2 em gás seco (FetCO2).

A Tabela E-1 mostra os valores normais de PetCO2 e FetCO2, que também podem ser encontrados na literatura.

E.4 Espaço morto das vias aéreas (VDaw)

OBSERVAÇÃO

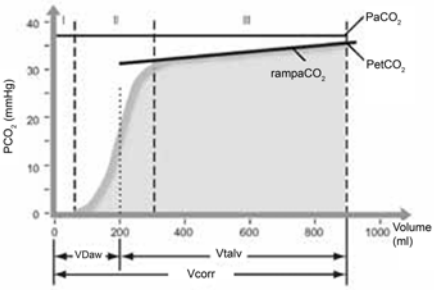
O espaço morto das vias aéreas (VDaw) é aproximadamente igual ao espaço morto anatômico.

O espaço morto das vias aéreas medido por capnograma de volume dá uma medida eficaz e in vivo do volume perdido nas vias aéreas condutoras. Ao dividir o capnograma em fases[3] (Figura E-4) é possível calcular o VDaw, que corresponde ao menor espaço morto mensurável e é basicamente igual ao volume exalado até a fase II. Este cálculo é descrito detalhadamente a na literatura (Wolff 1989 e Aström 2000) e é realizado em diversas etapas, que consideram a inclinação do platô alveolar.

A Tabela E-1 mostra os valores normais de VDaw, que também podem ser encontrados na literatura.

1. A inspiração é negativa, a expiração positiva, e a curva de fluxo expiratório é uma curva de decaimento exponencial. Em pacientes que respiram espontaneamente, as curvas de fluxo podem ter outros formatos.
2. ViCO2 é o volume de CO2 inspirado, e VeCO2 é o volume de CO2 exalado. A eliminação média de CO2 é dada por VeCO2 - ViCO2, sendo que ViCO2, normalmente é um volume negativo que indica CO2 reinalado e normalmente é omitido.
3. Em uma descrição detalhada antiga (Folkow 1955), o capnograma foi dividido em três fases: fase I (ausência de CO2), fase II (aumento rápido do CO2) e fase III (platô alveolar).

Figura E-4 Interpretação do capnograma volumétrico[1]



E.5 Ventilação alveolar por minuto (V'alv)

A ventilação por minuto inclui a tanto a ventilação pulmonar como a ventilação desperdiçada nas vias aéreas. Portanto, uma ventilação por minuto elevada não significa necessariamente uma boa ventilação alveolar. Por exemplo, um volume corrente de 100 ml a 80 r/min produz a mesma ventilação minuto que um volume corrente de 500 ml a 16 r/min, mas não beneficia o paciente, pois ventila apenas o espaço morto. A definição de ventilação alveolar é a seguinte:

V'alv = VolMin - VDaw

onde:

VolMin = f * Vcorr

e

VDaw = f * VDaw

ou

V'alv = f * (Vcorr - VDaw)

Portanto, o parâmetro pertinente para medir a ventilação é a V'alv.

Nem todo o gás que entra nos alvéolos participa de troca gasosa. Parte dele vai para espaços pulmonares com pouca ou nenhuma perfusão. Para medir a eficácia da ventilação alveolar, a PaCO2 deve ser dosada em uma amostra de sangue arterial. A relação entre as pressões parciais alveolares mista e ideal é uma medida da eficácia alveolar (Severinghaus 1957).

A Tabela E-1 mostra os valores normais de V'alv, que também podem ser encontrados na literatura.

E.6 Formato do capnograma

A inclinação do platô alveolar (rampaCO2) é uma característica do formato do capnograma de volume e é medida pelo centro geométrico da curva, definido como os dois quartis médios entre o VDaw e o final da exalação (Wolff 1989, Aström 2000). A inclinação é íngreme em pacientes com DPOC e plana em pacientes no pós-operatório. Em pacientes normais, uma curva íngreme pode indicar problemas técnicos.

A Tabela E-1 mostra os valores normais de rampaCO2, que também podem ser encontrados na literatura.

1. Fase I: corresponde exclusivamente ao espaço morto das vias aéreas entre o ponto de medição de CO2 e os pulmões, Fase II: corresponde à média ponderada da concentração do gás alveolar originário de diferentes locais do pulmão, no local do sensor (medida VDaw); e a Fase III: é o platô alveolar. A medição inclui rampaCO2, o CO2 ao final da expiração, PetCO2 ou FetCO2.

Tabela E-1 Exemplos de valores "normais" ou esperados em pacientes em ventilação mecânica[1]

Descrição	Unidade[2]	Normal	Referência
VDaw	ml BTPS	2,2 ml/kg de IBW	Radford 1954
rampaCO2	%CO2/l	31 324 * Vcorr - 1,535	Aström 2000
V'CO2[3]	ml/min STPD	2,6 a 2,9 ml/min/kg	Weissmann 1986, Wolff 1986
FetCO2[4]	%	5,1 a 6,1%	Wolff 1986
V'alv	mmHg (kPa)	36 mmHg (4,8 kPa)	Kiiski, Takala 1994[5]
VD/Vcorr	ml/min BTPS	52 a 70 ml/min/kg do peso corporal do paciente	
VD/Vtbohr	--	Normal: 0,36 a 0,42 Alto: > 0,63 ±0,1	Kiiski, Takala 1994, Wolff 1986, Nuckton 2002[6]

1. Estes valores são mostrados para fins meramente ilustrativos e não substituem o tratamento orientado por um médico.
2. Os volumes de gás (como volume minuto e volume corrente) geralmente são medidos em condições BTPS, e os volumes de gás específicos são mostrados em STPD. Os fatores de conversão podem ser encontrados em livros de física.
3. V'CO2 = V'alv * FetCO2
4. FetCO2 = PetCO2 / (Pb - PH2O)
5. V'alv = V'CO2/FetCO2 STPD
   Limite inferior do intervalo normal: V'alv = 2,6/0,061 = 43*ml*kg/min*STPD = 52*ml*kg/min*BTPS
   Limite superior do intervalo normal: V'alv = 2,9/0,051 = 57*ml*kg/min*STPD = 70*ml*kg/min*BTPS
6. VD/Vtbohr equivale a VD/Vcorr se a PetCO2 for igual à PaCO2, como ocorre em pulmões normais. Entretanto, a PetCO2 e a PaCO2 são diferentes se houver anomalias pulmonares. (como embolismo pulmonar).

E.7 Fórmulas

Ventilação alveolar corrente (Vtalv)

Vtalv = Vcorr - VDaw

Ventilação alveolar por minuto (V'alv)

V'alv = f * Vtalv

Volume de CO2 eliminado por ciclo (VCO2)

VCO"2 = VeCO2 - ViCO2

Fração de CO2 no gás exalado (FeCO2)

FeCO2 = V'CO2 / VolMin

Pressão parcial de CO2 no gás exalado (PeCO2)

PeCO2 = FeCO2 * (Pb - PH2O)

Fração de espaço morto de Bohr (VDbohr/Vcorr)

(Observação: nesta fórmula, Vcorr é dado em ml STPD)

VDbohr/Vcorr = 1 - (VeCO2 / (Vcorr * FeCO2))

Fração de espaço morto fisiológico (VD/Vcorr)

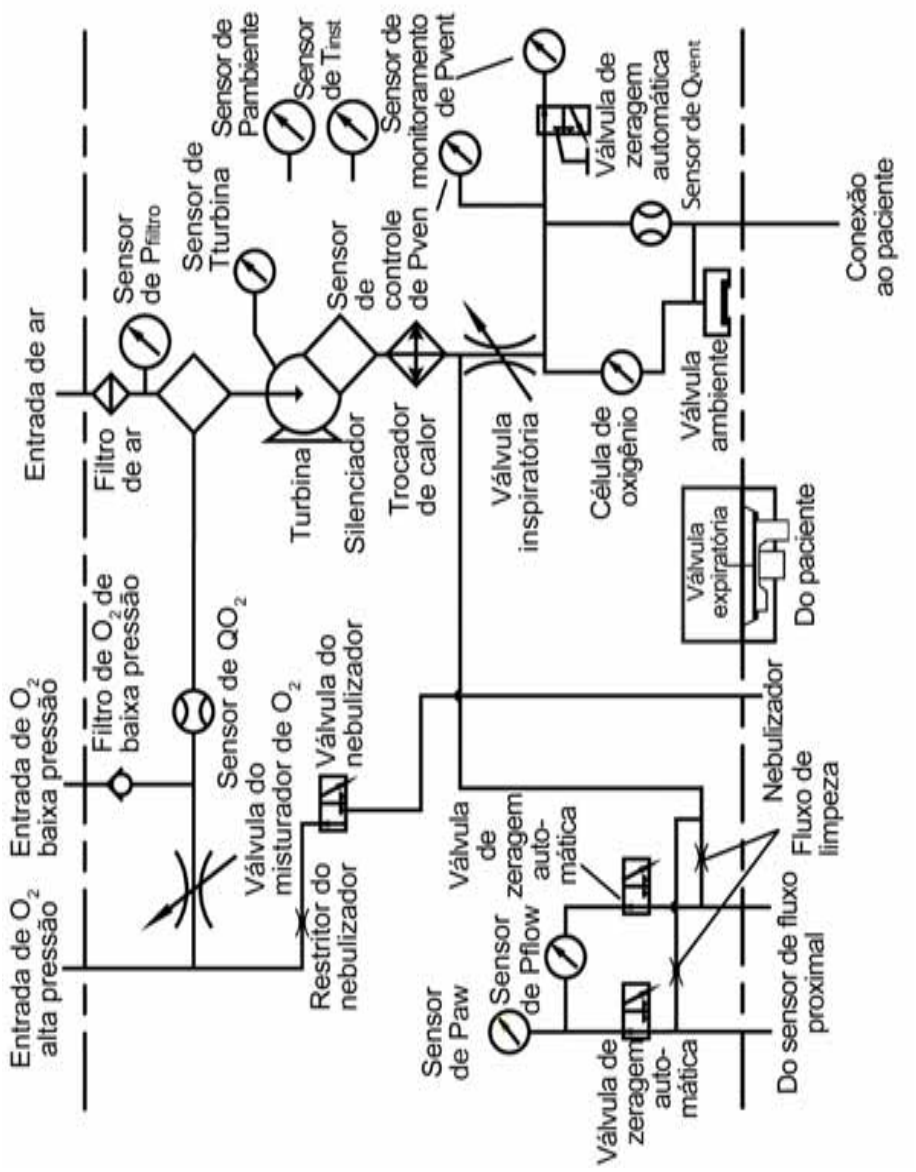
VD/Vcorr = 1 - ((VeCO2 / Vcorr) / (paCO2 / Pb - PH2O))

E.8 Referências

As referências estão disponíveis no website da Hamilton Medical, www.hamilton-medical.com.

F

Esquema do circuito pneumático


Entrada de ar
Filtro de ar
Sensor de Pfiltro
Sensor de Tturbina
Sensor de Pambiente
Sensor de Tinst
Sensor de monitoramento de Pvent
Turbina
Silenciador
Sensor de controle de Pven
Trocador de calor
Válvula inspiratória
Válvula de zeragem automática
Sensor de Qvent
Célula de oxigênio
Válvula ambiente
Conexão ao paciente
Entrada de O2 baixa pressão
Filtro de O2 de baixa pressão
Sensor de QO2
Válvula do misturador de O2
Válvula do nebulizador
Válvula expiratória
Do paciente
Entrada de O2 alta pressão
Restritor do nebulizador
Sensor de Paw
Sensor de Pflow
Válvula de zeragem auto-mática
Nebulizador
Fluxo de limpeza
Válvula de zeragem auto-mática
Do sensor de fluxo proximal

G

Peças e acessórios

G.1 Visão geral

Este apêndice lista as peças disponíveis para o respirador HAMILTON-C3.

⚠ AVISO

Para garantir que o respirador funcione corretamente, utilize apenas peças e acessórios especificados no apêndice e no catálogo de produtos, ou os que são especificados como compatíveis com este respirador.

OBSERVAÇÃO

- Algumas peças não estão disponíveis em todos os mercados.
- Para outras peças e acessórios, consulte o catálogo de produtos ou entre em contato com o seu representante Hamilton Medical.

Figura G-1 Peças e acessórios do respirador

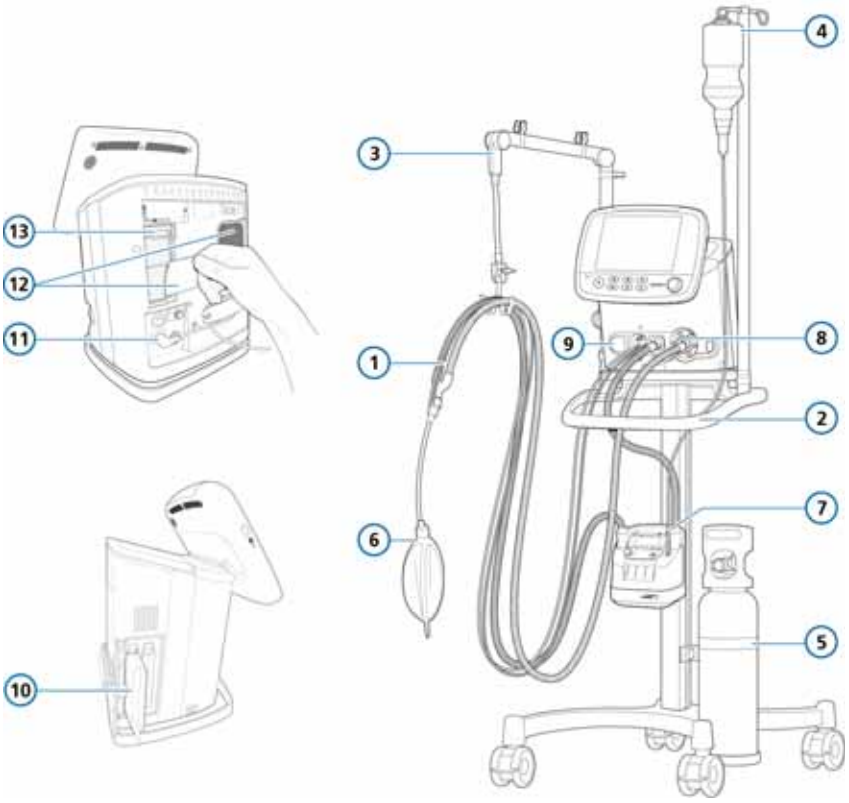


Tabela G-1 Peças e acessórios do respirador

Nº. da peça (Fig. G-1)	Descrição	PN
1	**Kit de respiração HAMILTON-H900, pediátrico/adulto, uso único, com câmara de água, sonda de temperatura e conector de múltiplas saídas**	
	Kit de respiração BC8022, alça dupla, pré-montado, caixa com 15	260161
	Kit de respiração adulto, autoclavável, diâm. int. 22 mm, 22/22 mm	
	Retentor de água duplo, caixa com 1	151990
	Retentor de água individual, caixa com 1	151976
	Sem retentor de água, caixa com 1	260036
	Kit de respiração pediátrico, autoclavável, diâm. int. 15 mm, 15/15 mm	
	Retentor de água duplo, caixa com 1	260038
	Retentor de água individual, caixa com 1	260035
	Sem retentor de água, caixa com 1	260037
1	**Kit de respiração neonatal, autoclavável, diâm. int. 12 mm, 12/12 mm**	
	Retentor de água individual, caixa com 1	151969
não aparece	**Cânula nasal adulto/pediátrico**	
	Tamanho L, (6 mm)	282497
	Tamanho M, (5 mm)	282496
	Tamanho S, (4 mm)	282495
não aparece	**Cânula de alto fluxo nasal adulto/pediátrico**	
	Tamanho 1, (2,4 mm)	282521
	Tamanho 2, (4,2 mm)	282522
	Tamanho 3, (6,5 mm)	282523
	Tamanho 4, (10,0 mm)	282524
não aparece	**Cânula nasal de oxigênio neonatal**	
	Tamanho 0	282510
	Tamanho 0,5	282511
	Tamanho 1	282512
não aparece	**Adaptador de cânula nasal**	
	Adaptador, 22F/22F, caixa com 30	282509
	Adaptador, 10M/15M, caixa com 30	282519

Tabela G-1 Peças e acessórios do respirador (continuação)

Nº. da peça (Fig. G-1)	Descrição	PN
1	**Kit de respiração, pediátrico/adulto, uso único**	
	Circuito de respiração, coaxial, comprimento 1,8 m, caixa com 20	260206
	Kit de respiração, coaxial, com sensor fluxo, 1,8 m de comprimento, caixa com 20	260207
	Circuito de respiração, 2,40 m de comprimento, caixa com 10	260239
	Kit de respiração, com sensor fluxo, 2,40 m de comprimento, caixa com 10	260240
1	**Sensores fluxo**	
	Sensor fluxo, pediátrico/adulto, uso único, 1,88 m, caixa com 10	281637
	Sensor fluxo, pediátrico/adulto, autoclavável, 1,88 m, caixa com 1	950185
	Sensor fluxo, neonatal, uso único, 1,6 m, caixa com 10	260177
	Sensor fluxo, neonatal, uso único, 1,88 m, caixa com 10	155500
	Sensor fluxo, neonatal, uso único, 3,1 m, caixa com 10	260179
não aparece	**Medição de CO2 no fluxo direto**	
	Sensor CO2 HAMILTON CAPNOSTAT-5™	281718
	Adaptador de vias aéreas CO2, adulto, uso único, caixa com 10	281719
	Adaptador de vias aéreas CO2, neonatal, uso único, caixa com 10	281720
	Adaptador de vias aéreas CO2, adulto, reutilizável, caixa com 1	281721
	Adaptador de vias aéreas CO2, neonatal, reutilizável, caixa com 1	281722
	Adaptador macho/fêmea de 15 mm para sensor fluxo neonatal/ pediátrico, uso único, caixa com 25	281803
não aparece	**Medição de CO2 no fluxo lateral**	
	Sensor CO2 de fluxo lateral HAMILTON LoFlow™	281928
	Adaptador para medição de CO2 nas vias aéreas (fluxo lateral) adulto/pediátrico, uso único, caixa com 10	281929
	Adaptador para medição de CO2 nas vias aéreas (fluxo lateral) com desumidificação, adulto/pediátrico, uso único, caixa com 10	281931
	Adaptador para medição de CO2 nas vias aéreas (fluxo lateral) pediátrico, uso único, caixa com 10	281930
	Adaptador para medição de CO2 nas vias aéreas (fluxo lateral) com desumidificação, neonatal, uso único, caixa com 10	281932

Tabela G-1 Peças e acessórios do respirador (continuação)

Nº. da peça (Fig. G-1)	Descrição	PN
7	**Umidificador**	
	HAMILTON-H900 *Para obter informações detalhadas, consulte o Catálogo de produtos HAMILTON-H900*	624686
2	**Carrinho**	
	Carrinho (incluindo suporte do umidificador)	160150
	Suporte do umidificador	160151
	Contrapeso	160585
	Porta-cilindro tamanho E	160505
3	Braço de suporte do circuito, para usar com travamento rápido	160153
	Placa de montagem com travamento rápido	160154
4	Braço de infusão, para usar com travamento rápido	160162
5	Porta-cilindro de gás	160152
6	**Pulmão de teste**	
	IntelliLung, máximo 1 litro	281869
	Conjunto de pulmão de teste com tubo endotraqueal, adulto, 2 litros, com conector macho 15 mm	151815
	Conjunto de pulmão de teste com tubo endotraqueal, 0,5 l, com conector macho 15 mm x conector macho 22 mm (pediátrico)	151816
	Pulmão de teste, neonatal, 15 mm *Um simulador de pulmão passivo com dois compartimentos independentes para simular pacientes neonatais.*	R53353
	Filtro	
12	Conjunto de filtros *Inclui 5 conjuntos. Cada conjunto inclui 2 filtros de entrada de ar e 1 filtro da ventoinha.*	160215
13	Filtro da entrada de ar (HEPA)	160216

Tabela G-1 Peças e acessórios do respirador (continuação)

Nº. da peça (Fig. G-1)	Descrição	PN
	Filtro do paciente	
	HMEF, adulto	279963
	Filtro de bactérias expiratório	279204
	HME, adulto	279974
	Filtro de bactérias inspiratório	279211
11	**Cabo de energia**	
	Cabo de energia com tomada americana de 2 pinos	355198
	Cabo de energia com tomada angulada, padrão britânico	355199
	Cabo de energia com tomada europeia continental de 2 pinos	355200
	Cabo de energia com tomada chinesa de 2 pinos	355308
8	**Válvula expiratória**	
	Conjunto de válvula expiratória, reutilizável (inclui membrana e válvula expiratória)	160245
	Membrana, válvula expiratória, reutilizável, caixa com 5	160500
9	**Sensor de oxigênio**	396200
não aparece	**Comunicação**	
	Placa de comunicação estendida, CO2, Chamada à enfermagem	160140
	Placa de comunicação estendida, Chamada à enfermagem	160143
	Cabo, Chamada à enfermagem	160166
	Cabo, conexão serial RS-232 HAMILTON-C3 a um computador, 2,5 m *Blindado somente do lado macho (voltado para o respirador).*	160366
10	**Bateria**	
	Bateria de íon de lítio	369106
	Carregador/calibrador de bateria	369104
não aparece	**Conector de oxigênio de alta pressão**	
	Conector DISS (diameter index safety standard)	160470
	Conector NIST (no interchangeable screw thread)	160471
não aparece	**Mangueiras de gases e peças**	
	Conector com diâm. int. 4,8 mm p/ entrada de O2 de baixa pressão	279913

Tabela G-1 Peças e acessórios do respirador (continuação)

Nº. da peça (Fig. G-1)	Descrição	PN
não aparece	**Cabo de ligação equipotencial**	
	Cabo de ligação equipotencial, POAG EU	160374
	Cabo de ligação equipotencial, EUA	160577
não aparece	**Máscaras e acessórios** *Veja o catálogo online*	689304
	Kit para início de nCPAP-PS, grande (10 conjuntos incluindo máscara, cateteres e tampões)	281975
	Kit para início de nCPAP-PS, pequeno (1 conjunto incluindo máscara, cateteres e tampões)	282330
	Adaptador de circuito neonatal	160595
não aparece	**Sensores SpO2 e acessórios**	
	Oxímetro de pulso Masimo SET SpO2 *Veja o catálogo online*	
	Masimo Rainbow SET (opção SW) *Veja o catálogo online*	
	Sonda de dedo	281947
	Multilugar	281948
	Sonda de dedo, comum	281949
	Sonda de dedo, grande	281950
	Sonda de dedo da mão ou pé adulto, conjunto com 24 peças	281951
	Sonda de dedo da mão ou pé criança, conjunto com 24 peças	281952
	Peito do pé, neonatal, conjunto com 24 peças	281953
	Sonda de dedo da mão ou pé neonatal, conjunto com 24 peças	281954
	Sonda Y multilugar, conjunto com 5 peças	281955
	Fita de fixação S, conjunto com 24 peças	281956
	Fita de fixação L, conjunto com 24 peças	281957
	Adaptador de clipe	281958
	Nebulizador e acessórios *Veja o catálogo online*	689304
	Adaptadores *Veja o catálogo online*	689304

Tabela G-1 Peças e acessórios do respirador (continuação)

Nº. da peça (Fig. G-1)	Descrição	PN
	Ferramentas e equipamento de teste *Veja o catálogo online*	689304
	Kit de idioma	
	Inglês	160033
	Alemão	160034
	Espanhol	160035
	Francês	160036
	Italiano	160037
	Russo	160040
	Chinês	160041
	Português	160042
não aparece	**Cabos de entrada CC**	
	Adaptador automotivo para HAMILTON-C3	160187
	Opções de montagem	
	Suporte compacto c/encaixe p/cilindro	160144
	Suporte de parede c/encaixe p/cilindro	160145
	Encaixe universal p/leito	160148
	Placa de montagem com travamento rápido	160466
	Garantia estendida	
	Garantia estendida de 1 ano	700703
	Garantia estendida de 2 anos	700704
	Garantia estendida de 3 anos	700705

H

Interface de comunicação

H.1 Visão geral 332
H.2 Acerca dos protocolos de comunicação 332
H.3 Usando a interface RS-232 334
H.4 Usando a interface da Chamada à enfermagem (6-pinos) 337

H.1 Visão geral

⚠ AVISO

- Todos os equipamentos conectados a dispositivos eletromédicos devem atender às normas IEC ou ISO cabíveis (por exemplo, IEC 60950-1 para equipamentos de processamento de dados). Além disso, todas as configurações devem atender às exigências para sistemas eletromédicos (ver IEC 60601-1, cláusula 16).
- Qualquer indivíduo que conectar outros equipamentos a um equipamento eletromédico estará configurando um sistema médico e, portanto, será responsável por garantir que o sistema atende aos requisitos cabíveis para dispositivos eletromédicos. Note que a legislação local tem prioridade sobre as exigências descritas acima. Se tiver questões sobre como proceder, consulte seu representante ou o departamento de assistência técnica da Hamilton Medical.

OBSERVAÇÃO

- O painel de opções inclui tampas que protegem contra interferência eletromagnética para as portas dos conectores. Se uma porta não estiver sendo usada, certifique-se de que a tampa está colocada, selando a porta.
- O HAMILTON-C3 pode ser utilizado com monitores Philips e com a interface aberta VueLink.
- O atraso entre o início de uma condição que aciona o alarme e o sinal ao deixar a porta de entrada/saída da interface é normalmente de 500 ms. O tempo necessário para a mensagem ser exibida na tela do monitor conectado depende das características específicas do monitor do paciente.

A interface de comunicação fornece as seguintes opções de transferência de dados, dependendo do que estiver configurado:

Tabela H-1 Opções de transferência de dados

Usando o...	O respirador pode...
Conector RS-232 no respirador	Enviar dados monitorados, configurações do respirador e alarmes para um monitor do paciente, para um sistema de gerenciamento de dados de pacientes (PDMS) ou para outros sistemas computadorizados. Consulte a Seção H.3.
Conector Chamada à enfermagem na placa de comunicação	Enviar sinais de alarme a um dispositivo de chamada à enfermagem. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção H.4.

H.2 Acerca dos protocolos de comunicação

A interface usa três tipos gerais de protocolo, descritos aqui brevemente. Para mais informações detalhadas e especificações, contate seu representante Hamilton Medical.

Tabela H-2 Visão geral dos protocolos

	Philips VueLink Open	Protocolo de Polling (legado)	Protocolo de Bloco (novo)
Frequência de transmissão	Contínuo	Polling	Contínuo
Velocidade de transmissão	• 19 200 baud • 8 bits de dados, 1 bit de parada • Paridade: ausente • Handshake: ausente	• 9 600 baud • 7 bits de dados, 2 bits de parada • Paridade: PAR • Handshake: XON/XANY	• 38 400 baud • 8 bits de dados, 1 bit de parada • Paridade: ausente • Handshake: ausente
Formatos de onda	6 formatos de onda, enviados 2 de cada vez	4 formatos de onda Resolução: • Fluxo a 2,5 ml/s • Volume a 2,5 ml	8 formatos de onda de alta resolução Resolução: • Fluxo a 0,1 ml/s • Volume a 0,1 ml
Dados transmissíveis Configurações, medições, formatos de onda, alarmes, modos, informação do dispositivo	Subconjunto	Subconjunto	Todos
Protocolos disponíveis na configuração do respirador (*Configuração > Geral > Mais)* Ver as Tabelas H-3, H-4 e H-5	Philips Open VueLink *Protocolo padrão específico da Philips para a transmissão de dados, oferece mapeamento pré-configurado de dados*	• GALILEO compatible (simula um respirador Galileo) • Hamilton P2 (protocolo de Polling padrão) • Hamilton (retrocompatibilidade) • DrägerTestProtocol (para conversor MIB II Dräger com monitoração Infinity)	Protocolo de Bloco
Informação adicional			Dois modos: onda (apenas dados em forma de onda) e misto (padrão, suporte para enviar dados em forma de onda e/ou de parâmetros)

H.3 Usando a interface RS-232

Usando o conector RS-232 no respirador; pode ser conectado a

- monitores do paciente (Seção H.3.1)
- sistema de gerenciamento de dados de pacientes (PDMS) ou outro sistema computadorizado (Seção H.3.3)

H.3.1 Conectando a um monitor do paciente

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Para evitar lesões ao paciente durante a utilização do monitor do paciente, verifique o paciente e o respirador sempre que o monitor comunicar que o respirador emitiu um alarme. É possível que não sejam exibidas informações detalhadas sobre o alarme no monitor.*
- *Use o DrägerTestProtocol somente para dispositivos Dräger.*

OBSERVAÇÃO

- Como parte da configuração da interface de comunicação, os dados emitidos pelo respirador (parâmetros e etiquetas, alarmes e mensagens) são mapeados para características específicas comportamentais e de exibição em monitores do paciente conectados. Em resultado do mapeamento específico:
  - O monitor pode não ser capaz de reconhecer e transmitir todos os modos e parâmetros (como modo ASV ou pressão máxima monitorada). Além disso, a mensagem de alarme exibida no monitor pode diferir da mensagem exibida no respirador.

    Em tais casos, recomendamos que leia os dados diretamente da tela do HAMILTON-C3.
  - Silenciar um alarme sonoro do HAMILTON-C3 **pode não** silenciar automaticamente o alarme sonoro de um monitor do paciente conectado.
- Para conectar o HAMILTON-C3 a um monitor diferente dos descritos, entre em contato com o fabricante do monitor.

Usando o conector RS-232 no respirador, o respirador pode enviar dados monitorados, configurações e alarmes para um monitor do paciente.

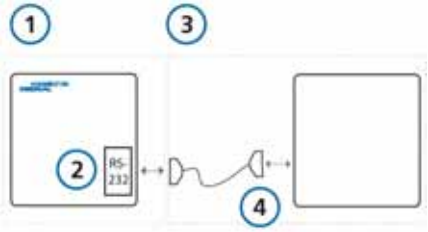
A comunicação é constituída por dois componentes principais:

- Conexão de hardware

  Essa conexão requer os componentes exibidos na Figura H-1, bem como hardware de interface específico, encomendado junto do fabricante do monitor do paciente (Tabela H-3).
- Mapeamento de dados

  Para mais informações detalhadas e especificações, contate seu representante Hamilton Medical.

Figura H-1 Conexão a um monitor do paciente



1	Componentes disponíveis da Hamilton Medical	3	Componentes de outros fabricantes
2	Respirador e porta RS-232	4	Monitor do paciente, interface e cabos de comunicação RS-232

Tabela H-3 Fabricantes de monitores de pacientes suportados e protocolos associados

Fabricante	Nome do produto	Protocolo
Selecione o protocolo na janela Configuração > Geral > Mais do dispositivo		
Philips	IntelliVue (VueLink)	Open VueLink
	IntelliVue (IntelliBridge)	
Nihon Kohden	BSM-9101K (v12-06 ou posterior)	Hamilton
	BSM-6000K (v02-10 ou posterior)	
Dräger	Infinity	DrägerTestProtocol
Mindray	Beneview	Hamilton / Hamilton P2

H.3.2 Alteração do protocolo de comunicação

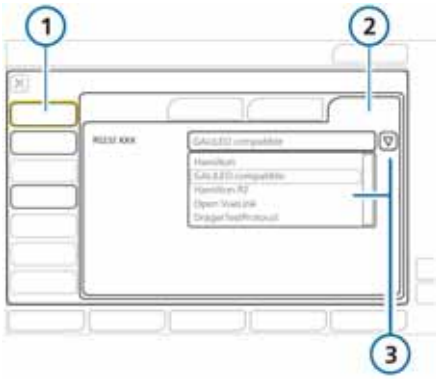
Se necessário, você pode alterar o protocolo de comunicação.

Para alterar o protocolo de comunicação

1. Acesse o modo de configuração tocando no botão Ferramentas no fundo da tela e toque depois na guia **Configuração**.

   Para obter informações detalhadas sobre como acessar o modo de configuração, consulte a Seção I.2.
2. Abra a janela Geral -> Mais (Figura H-2).
3. Toque no botão de seta para abrir o menu suspenso.
4. Gire o botão P&G para selecionar o protocolo de comunicação desejado.
5. Pressione o botão para confirmar a sua seleção.
6. Aguarde 10 segundos e, de seguida, reinicie o respirador.

Figura H-2 Configuração do protocolo de comunicação



1	Geral	3	Interfaces disponíveis
2	Mais		

H.3.3 Conexão a um PDMS ou computador

Usando o conector RS-232 no respirador, o respirador pode enviar dados monitorados, configurações e alarmes para um sistema de gerenciamento de dados de pacientes (PDMS) em um hospital, ou para um outro sistema computadorizado.

O acesso aos dados pode ser útil para a gestão de dados e estudos clínicos. Os dados do respirador podem ser analisados através de diferentes ferramentas de software e podem ser também incorporados em um registro eletrônico de saúde (RES) do paciente.

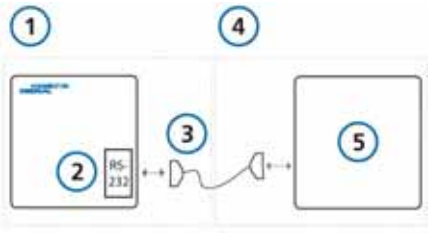
Adicionalmente, pode utilizar o software DataLogger da Hamilton Medical para fins de pesquisa utilizando um cabo RS-232 (PN 160366). Para obter informações detalhadas, contate seu representante Hamilton Medical.

Esta conexão requer o hardware mostrado na Figura H-3.

A Tabela H-4 lista fabricantes de PDMS suportados e o protocolo associado a usar.

Em alguns casos podem ser necessárias soluções adicionais de middleware que funcionem como interface para o sistema desejado; consulte a Tabela H-5.

Figura H-3 Conexão a um PDMS ou computador



1 Componentes disponíveis da Hamilton Medical
2 Respirador e porta RS-232
3 Cabo de comunicações RS-232 para uso com o software DataLogger (PN 160366)
4 Componentes de outros fabricantes
5 Monitor do paciente, interface e cabos de comunicação

Tabela H-4 Fabricantes suportados de PDMS e protocolos associados

Fabricante	Nome do produto	Protocolo
Selecione esse protocolo na janela Configuração > Geral > Mais do dispositivo		
GE Healthcare	Centricity™ Critical Care	GALILEO compatible
iMDsoft	MetaVision	Hamilton
Dräger	Integrated Care manager (ICM)	GALILEO compatible / Hamilton P2
Cerner	BMDI Device Interface	Hamilton P2
AGFA	ORBIS	Hamilton / Hamilton P2
Precept Health Ltd	ICU Care	Hamilton / Hamilton P2
LOWTeq	LOWTeq-PDMS intensive care	GALILEO compatible / Hamilton P2

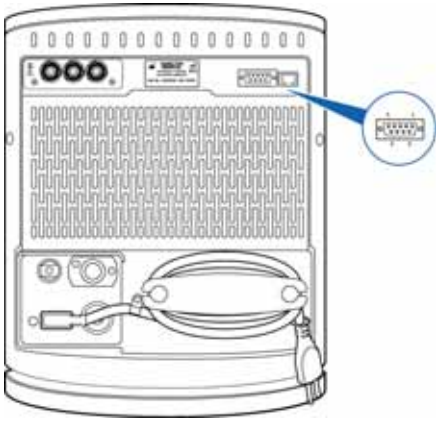
Tabela H-5 Middleware suportado e protocolos associados

Fabricante	Nome do produto	Protocolo
Capsule Technologie	DataCaptor	Hamilton P2
Bridge-Tech	Device Connectivity Solution (DCS)	Hamilton / Hamilton P2

H.3.4 Conexões dos pinos do conector RS-232

O conector RS-232 possui as conexões dos pinos indicadas na Figura H-4. O cabo RS-232 (PN 160366) utiliza os fios indicados na Figura H-5.

Figura H-4 Conexões dos pinos RS-232



1	--	6	DSR
2	RxD	7	RTS
3	TxD	8	CTS
4	DTR	9	--
5	GND (terra do sinal)	Blindagem	Terra do chassi

Figura H-5 Diagrama de conexão do cabo RS-232 (PN 160366)

1 Conector 9M 2 Conector 9F

H.4 Usando a interface da Chamada à enfermagem (6-pinos)

⚠ ADVERTÊNCIA

A voltagem e corrente máximas permissíveis entre os contatos do relé são 48 V, 0,5 A.

O conector de 6 pinos no painel de opções está rotulado com a etiqueta *Nurse Call* (Chamada à enfermagem).

Usando o conector Chamada à enfermagem no painel de opções, o respirador pode enviar os sinais seguintes para um dispositivo de chamada à enfermagem ou para um outro dispositivo em outro local:

- Sinais de alarme (Seção H.4.1)
- Sinais de Relação I:E (Seção H.4.2)

A capacidade de enviar sinais de alarme para um dispositivo externo é designada por sinal de *alarme remoto* ou *chamada à enfermagem*.

H.4.1 Envio de sinais de alarme para um dispositivo remoto

⚠ AVISO

Antes de usar a função de alarme remoto, verifique se os alarmes estão sendo corretamente transmitidos para o dispositivo remoto.

⚠ ADVERTÊNCIA

Se a função de alarme remoto for usada em um leito de isolamento, verifique regularmente se os alarmes estão sendo corretamente transmitidos para o dispositivo remoto.

O sinal de alarme remoto (chamada à enfermagem) permite exibir e ouvir os alarmes em locais além do respirador. Esta função é útil quando, por exemplo, o respirador se encontra em uma sala de isolamento, e os sinais de alarme têm que ser transmitidos para um outro local.

A tecla Silenciador alarme do respirador silencia os alarmes sonoros, tanto no respirador como no dispositivo remoto.

O sinal de alarme remoto é gerado por relés dentro do respirador. Este recurso requer o cabo Chamada à enfermagem (PN 160166) de 6 pinos e montagem final do cabo em seu local. Para obter informações detalhadas sobre o cabo, conectores e conexões dos pinos, consulte o *Nurse Call Cable Setup Guide (Guia de configuração Cabo de chamada à enfermagem) (PN 624344)*.

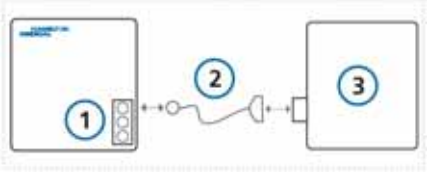
H.4.2 Enviando sinais de inspiração:expiração (Relação I:E)

Usando o conector Enfermagem de 6 pinos no painel de opções, o respirador pode enviar sinais de Relação I:E para um dispositivo externo.

Este recurso requer o hardware mostrado na Figura H-6.

O sinal de ativação de Relação I:E é gerado por um relé dentro do respirador. Para obter informações detalhadas, consulte o *Nurse Call Cable Setup Guide (Guia de configuração Cabo de chamada à enfermagem) (PN 624344)*.

Figura H-6 Conexão ao dispositivo externo usando o conector Enfermagem de 6 pinos



1 Respirador e painel de opções com porta Chamada à enfermagem
2 Cabo Chamada à enfermagem (PN 160166)
3 Dispositivo externo

H.4.3 Conexões dos 6 pinos do conector Enfermagem

Para obter informações detalhadas sobre o cabo de chamada à enfermagem, conector e conexões dos pinos, consulte a *Nurse Call Cable Setup Guide (Guia de configuração Cabo de chamada à enfermagem) (PN 624344)*.

Configuração

I.2 Acesso ao modo Configuração 340
I.3 Ajuste das configurações gerais 340
I.4 Seleção das opções de tempo de ciclo respiratório, denominação de modos e versão do ASV 342
I.5 Configuração da tela MMP 343
I.6 Janela Ajustes (configuração rápida) 343
I.7 Copiar as configurações para um dispositivo de memória USB. 347
I.8 Configuração de opções de software e hardware. 347

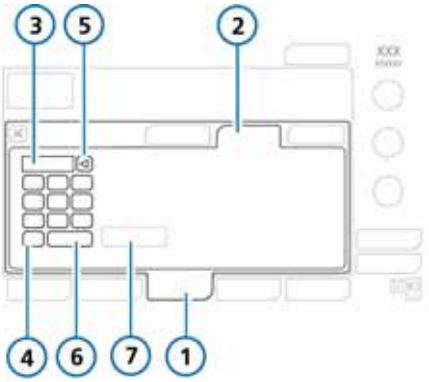
I.1 Visão geral

A configuração do respirador consiste em selecionar um idioma padrão, a tela de parâmetros de monitoração principais, as configurações iniciais para novos pacientes e a unidade de medida de pressão, entre outros.

I.2 Acesso ao modo Configuração

Você pode aceder ao modo Configuração quando o respirador está no modo Standby. O acesso requer um código de configuração; contate seu administrador.

Figura I-1 Acesso à configuração



1	Ferramentas	5	Deletar
2	Configuração	6	Enter
3	Campo de texto para inserir código	7	Botão Configuração
4	Teclado		

Para aceder ao modo Configuração

1. Toque no botão **Ferramentas** no fundo da tela e toque depois na guia **Configuração**.
2. Toque no campo de texto e, usando as teclas no teclado da tela, insira o código de configuração; de seguida toque em **Enter**.

   O botão **Configuração** está habilitado.
3. Toque o botão **Configuração**.

   Surge a janela Configuração exibindo a guia Linguagem.

Você pode definir agora as configurações e adicionar opções.

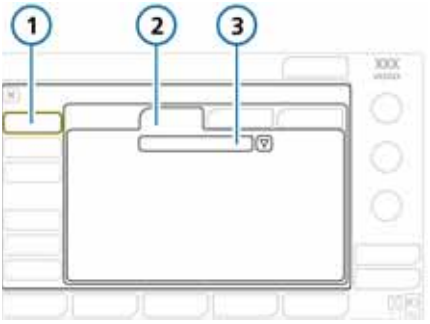
I.3 Ajuste das configurações gerais

Você pode ajustar algumas das configurações gerais padrão para o respirador, incluindo o idioma, unidades de medida e a interface de comunicação a usar

I.3.1 Linguagem: Seleção do idioma padrão

Abra a janela Geral -> Linguagem e selecione o idioma desejado para a exibição da tela.

Figura I-2 Janela de configuração Linguagem

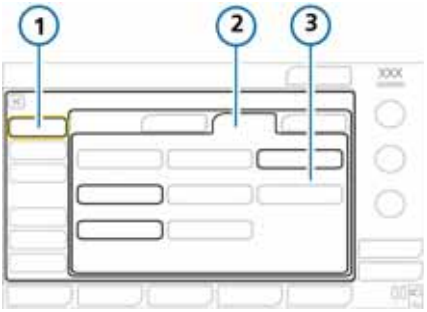


1	Geral	3	Lista de idiomas
2	Linguagem		

I.3.2 Seleção das unidades de medida padrão

Abra a janela Geral -> Unidades e selecione as unidades de medida para dados de pressão, comprimento e CO2.

Figura I-3 Configuração das unidades

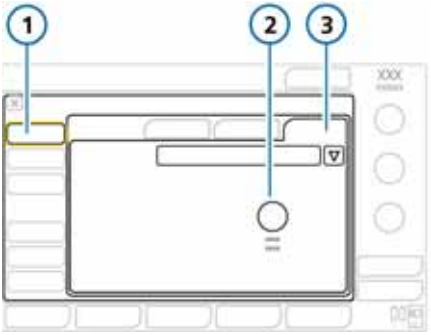


1	Geral	3	Unidades de Pressão, CO2, Comprimento
2	Unidades		

I.3.3 Ajuste da sonoridade de alarme mínima (volume)

Pode ajustar uma sonoridade de alarme mínima (volume) para o dispositivo. Depois de ajustada, o operador do dispositivo não pode ajustar o volume do alarme abaixo do valor definido aqui em Configuração.

Figura I-4 Configuração da sonoridade de alarme mínima



1	Geral	3	Sonoridade mín.
2	Mais		

Para ajustar a sonoridade de alarme mínima (volume)

1. Abra a janela Geral -> Mais (Figura I-4).
2. Toque no botão **Sonoridade mín.** e selecione o volume de alarme mínimo permitido no dispositivo. Por padrão é definido 1.
3. Continue ajustando as opções de configuração ou saia do modo Configuração.

A configuração é aplicada ao dispositivo. Note que se o novo mínimo for superior ao volume de alarme atualmente ajustado, o volume de alarme é resposto no novo nível mínimo.

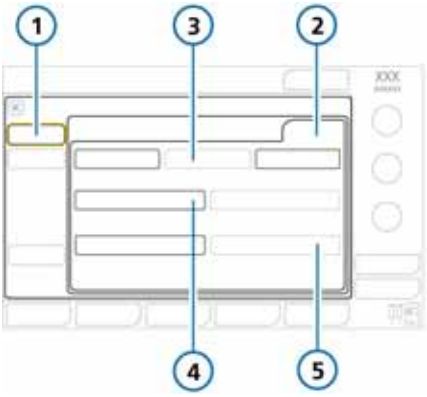
Para verificar a configuração, observe o valor **Sonoridade** na janela Sistema -> Ajustes.

I.4 Seleção das opções de tempo de ciclo respiratório, denominação de modos e versão do ASV

Na janela Configuração > Modos > Geral > Filosofia, você pode ajustar:

- Filosofia do tempo do ciclo respiratório obrigatório a usar nos modos PCV+ e APVcmv
- Convenção relativamente à denominação de modos adaptativos de pressão de volume controlado
- Versão do ASV

Figura I-5 Configuração das opções de tempo do ciclo respiratório e rotulagem



1	Geral	4	Convenção relativamente à denominação de modos
2	Filosofia	5	Seleção do ASV
3	Opções de tempo do ciclo respiratório		

I.4.1 Configuração das opções de tempo de ciclo respiratório

O respirador controla o tempo do ciclo respiratório obrigatório através de uma combinação de tempo inspiratório (Tinsp) e frequência. Para dois modos, PCV+ e APVcmv (ou (S)CMV+), você pode configurar o respirador para que seja possível usar qualquer uma das combinações seguintes para controlar o tempo de ciclo respiratório:

- Rel. I:E/Pausa
- Tinsp/Pausa
- Pico Fluxo/Tip

Para alterar o tempo de ciclo respiratório para modos PCV+ e APVcmv ((S)CMV+)

▶ Na janela Configuração > Modos > Geral > Filosofia (Figura I-5), toque na opção desejada de tempo de ciclo respiratório.

I.4.2 Seleção da convenção relativamente à denominação de modos

Você pode selecionar a convenção relativamente à denominação de modos adaptativos (pressão regulada ou com volume alvo).

Por padrão é usada a convenção APVcmv/APVsimv.

Para selecionar a convenção relativamente à denominação de modos

▶ Na janela Configuração > Modos > Geral > Filosofia (Figura I-5), selecione **APVcmv/APVsimv** (padrão) ou **(S)CMV+/SIMV+**.

I.4.3 Seleção da versão do ASV

Por padrão, o dispositivo usa a versão ASV 1.1.

Se quiser, você pode configurar o dispositivo para que use a versão padrão do ASV. Para obter informações detalhadas, consulte Apêndice C.

Para selecionar a versão do ASV

- Na janela Configuração > Modos > Geral > Filosofia (Figura I-5), selecione **ASV 1.1** (padrão) ou **ASV**.

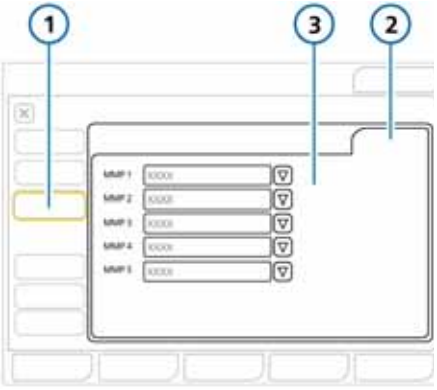
I.5 Configuração da tela MMP

Você pode definir um conjunto padrão de parâmetros de monitoração principais (MMPs) a exibir no respirador.

Abra a janela Gráficos -> MMP (Figura I-6) e selecione os parâmetros a serem exibidos em cada posição da tela.

Ppico está sempre exibida como MMP, mas você pode escolher em que encaixe (dos cinco) você quer exibi-la.

Figura I-6 Configuração de MMP



1 Gráficos
2 MMP
3 Lista de MMP 1 a MMP 5

I.6 Janela Ajustes (configuração rápida)

Uma *configuração rápida* refere-se a um grupo de definições que você define, incluindo as características do paciente (grupo e peso), a seleção do modo e configurações de controle, configurações de limites de alarme e limites da zona de desmame, que é automaticamente aplicado quando a configuração é selecionada na janela Standby.

Você pode ajustar até três configurações rápidas e pode especificar uma configuração a ser selecionada como padrão quando o respirador é ligado (Seção I.6.2).

I.6.1 Configuração de definições de ajuste individual

Para ajustar uma configuração rápida

1. No modo Standby, configure o respirador com os parâmetros que irá salvar como configuração rápida.

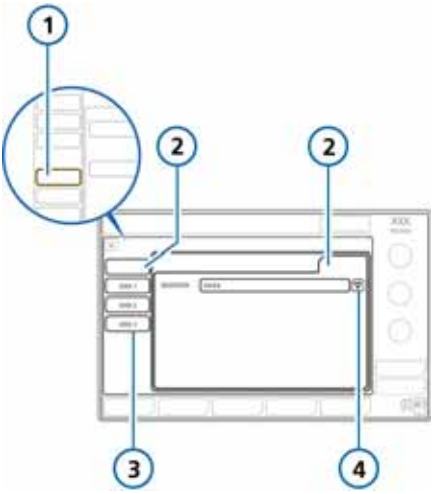
   Selecione:

   - Grupo de pacientes e sexo/altura (adulto/pediátrico) ou peso (neonatal)
   - Modo de ventilação
   - Configurações de controle de modo
   - Limites de alarme

   Durante a ventilação, você pode selecionar o layout da sua tela e salvá-lo em uma configuração rápida. Consulte a Seção 6.3.

2. Entrar no modo Configuração (Seção I.2).
3. Na janela Configuração, toque em **Ajustes** e depois toque no botão (1, 2 ou 3, ou as etiquetas que definiu) para a configuração.

Figura I-7 Acesso à configuração



1	Botão Ajustes na janela principal Configuração	3	Botões de configuração rápida
2	Default setup	4	Selecionar configuração padrão

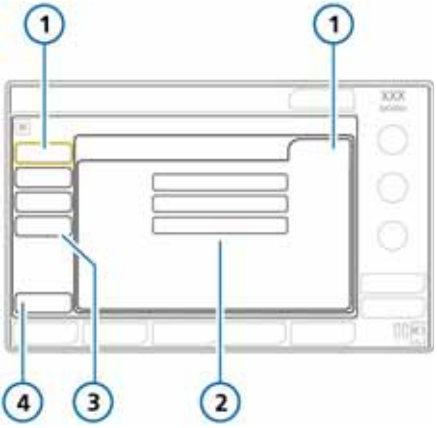
A janela Configuração > Geral é exibida (Figura I-8). Note que os botões no painel esquerdo mudam para dar acesso às opções de configuração.

4. Toque em **Renomear ajuste** para dar um nome à configuração.

   Você tem que definir um nome que é usado como etiqueta do botão de configuração rápida em standby, bem como nesta janela de configuração.

5. Selecione as configurações a aplicar a este ajuste tocando no respectivo botão (Figura I-8):
   - Para aplicar as configurações do respirador que selecionou na etapa 1, toque em **Usar Ajustes Atuais**.
   - Para aplicar as configurações de fábrica, toque em **Usar Ajustes Fábrica**.

Figura I-8 Janela de configuração



1	Geral	3	Botões Modo CTR, Alarmes, Status Vent.
2	Botões Renomear ajuste, Usar Ajustes Atuais, Usar Ajustes Fábrica	4	Voltar (regressar à janela principal Configuração)

6. Toque em **Modo CTR > Controles** para verificar as configurações dos parâmetros do paciente. Note que os parâmetros seguintes não são exibidos, uma vez que são baseados no peso:
   - Os parâmetros seguintes são definidos com base no peso corporal ideal (IBW): **Vcorr**, **Freqüência**, **T alta**, **T baixa** e **Tinsp**.
   - Os parâmetros seguintes são configurados com base no peso corporal (neonatal): **Vcorr**, **Freqüência**, **T baixa**, **T alta**, **Tinsp** e **Ti máx**.

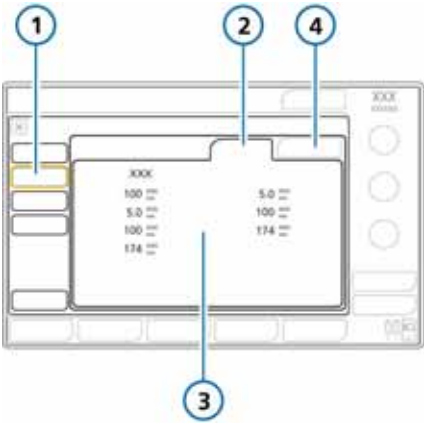
7. Toque em **Vcor/IBW** (ou **Vc/peso** para neonatal) para definir o volume corrente por IBW ou peso (neonatal). Consulte as Figuras I-9 e I-10.

   O respirador usa o parâmetro Vcor/IBW ou Vc/peso (neonatal) nos cálculos para o seguinte:

   – Para definir o Vcorr inicialmente aplicado em modos com volume controlado

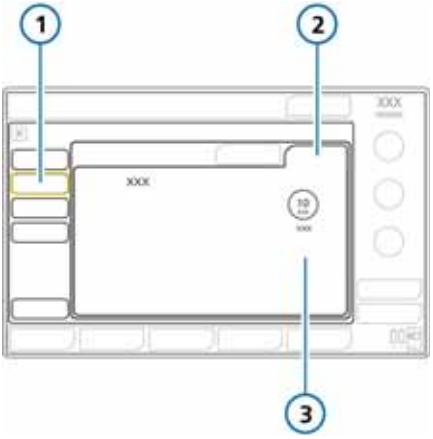
   – Para definir os limites superior e inferior iniciais de alarme para Vcorr e VolMinExp

Figura I-9 Configuração dos controles do modo



1	Modo CTR	3	Configurações dos parâmetros do modo e do paciente
2	Controles	4	Vcor/IBW ou Vc/peso (neonatal)

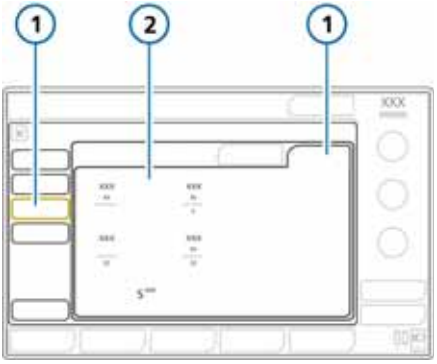
Figura I-10 Configuração dos controles do modo, Vcor/IBW



1	Modo CTR	3	Modo e Vcor/IBW ou Vc/peso (neonatal)
2	Vcor/IBW ou Vc/peso (neonatal)		

8. Verifique as configurações dos alarmes na janela **Alarmes**.

Figura I-11 Verificação das configurações dos alarmes

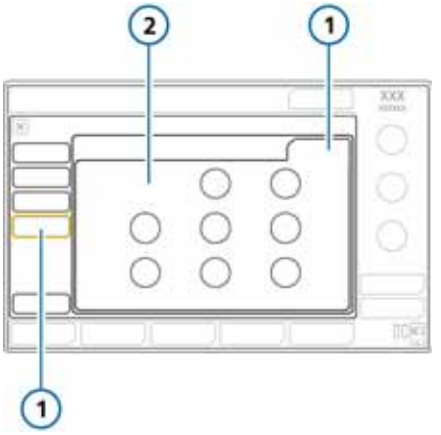


1	Alarmes	2	Configurações dos alarmes

9. Em Status Vent., defina manualmente os parâmetros do paciente.

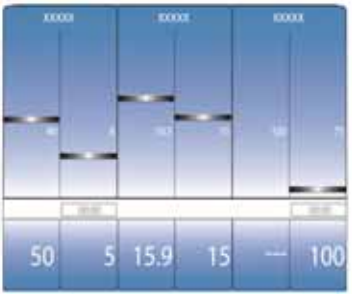
   A janela Status Vent. (Figura I-12) configura os intervalos da zona de desmame do painel inteligente Status Vent. (Figura I-13) de acordo com o protocolo da instituição.

Figura I-12 Configuração de Status Vent.



1	Status Vent.	2	Configurações dos parâmetros das zonas de desmame: Oxigênio, PEEP, %VolMin, Pinsp, RSB, %fEspon

Figura I-13 Painel inteligente Status Vent.



10. Toque no botão **Voltar** para retornar à janela Ajuste padrão.

Na próxima vez, os parâmetros configurados serão utilizados como padrão.

I.6.2 Seleção de uma configuração rápida padrão

Uma configuração padrão é constituída por um grupo de definições que são automaticamente carregadas ao ligar o respirador.

Depois de ter ajustado uma ou mais configurações rápidas, selecione o padrão a usar.

Para selecionar uma configuração rápida padrão

1. A partir da janela Ajustes (Seção I.6.1), abra a janela **Ajuste padrão**. Ver Figura I-7.
2. Selecione a configuração a usar da lista.

I.6.3 Opções de configuração SpO2 e INTELLiVENT

Para conhecer as opções de configuração para a SpO2 e o INTELLiVENT, consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso* e o *Manual do operador do INTELLiVENT-ASV*.

I.7 Copiar as configurações para um dispositivo de memória USB

Você pode copiar as configurações para um dispositivo de memória USB e transferir rapidamente as configurações para outros dispositivos HAMILTON-C3.

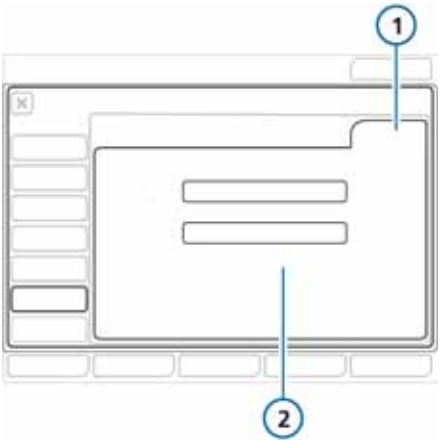
OBSERVAÇÃO

- Toque no HAMILTON-C3 antes de utilizar a porta USB.
- Se a unidade USB for retirada antes de os arquivos serem completamente transferidos, será necessário desligar e ligar o respirador para reinicializar a porta USB.
- A unidade USB deve ser compatível com USB 1.1.

Para copiar as configurações para um dispositivo de memória

1. Insira uma unidade USB na porta USB, do lado do monitor do respirador. Ver Figura 1-6.
2. Na janela Configuração, toque no botão **Transferir**.
3. Na janela Transferir, toque em **Importar** ou **Exportar** para transferir os dados de configuração com uma unidade USB.

Figura I-14 Janela Transferir



1 Transferir 2 Importar, Exportar

I.8 Configuração de opções de software e hardware

Antes de usar, você tem que habilitar quaisquer opções de hardware (por exemplo CO2) e adicionar e habilitar as opções de software.

I.8.1 Verificação de opções instaladas

Para visualizar opções instaladas

1. Na janela Configuração, toque no botão **Opções**.
2. Toque na guia desejada: **Opções SW** para software ou **Opções HW** para hardware. Ver Figura I-15.
3. Toque na barra de rolagem para ativá-la.
4. Gire o botão P&G para percorrer as opções instaladas.
5. Pressione o botão para desativar a barra de rolagem.

I.8.2 Adicionando opções de software

Algumas opções de software são adicionadas usando chaves de licença.

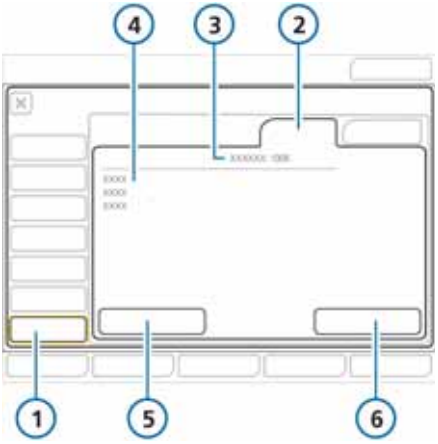
As opções de software podem estar disponíveis em versão de teste. As opções de teste expiram e são automaticamente desativadas após 30 dias.

Tenha à sua disposição todos os códigos necessários antes de continuar.

Para adicionar uma opção de software

1. Na janela Configuração, toque no botão **Opções**.
2. Na janela Opções, toque na guia **Opções SW**. Ver Figura I-15.

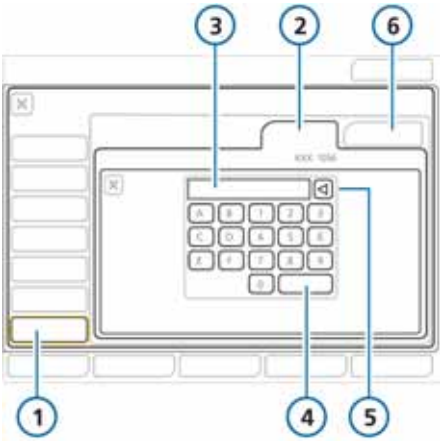
Figura I-15 Guia Opções SW



1	Opções	4	Opções instaladas
2	Opções SW	5	Adicionar opções
3	Número de série	6	Limpar opções

3. Toque no botão **Adicionar opções**.

Figura I-16 Janela Adicionar opções



1	Opções	4	Enter
2	Opções SW	5	Deletar
3	Campo de texto para inserir chave de licença	6	Opções HW

4. Insira o código de ativação no campo exatamente como indicado e toque em **Enter**.

   Se a mensagem *Código opção inválido* aparecer, reintroduza o código. A mensagem *Opção válida* indica que o código está correto e que a opção foi adicionada.
5. Repita até todas as opções de software desejadas serem adicionadas.
6. Toque em **X** para fechar a janela.
7. Reinicie o respirador para habilitar as opções.

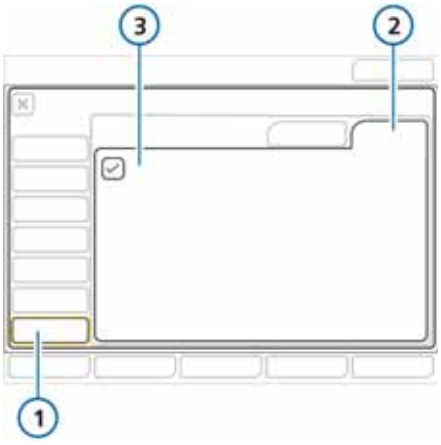
Ao ligar o respirador, as opções adicionais ficam disponíveis para utilização.

I.8.3 Habilitando opções de hardware

As funções relacionadas com o painel de opções (CO2) estão habilitadas a dois níveis:

- O próprio hardware tem que estar habilitado na configuração para que a funcionalidade esteja disponível para o usuário. Esta seção descreve esse procedimento.
- Os sensores que estão conectados no hardware são individualmente habilitados pelo usuário na janela Sistema, conforme necessário. Consulte a Seção 3.3.3.

Figura I-17 Opções de hardware



1	Opções	3	Opções disponíveis
2	Opções HW		

Para habilitar opções de hardware na configuração

1. Toque em **Opções**.
2. Na janela Opções, toque na guia **Opções HW**. Ver Figura I-17.

   A janela lista o hardware que está instalado e que requer ativação.
3. Selecione a caixa de seleção das opções que quer habilitar.

Ao sair da configuração, o hardware habilitado pode ser utilizado.

I.8.4 Remoção de opções

OBSERVAÇÃO

- A função **Limpar opções** remove *todas* as opções que não sejam de teste. Você não pode remover apenas uma ou algumas. Se esse for seu objetivo, limpe as opções e volte a adicionar aquelas que precisa.
- Os grupos de pacientes no respirador, Adulto/Ped. e Neonatal, são tratados como opções. Ao limpar as opções, você estará também removendo esses grupos de pacientes e os modos de ventilação associados.
- Antes de poder usar o respirador em um paciente, é necessário voltar a adicionar os grupos de pacientes (e modos associados). Siga as etapas para adicionar opções (Seção I.8.2) e adicione os grupos de pacientes necessários. Os modos de ventilação associados também são adicionados.
- As opções são removidas depois de reiniciar o respirador.

Para remover opções de software

Você pode remover do respirador todas as opções de software que não sejam de teste.

1. Na janela Opções SW, toque em **Limpar opções**.

Você é solicitado a confirmar a eliminação de todas as opções que não sejam de teste, incluindo os grupos de pacientes Adulto/Ped. e/ou Neonatal. Veja a Observação em cima.

2. Toque em **Limpar opções** para remover as opções.

   Toque em **Cancelar** para manter as opções instaladas.

3. Reinicie o respirador.

   Assim que reiniciar o respirador, todas as opções (incluindo os grupos de pacientes) listadas na janela são eliminadas.

4. Para voltar a adicionar os grupos de pacientes e quaisquer outras opções desejadas, volte a entrar no modo Configuração.

5. Adicione os grupos de pacientes bem como quaisquer opções que pretende, conforme adequado. Consulte a Seção I.8.2.

I.8.4.1 Desabilitar opções de hardware

Na janela Opções HW, limpe as caixas de seleção do hardware a desabilitar. Consulte a Seção I.8.3.

Glossário

A	Ampère (unidade de corrente).
Alças	Tipo de gráfico.
Altura Pac.	Configuração de controle utilizada para calcular o IBW do paciente nos cálculos do modo ASV e de inicialização.
Apnéia	Interrupção da respiração.
APRV	Airway pressure release ventilation (ventilação por liberação de pressão das vias aéreas).
APVcmv	Ventilação de pressão adaptativa com ventilação obrigatória controlada. Também identificada como (S)CMV+.
APVsimv	Ventilação de pressão adaptativa com ventilação sincronizada intermitente obrigatória. Também identificada como SIMV+.
Área memória de alarme	Contém informações sobre os quatro últimos alarmes emitidos.
Árvore brônquica	Parte do painel Pulmão Dinâm. que mostra a resistência.
ATP	Temperatura e pressão ambientes.
ATPD	Temperatura e pressão ambientes, a seco.
AutoPEEP	Pressão positiva ao final da expiração não pretendida (parâmetro monitorado).
Botão de pressionar e girar	Também chamado *botão P&G*. Usado para navegar na tela, selecionar itens da lista, ativar controles e ajustar valores.
Botão P&G	Botão de pressionar e girar. Usado para navegar na tela, selecionar itens da lista, ativar controles e ajustar valores.
BTPS	Temperatura corporal, pressão barométrica ao nível do mar e saturado de vapor d'água.
C	Complacência.
CA	Corrente alternada.
CC	Corrente contínua.
CE	Marca de certificação que indica conformidade com a Diretiva de Dispositivos Médicos 93/42/CEE.
CEM	Compatibilidade eletromagnética.
Cestát	Complacência estática (parâmetro monitorado).
Ciclo obrigatório	Ciclo ventilatório com início ou magnitude controladas pelo respirador, ou seja, em que o respirador inicia e/ou controla o ciclo.
Ciclos espontâneos	Ciclo ventilatório com início ou magnitude controladas pelo paciente, ou seja, em que o paciente inicia e/ou controla o ciclo.
Cigarra de suporte	Cigarra que toca por pelo menos dois minutos para complementar o alto-falante de alarme.

Circuito de respiração	Tubos inspiratórios e expiratórios, umidificador, filtros e retentores de água.
cm	Centímetro (unidade de comprimento).
cmH2O	Centímetros de água (unidade de pressão). 1 cmH2O é aproximadamente igual a 1 mbar, que corresponde a 1 hPa.
CMV	Ventilação controlada obrigatória.
Controle pressão	Uso consistente de um formato de onda de pressão apesar de mudanças na mecânica ventilatória.
CPAP	Pressão positiva contínua nas vias aéreas.
CSA	Canadian Standards Association (entidade normatizadora).
dB(A)	Decibel (unidade de potência acústica).
DI	Diâmetro interno.
Diário de eventos	Registro de eventos clinicamente relevantes no respirador, incluindo alarmes, mudanças de configuração, calibragem, manobras e funções especiais utilizadas desde que o respirador foi ligado.
Disparo	Esforço inspiratório do paciente capaz de iniciar um ciclo respiratório no respirador (configuração de controle). Pode ser um disparo i-F ou i-P.
Disparo i-P	Esforço inspiratório do paciente capaz de iniciar um ciclo respiratório no respirador (configuração de controle).
DISS	Diameter index safety standard (norma para conectores de gás de alta pressão).
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica.
DuoPAP	Pressão positiva bifásica nas vias aéreas.
E	Expiração.
EN	Norma Europeia (norma da UE).
ESPONT	Espontâneo (suporte pressórico; modo de ventilação).
ET	Endotraqueal.
ETO	Óxido de etileno.
ETS	Limiar de ativação respiratória (configuração de controle).
f	Frequência respiratória.
Falha técnica	Alarme que ocorre quando há dúvidas sobre a capacidade do HAMILTON-C3 de ventilar com segurança.
fControl	Frequência de ciclos obrigatórios. (parâmetro monitorado exibido na janela de dados monitorados).
fEspont	Frequência respiratória espontânea (parâmetro monitorado).
FiO2	Fração de oxigênio inspirado.
Fluxo base	Fluxo de gás contínuo e constante da saída inspiratória à saída expiratória.

Fluxo Exp	Pico de fluxo expiratório (parâmetro monitorado).
Fluxo Ins	Pico de fluxo inspiratório (parâmetro monitorado).
Freqüência	Frequência respiratória medida por minuto (parâmetro de controle).
fTotal	Frequência respiratória total (parâmetro monitorado e limite de alarme).
HEPA	Filtro de partículas de alta eficiência.
HME, HMEF	Trocador de calor e umidade (nariz artificial), filtro trocador de calor e umidade.
hPa	Hectopascal, uma unidade de pressão. 1 hPa é igual a 1 mbar, que corresponde aproximadamente a 1 cmH2O.
HPO	Entrada de oxigênio de alta pressão.
Hz	Hertz, ou ciclos por segundo (unidade de frequência).
I	Inspiração.
IBW	Peso corporal ideal.
IEC	International Electrotechnical Commission (entidade normatizadora).
IEM	Interferência eletromagnética.
IntelliTrig	Gatilho inteligente: função que garante que a sensibilidade de gatilho programada seja capaz de iniciar um ciclo qualquer que seja o nível de vazamento e o padrão respiratório.
ISO	International Organization for Standardization (federação internacional de entidades normatizadoras de países).
Janela de dados monitorados ASV	Painel inteligente que mostra os dados numéricos durante a operação do modo ASV.
kg	Quilograma (unidade de massa).
kPa	Quilopascal (unidade de pressão).
l	Litro (unidade de volume).
l/min	Litros por minuto (unidade de fluxo).
Lâmpada de alarme	Lâmpada sobre o respirador que emite luz de cor que corresponde ao alarme ativo.
lb	Libra (unidade de peso).
Limite Pasv	Pressão máxima aplicada no modo ASV (configuração de controle).
LPO	Oxigênio de baixa pressão.
m	Metro (unidade de comprimento).
MBPN	Muito baixo peso ao nascer.
ml	Mililitro (unidade de volume).
MMQ	Método dos mínimos quadrados; procedimento matemático para encontrar a curva que melhor se encaixa em um conjunto de pontos minimizando a soma dos quadrados dos deslocamentos entre os pontos e a curva.

Modo Ambient	Estado de emergência em que o respirador abre as válvulas expiratória e inspiratória, permitindo que o paciente respire ar ambiente sem auxílio do respirador.
Modo de segurança	Estado de emergência que mantém um volume ventilatório minuto básico, dando tempo ao operador para implementar medidas corretivas em caso de alarmes de falha técnica. A pressão inspiratória padrão é mantida, a válvula expiratória se abre conforme necessário para alternar os níveis de pressão no sistema entre o PEEP e a pressão inspiratória e a captação de sinais do paciente é interrompida.
ms	Milissegundo (unidade de tempo).
nCPAP-PS	Um modo neonatal que oferece pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal - suporte pressórico através de uma interface nasal (máscara ou cateteres) para pacientes infantis e neonatos.
NIST	Noninterchangeable screw thread (padrão para conexões de gás de alta pressão).
NPPV	Ventilação não invasiva de pressão positiva.
O2	Oxigênio.
Oxigênio	Concentração de oxigênio no gás fornecido (configuração de controle, parâmetro monitorado e limite de alarme no modo LPO).
Painel Gráfico de alvos ASV	Painel inteligente que representa a operação do modo ASV em gráficos.
Painel inteligentes	Um tipo de tela gráfica do respirador, que inclui os painéis Pulmão Dinâm., Status Vent., Gráficos de alvos ASV e Dados monitorados ASV.
Painel Status Vent.	Painel inteligente que exibe seis parâmetros relacionados ao grau de dependência de ventilação mecânica do paciente, incluindo oxigenação e atividade do paciente.
P alta	Pressão mais elevada nos modos APRV e DuoPAP.
Pausa inspiratória	Manobra ventilatória em que o gás fica retido nas vias aéreas do paciente; muito utilizada ao realizar radiografias.
Paw	Pressão nas vias aéreas.
P baixa	Pressão baixa no modo APRV.
Pcontrol	Controle de pressão (configuração de controle do modo PCV+). Pressão aplicada durante a fase inspiratória acima do PEEP/CPAP.
PCV+	Ventilação de pressão controlada.
PDMS	Sistema de gerenciamento de dados de pacientes.
PEEP/CPAP	PEEP (pressão positiva no final da expiração) e CPAP (pressão positiva contínua nas vias aéreas), pressões constantes, aplicadas durante a inspiração e a expiração (configuração de controle e parâmetro monitorado).
Pés	Unidade de comprimento.

Pinsp	Pressão inspiratória. Alvo de pressão (acima do PEEP/CPAP) aplicado durante a fase inspiratória. A Pinsp é definida pelo operador nos modos PSIMV+ e VNI-ST e é exibida no painel Status Vent. e no painel de gráfico de alvos ASV.
Pmax	Limite do alarme de pressão alta.
Pmédia	Pressão média das vias aéreas (parâmetro monitorado).
PN	Nº. p/pedido.
pol.	Polegada (unidade de comprimento).
Ppico	Pico de pressão das vias aéreas (parâmetro monitorado).
Pplatô	Platô ou fase teleinspiratória. A pressão medida proximalmente nos últimos 200 ml da inspiração, quando o fluxo é inexistente ou próximo de zero.
Prampa	Inclinação de pressão (configuração de controle); tempo necessário para a pressão inspiratória subir e atingir a pressão programada.
Pressão	Pressão máxima permitida no circuito de respiração do paciente (configuração de alarme).
psi	Libras por polegada quadrada (unidade de pressão).
PSIMV+	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com pressão controlada (modo de ventilação).
Psuporte	Suporte pressórico. Configuração de controle válida durante ciclos espontâneos nos modos ESPONT, SIMV+ e VNI. A Psuporte é a pressão aplicada durante a fase inspiratória acima do PEEP/CPAP.
PSync	Aplica pressões iguais para ciclos espontâneos e controlados. Permite ao paciente ter ciclos espontâneos se for capaz de manter a frequência inspiratória escolhida pelo operador. Formalmente designado IntelliSync.
Pulmão Dinâm.	Painel inteligente que exibe graficamente em tempo real o volume corrente, a complacência pulmonar, o ciclo iniciado pelo paciente e a resistência.
r/min	Incursões respiratórias por minuto.
RCexp	Constante de tempo expiratório (parâmetro monitorado).
Relação I:E	Relação inspiração:expiração (configuração, métrica e parâmetro monitorado). Relação entre os tempos inspiratório e expiratório.
Respiração manual	Ciclo obrigatório iniciado pelo operador pressionando a tecla Respiração manual.
Rinsp	Resistência ao fluxo inspiratório (parâmetro monitorado).
s	Segundo (unidade de tempo).
(S)CMV+	Ver APVcmv.
Sexo	Sexo do paciente (configuração de controle).
SIMV+	Ver APVsimv.

Sistema ventilatório do respirador (VBS)	Sistema respiratório limitado pela(s) entrada(s) de gás de baixa pressão, entrada de gases e conexão do paciente, que contém entradas de gás fresco e saídas. Se houver entradas de gás fresco ou saídas, conforme descrito em ISO 4135.
Sonoridade	Define o volume para os alarmes sonoros do respirador.
Standby	Estado de espera do respirador, durante o qual o paciente não é ventilado.
STPD	Temperatura e pressão ambientes, a seco. Definido como gás seco a 0 °C (32 °F) a uma pressão de 758 mmHg (101 kPa) ao nível do mar.
Suspiro	Ciclos respiratórios utilizados para aumentar o volume corrente em intervalos regulares. Se habilitada, esta função produz um suspiro a cada 50 ciclos acrescentando 10 cmH2O de pressão.
T alta	Intervalo de tempo máximo nos modos APRV e DuoPAP.
T Apnéia	Alarme emitido quando o tempo sem ciclos respiratórios ultrapassa um valor programado.
T baixa	Tempo mínimo no modo APRV.
tativação	Janela de ativação nos modos SIMV.
Tecla Silenciador alarme	Silencia o alarme por 2 minutos.
Tendências	Tipo de gráfico.
Texp	Tempo expiratório (parâmetro monitorado).
TF	Falha técnica.
Ti máx	Tempo inspiratório máximo (configuração de controle nos modos VNI e VNI-ST).
timv	Intervalo respiratório no modo SIMV.
Tinsp	Tempo inspiratório (configuração de controle e parâmetro monitorado).
UTI	Unidade de terapia intensiva.
V	Volt (unidade de potencial elétrico) ou volume.
V Reserva	Ventilação de suporte à apnéia.
VA	Volt-Ampère, uma unidade de potência elétrica.
VcorExp	Volume corrente expiratório (parâmetro monitorado). Integral de todas as medições de fluxo negativo durante a exalação.
Vcorr	Volume corrente (parâmetro controlado, parâmetro de alarme e parâmetro monitorado no painel Status Vent.).
VcorrIns	Volume corrente inspiratório (parâmetro monitorado).
VDaw	Espaço morto das vias aéreas.
VMespont	Volume minuto expiratório espontâneo (parâmetro monitorado).

VMVazam	Fuga volume minuto total. VMVazam mostra Vvazam * frequência (frequência respiratória).
VNI	Ventilação não invasiva (modo de ventilação).
VNI-ST	Ventilação não invasiva espontânea/temporizada, um modo de ventilação.
VolMin	Volume minuto. Parâmetro calculado e monitorado do modo ASV. O respirador calcula o alvo de VolMin e l/min a partir da %VolMin fornecida pelo operador, mede o volume minuto e o exibe no painel Gráfico de alvos ASV.
%VolMin	Porcentagem do volume minuto (configuração de controle do modo ASV).
VolMinExp	Volume expiratório mínimo (parâmetro monitorado e limite de alarme). No painel Status Vent., o VolMinExp é a porcentagem do volume minuto ventilatório calculado a partir do IBW.
VRI	Ventilação com relação invertida.
Vvazam	Porcentagem de vazamento (parâmetro monitorado).

Índice

A

Acessórios
- acerca de 26
- lista de 323, 324

Alarmes
- área memória, conteúdo da 161
- área memória, visualização 161
- com ASV, configuração 296
- configuração 103
- configurações padrão para cada 240
- enviando para dispositivo remoto 338
- intervalos de cada 240
- lâmpada em cima do respirador, acerca de 27
- lista de 164
- prioridades de cada 240
- resposta a 174, 179, 180
- silenciar 185
- solução de problemas 164
- sonoridade, ajuste 104
- tecla Silenciador alarme, descrição 185
- testes para assegurar o funcionamento adequado 77
- visualização 161
- visualizando ativos e inativos 161
- volume (sonoridade), ajuste 104
- volume (sonoridade), ajuste mínimo 341

Alarmes da bateria
- Bateria Errada 168
- Bateria totalmente descarregada 169
- Calibração requerida da bateria 168
- Erro de Comunicação da Bateria 171
- Nível Baixo da Bateria 175
- Perda da Energia Central 175
- Perda Energia Bateria 176
- Substituição requerida da bateria 168
- Temperatura alta da bateria 168

Alarmes de apnéia
- Apnéia 166
  - Ventilação Reserva Ativa 166
- Fim Ventilação de Apnéia 173
- solução de problemas 166
- T Apnéia 106, 241

Alarmes de CO2
- Calibração CO2 necessária 169
- Defeito no sensor CO2 170
- PetCO2 alta 176
- PetCO2 baixa 176
- Sensor CO2 acima temperatura 177
- Sensor CO2 Desconectado 177
- Verificar linha amostragem CO2 180

Alarmes de desconexão
- Desconexão lado Paciente 170
- Desconexão lado Ventilador 171

Alarmes de Vcorr
- definição 107
- Vcorr Alto, alarme 180
- Vcorr Baixo, alarme 180

Alarmes de VolMinExp
- definição 107

Alarmes do sensor fluxo
- Calibrar Sensor Fluxo 169
- Checar Tubos Sensor Fluxo 170
- Examinar Sensor Fluxo 172
- Inverter o Sensor Fluxo 173
- Sensor Fluxo Externo Falhou 177
- Sensor Fluxo incorreto 177

Alarmes do sensor O2
- Calibrar Sensor O2 169
- Sensor O2 Ausente 178
- Sensor O2 Defeituoso 178
- Sensor O2 não Compatível 178

Alarmes PetCO2 106

Alarmes relacionados à frequência
- Alta Freqüência Respiratória 164
- Baixa Freqüência Respiratória 167

Alarmes relacionados à pressão
- Alta Pressão 165
- Alta Pressão durante o Suspiro 165
- Baixa Pressão 167
- Desempenho limit. pela altitude elevada 171
- intervalos do alarme Limitação Pressão e padrões 240
- Intervalos superiores e inferiores dos alarmes e padrões 241
- Limitação Pressão 174
- Limite Pressão foi Alterado 174
- Perda de PEEP 176

Alarmes relacionados à pressão
Pressão não Liberada 176
Alarmes relacionados a volume
Alto Volume Minuto 166
Baixo Volume Minuto 167
Vcorr Alto 180, 241
Vcorr Baixo 180, 241
Alarmes relacionados ao oxigênio
Alta Fração Insp. Oxigênio 164
Baixa Fração Insp. Oxigênio 167
definição 106
Falha Fonte de Oxigênio 172
intervalos e padrões 240
Alarmes VolMinExp
intervalos e padrões 242
Alarmes, ajustáveis
Apnéia 106
fTotal 106, 240
Limitação Pressão 240
na ventilação neonatal 123
Oxigênio 106, 240
PetCO2 106
Pressão 106, 241
T Apnéia 241
Vcorr 107, 241
VolMinExp 107, 242
Alarmes. *Ver entradas para alarmes individuais*
Alças
acerca de 138
intervalos e escalas usados 239
salvar 138
visualização 138
Alta Fração Insp. Oxigênio, alarme 164
Alta Freqüência Respiratória, alarme 164
Alta Pressão durante o Suspiro, alarme 165
Alta Pressão, alarme 106, 165
Alta Temp. Tomada Ventilador, alarme 165
Altifalante Defeituoso, alarme 165
Alto PEEP, alarme 166
Alto PVI, alarme 166
Alto volume corrente, alarme 180
Alto Volume Minuto, alarme 166
Altura Pac. (altura do paciente)
definição 96
intervalos, precisão 229
Alvo Inatingível (ASV), alarme 167
Aquecimento do sensor CO2, alarme 166
Armazenamento, necessidades 216
AutoPEEP
definição 139
intervalos, precisão 235
Autoteste falhou 167

B

Baixa Fração Insp. Oxigênio, alarme 167
Baixa Freqüência Respiratória, alarme 167
Baixa Pressão, alarme 106, 167
Baixo volume corrente, alarme 180
Baixo Volume Minuto, alarme 167
Bateria Errada, alarme 168
Baterias
acerca de 56
especificações 227
substituição 214
Botão de pressionar e girar (P&G), descrição 29
Brilho da tela para Dia e Noite
configuração 75

C

Calibração 68
Sensor CO2 73
sensor de oxigênio 71
sensor fluxo (adulto/ped) 70
sensor fluxo (neonatal) 119
Capturas de tela, capturando. *Ver* Tecla Captura de tela
Carrinho
braço de suporte do paciente 61
diretrizes de uso 60
Cestát (complacência)
definição 140
intervalos, precisão 237
no painel Pulmão Dinâm. 151
Checar adaptador via aérea CO2, alarme 169
Checar Ajustes, alarme 170
Checar interface paciente, alarme 170
Checar Tubos Sensor Fluxo, alarme 170
Cigarra Defeituosa, alarme 170
Circuitos de respiração
Adulto/ped, alça dupla com umidificador 45
Adulto/ped, coaxial com HMEF/HME 46
Adulto/ped, coaxial com máscara 46
componentes (neonatal) 113
conexão (adulto/ped) 41
especificações 245
filtro de bactérias, conexão 42
HMEF/HME, conexão 42

Circuitos de respiração
Neonatal 112, 117
Neonatal, alça dupla com HMEF/HME 116
Neonatal, alça dupla com umidificador 115
por grupo de pacientes (neonatal) 113
Circuitos. *Ver* Circuitos de respiração
Código desconhecido, alarme 170
Compensar (TRC)
definição 96
Complacência. *Ver* Cestát
Conector da Chamada à enfermagem
acerca de 337
enviando dados e alarmes para dispositivos remotos 338
Conector RS-232, utilização para enviar dados 334
Conexão a outros dispositivos, acerca de 331
Configuração
acesso ao modo Configuração 340
configurações iniciais/padrão do respirador, configuração 339
configurações padrão 243
copiando configuração para outros respiradores (via USB) 347
definições de configuração rápida, configuração 343
definições de configuração rápida, seleção de padrão 346
definições do painel Status Vent., configuração 346
especificações 243
idioma, selecionar 340
intervalos da zona de desmame, configuração 346
unidades de medida, ajuste 341
volume de alarme (sonoridade), ajuste mínimo 341
Ver também Opções de software
Configuração de pressão controlada. *Ver* Pcontrol
Configuração de suporte pressórico. *Ver* Psuporte
Configuração do volume corrente *ou* alarme. *Ver* Vcorr
Configuração do volume minuto. *Ver* %VolMin
Configuração, respirador 63
Configurações de controle
configuração 88
configurações padrão 228
Configurações de controle
intervalos 228
lista de 96
precisão das medições 228
programados 96
Constante de tempo expiratório. *Ver* RCexp
convenções do documento 5
Curva Fluxo
definição 96
Curvas. *Ver* Formas de onda

D

Dados numéricos do paciente, visualização de 127
Data e hora, ajustar 76
Definições de configuração rápida
configuração 343
padrão, seleção 346
para selecionar opções básicas de ventilação 80
Desempenho limit. pela altitude elevada, alarme 171
Desmame, com modo ASV 298
Diâm. int. do tubo (TRC)
definição 96
Diário de eventos
acerca de 163
copiando para dispositivo USB 76
Disparo
definição 97
Disparo i-F
intervalos, precisão 229
disparo i-F
seleção 90
Disparo i-P
precisão 229
disparo i-P (disparo p)
seleção 90
Disparo, intervalos, precisão 237
Dispositivo USB
copiando configurações usando 347
copiando diário de eventos usando 76

E

Enriquecimento de oxigênio (O2)
acerca de (adulto/ped) 186
iniciar/parar 186
para neonatos 123
tecla Enriquecimento de O2 186

Escala de tempo
alterar 132
Especificações
alarmes, intervalos e configurações ajustáveis 240
ambientais 225
dados técnicos de desempenho 246
desempenho essencial 248
dimensões do respirador 224
elétricas 227
especificações ambientais 225
filtro inspiratório, tamanho das partículas e eficiência 245
padrões e aprovações 249
pneumáticas 226
sistema de mistura de gases 226
sistema ventilatório 245
verificação da precisão 248
Especificações ambientais 225
Especificações elétricas 227
ETS (limiar de ativação respiratória)
definição 98, 122
intervalos, precisão 229
Evento Técnico, alarme 171
Exalação Obstruída, alarme 172
Examinar Sensor Fluxo, alarme 172
Expiração TRC
definição 98

F

Falha da Turbina, alarme 172
Falha estado técnico, alarme 172
Falha Relógio Tempo Real, alarme 173
Falha Técnica, alarme 173, 289
Falha Ventoinha, alarme 173
fControl (frequência de ciclos obrigatórios)
definição 140
intervalos, precisão 236
%fEspon
definição (Status Vent.) 153
(Status Vent.) intervalo e padrão 244
fEspont (frequência respiratória espontânea)
definição 140
intervalos, precisão 236
FetCO2
definição 140, 317
intervalos, precisão 237
Filtro
entrada de ar (poeira e HEPA), limpeza e troca 213
expiratório, utilização 55
inspiratório
tamanho das partículas e eficiência 245
ventoinha, limpeza e troca 213
Filtro de bactérias, conexão 42
Filtro expiratório, utilização 55
Fluxo
definição 98
Fluxo base, especificações 246
Fluxo Exp (pico de fluxo expiratório)
definição 140
intervalos, precisão 236
Fluxo expiratório. *Ver* Fluxo Exp
Fluxo Ins (pico de fluxo inspiratório)
definição 141
intervalos, precisão 235
Fonte de energia
baterias, acerca de 56
baterias, calibração/carga 214
baterias, substituição 214
CA, conexão a 55
CC, cabos elétricos suportados 56
CC, conexão a 56
conexão a 55
especificações 227
símbolos usados no dispositivo 57
Fonte de oxigênio
conexão 58, 59
tipo de fonte (HPO, LPO), seleção 60
Forma de onda de pressão/tempo, acerca de 130
Formas de onda
acerca de 130
eixo x, alterar a escala 132
intervalos e escalas usados 238
pressão/tempo, acerca de 130
Fornecimento de gás
conexão 58
Ver também Fonte de oxigênio
Frequência
ciclos espontâneos. *Ver* fEspont
ciclos obrigatórios. *Ver* fControl
respiratória total. *Ver* fTotal
Freqüência
Ver também Frequência
Frequência de ciclos espontâneos. *Ver* fEspont

Frequência de ciclos obrigatórios. *Ver* fControl
Frequência (frequência respiratória)
ciclos espontâneos. *Ver* fEspont
ciclos obrigatórios. *Ver* fControl
definição 98
intervalos, precisão 230
respiratória total. *Ver* fTotal
Frequência respiratória total. *Ver* fTotal
fTotal (frequência respiratória total)
alarmes 106, 240
definição 141
intervalos, precisão 236
Função IntelliTrig (gatilho inteligente) 312

G

Garantia 250
Gráficos
Alças 138
formas de onda 130, 132
Gráfico ASV 136
gráfico de pressão/tempo, ilustrado 131
Pulmão Dinâm. 135
Status Vent. 135
tendências 136
vistas gráficas dos dados disponíveis 130
Grupos de pacientes
acerca de 80
seleção 81, 111

H

HMEF/HME, conexão 42
Horas trabalhadas, versões, opções e versões, como visualizar 68

I

IBW (peso corporal ideal)
definição 82
intervalos, precisão 237
Idioma, seleção 340
I:E (relação inspiração:expiração)
definição 101
intervalos, precisão 232, 236
seleção como opção de tempo para modos PCV+ e (S)CMV+ 342
sinais, enviando para dispositivo remoto 338
Início da ventilação 185
Interface de comunicação
acerca de 331
conectando ao computador, PDMS 336
Interface de comunicação
conectando ao monitor do paciente 334
Conector da Chamada à enfermagem, acerca de 337
enviando dados e alarmes para dispositivo remoto 338
protocolos, acerca de 332
RS-232, acerca de 334
Inverter o Sensor Fluxo, alarme 173

J

Janelas Monitoração, acesso 127

L

Ligando/desligando o respirador 62
Limiar de ativação respiratória. *Ver* ETS
Limite Pasv (limite de pressão ASV)
definição 98
intervalos, precisão 230

M

Manobra de Sucção, alarme 174
Manutenção 203
Manutenção Preventiva Requerida, alarme 174
Medição de CO2
fluxo direto, acerca de 50
fluxo lateral, acerca de 52
habilitar ou desabilitar 74
Sensor CO2, calibração 73
sensor de fluxo direto, conexão 51
sensor de fluxo lateral, conexão 53
MMP. *Ver* Parâmetros de monitoração principais
Modo Ambient, acerca de 289
Modo APRV 234, 257
Modo APVcmv 257
seleção da convenção relativamente à denominação de 342, 343
Modo APVsimv 257
seleção da convenção relativamente à denominação de 342, 343
Modo ASV 234
acerca de 298
alarmes 296
Alvo Inatingível, alarme 167
compensação do espaço morto 295
desmame 298
fluxograma clínico 294
Gráfico ASV 297

Modo ASV 234
Gráfico ASV, intervalos e escalas usados 239
janela gráficos de alvos 296
requisitos de monitoração 295, 296
Modo de segurança, alarme 174
Modo DuoPAP 234, 257
Modo ESPONT 234, 257
Modo nCPAP-PS 234, 258
Modo PCV+ 234, 257
Modo PSIMV+ 234, 257
Modo (S)CMV+ 234, 257
seleção da convenção relativamente à denominação de 342, 343
Modo SIMV+ 234, 257
seleção da convenção relativamente à denominação de 342, 343
Modo VNI 234, 258
Modo VNI-ST 234, 258
Modos de ventilação
configurações de controle ativas em cada modo 234
controles, configuração 88
convenção relativamente à denominação de modos adaptativos, seleção 342, 343
modo padrão 230
modos neonatais, selecionar 112
seleção 85
suportados 230
Ver também Modos, ventilação
Modos de ventilação, lista de
APRV 257
DuoPAP 257
ESPONT 257
nCPAP-PS 258
neonatal 121
PCV+ 257
PSIMV+ 257
(S)CMV+ (APVcmv) 257
SIMV+ (APVsimv) 257
Standby 184
VNI 258
VNI-ST 258
Modos, ventilação
controles ativos em 234
especificação de configurações de controle 88
seleção 85
seleção padrão 230
Modos, ventilação
suportados 230
Ver também Modos de ventilação
Monitor do paciente, conectando 334
Monitoração de oxigênio, habilitando/desabilitando 74

N

Nebulizador
conexão 54
nebulização, iniciar/parar 190
tecla Nebulizador 189
Nebulizador Aerogen Pro 54
Nebulizador piezo, uso de 54
Nebulizador ultrassônico. *Ver* Sistema nebulizador ultrassônico Aerogen Pro

O

Opção Inválida, alarme 175
Opções de software
adicionando 348
habilitando 349
remoção 349
Opções do tempo do ciclo respiratório, seleção para modos PCV+ e (S)CMV+ 259, 342
Opções não encontradas, alarme 175
Origem gás
janela 60
tipo de fonte (HPO, LPO), seleção 60
Oxigênio
definição 98, 141
definição (Status Vent.) 153
intervalos, precisão 230, 237
(Status Vent.) intervalo e padrão 244

P

P alta (configuração de alta pressão)
(APRV) intervalos, precisão 230
definição 98
(DuoPAP) intervalos, precisão 231
P baixa (configuração de baixa pressão APRV)
definição 98
intervalos, precisão 231
P0,1 (pressão de oclusão das vias aéreas)
definição 141
intervalos, precisão 237
Painéis inteligentes
Gráfico ASV 154, 297
Pulmão Dinâm. 150
Status Vent. 152

Painel Pulmão Dinâm.
acerca de 150
ciclo iniciado pelo paciente, ilustrado 151
complacência (Cestát), acerca de 151
ilustrado 150
resistência (Rinsp), acerca de 152
visualização 150
volume corrente (Vcorr), acerca de 151
Painel Status Vent. 152
intervalos da zona de desmame, configuração 346
lista de parâmetros 153
Parâmetro Sexo, definição 101
Parâmetros de monitoração principais (MMP)
acerca de 127
configuração para exibição 343
onde são visualizados 34
visualização 127
Parâmetros monitorados
configurações padrão 235
definições 139
intervalos 235
lista de 139
precisão das medições 235
visualização 127
Veja também o nome do parâmetro específico
Parâmetros relacionados com CO2
FetCO2, definição 140
Parâmetros, controle. *Ver* Configurações de controle
Parâmetros, monitorados, lista de 139
Pausa
definição 99
Pausa inspiratória
realizar 187, 188
Ver também Respiração manual
PC, conectando a 336
Pcontrol (controle de pressão)
definição 99
intervalos, precisão 231
PDMS, conectando a 336
peças, lista de 323
PEEP intrínseco. *Ver* AutoPEEP
PEEP/CPAP
definição 99, 142
definição (Status Vent.) 153
intervalos, precisão 231, 235
(Status Vent.) intervalo e padrão 244
Perda da Energia Central, alarme 175
Perda de PEEP, alarme 176
Peso
definição 99, 122
intervalos, precisão 231, 237
PetCO2
definição 317
intervalos, precisão 237
PetCO2 alta, alarme 176
PetCO2 baixa, alarme 176
Pico de fluxo expiratório. *Ver* Fluxo Exp
Pico de fluxo inspiratório. *Ver* Fluxo Ins
Pico Fluxo
definição 99
Pinsp (pressão inspiratória)
definição 142
intervalos, precisão 231, 235
(Status Vent.), definição 153
(Status Vent.), intervalo e padrão 244
Pmédia (pressão média das vias aéreas)
definição 142
intervalos, precisão 235
Porta USB, local 31
Ppico (pressão de pico nas vias aéreas proximais)
definição 142
intervalos, precisão 235
Pplatô (pressão de platô)
definição 143
intervalos, precisão 235
Prampa (rampa de pressão)
definição 100, 122
intervalos, precisão 231
Pressão ao final da expiração (pausa). *Ver* Pplatô
Pressão de pico nas vias aéreas proximais. *Ver* Ppico
Pressão de platô. *Ver* Pplatô
Pressão máxima, alarme. *Ver* Pressão
Pressão média das vias aéreas. *Ver* Pmédia
Pressão nas vias aéreas, média. *Ver* Pmédia
Pressão. *Ver nome da pressão específica*
Protocolos, comunicação com outros dispositivos, acerca de 332
PSIMV+ PSync 234
Psuporte (suporte pressórico)
definição 100
intervalos, precisão 231
PTP (produto pressão inspiratória-tempo)
definição 143
intervalos, precisão 237

R

Rampa de pressão. *Ver* Prampa
rampaCO2, intervalos, precisão 237
RCexp (constante de tempo expiratório)
    definição 144
    intervalos, precisão 237
Rel I:E (relação inspiração:expiração)
    definição 144
Relação I:E (relação inspiração:expiração)
    seleção como opção de tempo para modos PCV+ e (S)CMV+ 259
Resistência ao fluxo inspiratório. *Ver* Rinsp
Resp. cancelada, limite Vcorr alto, alarme 166, 176
Respiração manual
    iniciando 187
    tecla, acerca de 28
Respirador
    componentes, ilustrados 26
    entrar e sair de Standby 184
    exibir horas trabalhadas, opções e versões 68
    iniciar ventilação 185
    ligação 62
Rinsp (resistência ao fluxo inspiratório)
    definição 144
    exibição em Pulmão Dinâm. 152
    intervalos, precisão 237
RSB
    definição (Status Vent.) 153
    (Status Vent.) intervalo e padrão 244

S

Sensor CO2 de fluxo lateral
    acerca de 52
    conexão 53
    Ver também Medição de CO2
Sensor de oxigênio
    calibrando 71
    substituição 216
Sensor Fluxo Externo Falhou, alarme 177
Sensor Fluxo incorreto, alarme 177
Sensores -> Lig/Desl, função 74
Sensores CO2. *Ver* Medição de CO2
Sensores fluxo
    acerca de 25
    calibração (adulto/ped) 70
    calibração (neonatal) 119
    conexão (neonatal) 118
Sensores fluxo
    instalação (adulto/ped) 48
    instalação (neonatal) 118
Serviço necessário na turbina, alarme 178
Silenciando alarmes 185
Símbolos, definições 35
Sincronização de pacientes 312
Sistema de mistura de gases, especificações 226
Solução de problemas de alarme, o que fazer 164
Sonoridade para alarmes
    ajuste mínimo para 341
    configuração 104
    especificações 248
Standby
    acerca de 184
    colocando o respirador em 185
    entrar e sair 185
Substituir filtro HEPA, alarme 178
Substituir sensor O2, alarme 179
Sucção
    realizar 187
Suspiro
    configuração 88
    definição 101
    intervalos, precisão 232

T

T alta
    (APRV) intervalos, precisão 232
    definição 101
    (DuoPAP) intervalos, precisão 232
T baixa
    definição 101
    intervalos, precisão 232
Tecla Bloqueio e desbloqueio da tela 190
Tecla Captura de tela 190
Tecla de função não funcional, alarme 179
Tecla Energia/Standby 184
Tecla Silenciador alarme 185
Teclas do respirador (painel frontal)
    acerca de 184
    Bloqueio e desbloqueio da tela 190
    Captura de tela 190
    Energia/Standby 184
    Enriquecimento de O2 186
    Nebulizador 189
    Respiração manual 187, 188
    Silenciador alarme 185

Teclas no painel frontal
acerca de 184
Bloqueio e desbloqueio da tela 190
Captura de tela 190
Energia/Standby 184
Enriquecimento de O2 186
Nebulizador 189
Respiração manual 187, 188
Silenciador alarme 185
Tela de toque, bloqueando a tela 190
Tela, bloqueando a tela de toque 190
Temp. Dispositivo Muito Alta, alarme 179
Tempo expiratório (parâmetro monitorado). *Ver* Texp
Tempo expiratório. *Ver* Texp
Tempo inspiratório máximo. *Ver* Ti máx
Tempo inspiratório (parâmetro monitorado). *Ver* Tinsp
Tempo inspiratório, parâmetro monitorado. *Ver* Tinsp
Tendências
acerca de 136
visualização 137
Teste de funcionamento. *Ver* Verificação pré-utilização
Teste de vazamento
execução (adulto/ped) 69
quando realizar 67
Testes
testes dos alarmes 77
verificações pré-utilização, execução (adulto/ped) 66
verificações pré-utilização, execução (neonatal) 120
Texp (tempo expiratório)
definição 145
intervalos, precisão 236
Ti máx (tempo inspiratório máximo)
definição 101, 122
intervalos, precisão 232
Tinsp (tempo inspiratório)
definição 101, 145
intervalos, precisão 232, 236
seleção como opção de tempo para modos PCV+ e (S)CMV+ 259, 342
Tipausa
definição 102
tipo de disparo
alterar 90
Toque não funcional, alarme 179
Transporte
preparação do carrinho para o transporte intra-hospitalar 61
Tratamento Hi Flow O2
uso 86
TRC
acerca de 93
configuração 94
configurações de controle, definidas 96
desligar 94
tam. tubo 96

U

Umidificadores
conexão 41
suportados 327
Unidades de medida, configuração 341

V

V'alv, intervalos, precisão 237
V'CO2, intervalos, precisão 237
Válvula de liberação defeituosa, alarme 179
Válvulas expiratórias
instalação (adulto/ped) 43
VcorExp/VcorEx VNI
definição 145
intervalos, precisão 236
Vcorr (volume corrente)
definição 102, 123
intervalos, precisão 233
VcorrIns (volume corrente inspiratório)
definição 146
intervalos, precisão 236
Vcorr/kg
definição 102
intervalos, precisão 233
VDaw, intervalos, precisão 237
VDaw/VTE, intervalos, precisão 237
VeCO2, intervalos, precisão 237
Ventilação cancelada, alarme 180
Ventilação de suporte à apneia
acerca de 92, 101
Ventilação de suporte à apnéia
intervalos, precisão 232
Ventilação de suporte. *Ver* Ventilação de suporte à apneia
Ventilação não invasiva (VNI)
alarmes 311

Ventilação não invasiva (VNI)
benefícios da 309
condições necessárias para a utilização 309
Contraindicações 309
contraindicações 310
Inalação de CO2 exalado 313
manter o PEEP e evitar autoacionamento 312
parâmetros monitorados 311
seleção de uma interface de paciente 310
verificação do encaixe e da posição da máscara 312
Ventilação neonatal 109
alarmes ajustáveis em 123
circuito de respiração, configuração 112
configuração para 110
grupo de pacientes, selecionar 111
grupo de pacientes, selecionar neonatal 111
modo de ventilação, selecionar 112
modos de ventilação para 121
parâmetros usados em 121
Ventilação Segurança, alarme 180
Verificação pré-utilização
execução (adulto/ped) 66
execução (neonatal) 120
ViCO2, intervalos, precisão 238
VMespont/VMEsp VNI (volume minuto espontâneo)
definição 146
intervalos, precisão 236
VMVazam (vazamento)
definição 147
intervalos, precisão 236
%VolMin (% do volume minuto)
definição 102
definição (Status Vent.) 153
intervalos, precisão 233
(Status Vent.) intervalos e padrões 244
VolMin VNI
intervalos, precisão 236
Ver também %VolMin
VolMinExp (volume minuto expiratório)
definição 123
intervalos, precisão 236
VolMinExp/VolMin VNI (volume minuto expiratório)
definição 147
intervalos, precisão 236
Volume
corrente expiratório (parâmetro monitorado). *Ver* VcorExp
corrente inspiratório (parâmetro monitorado). *Ver* VcorrIns
corrente. *Ver* Vcorr
minuto espontâneo (parâmetro monitorado). *Ver* VMEspont, VMEsp VNI
vazamento. *Ver* Vvazam
volume-minuto expiratório. *Ver* VolMinExp
Volume corrente expiratório. *Ver* VcorExp
Volume corrente inspiratório. *Ver* VcorrIns
Volume minuto expiratório. *Ver* VolMinExp
Volume (sonoridade) para alarmes
ajuste mínimo 341
configuração 104
especificações 248
Volume-minuto espontâneo. *Ver* VMEspont, VMEsp VNI
VRI, alarme 181
Vtalv, intervalos, precisão 237
VTEEspont (volume corrente expiratório espontâneo)
definição 147
intervalos, precisão 237
Vvazam (vazamento)
definição 147
intervalos, precisão 236

REF 160005

2021-07-15

Português | 10110089/01
Versão do software ≥ 2.0.8

Armazene este adendo juntamente com o Manual do operador do seu respirador.

Este adendo sumariza as alterações e correções realizadas no Manual do operador HAMILTON-C3. As informações estão organizadas de acordo com a seção afetada do manual.

Atualizações das mensagens de segurança

As seguintes mensagens de segurança são válidas para o HAMILTON-C3:

⚠ AVISO

- *Não* coloque um HMEF entre o sensor fluxo e o paciente, pois isso pode limitar a capacidade do respirador em identificar a desconexão no paciente, incluindo a deslocação de uma máscara ou interface nasal.
- *Não* conecte óxido nítrico à entrada de oxigênio; *não* é permitido usar o respirador com óxido nítrico ou misturas de óxido nítrico.
- Você deve remover o adaptador de oxigênio de baixa pressão antes de usar o oxigênio de alta pressão.
- O uso de um nebulizador pneumático adiciona gás ao sistema ventilatório do respirador, o que pode afetar a precisão do volume ou medições de fluxo.
- Ao conectar o respirador à fonte de energia principal, *não* é permitido usar qualquer tipo de cabo de extensão ou adaptador multitomadas.

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Ao colocar um componente adicional, como um HMEF, entre o sensor fluxo e o paciente, a resistência adicional limita a capacidade do respirador em identificar a desconexão no paciente. Para identificar corretamente uma desconexão do paciente, certifique-se de que programa corretamente o limite inferior do alarme de* ***Pressão****, bem como os limites do alarme do* ***Volume****, e monitore cuidadosamente os valores de SpO2 e PetCO2 do paciente, se disponíveis.*
- *NÃO cubra o respirador ou posicione-o de forma que a operação ou o desempenho do respirador seja negativamente afetado(a).*
- *NÃO coloque o sensor CO2 no paciente. Isto pode causar queimaduras na pele uma vez que o sensor pode atingir uma temperatura de 46 °C.*
- *Se você conectar um sistema de alarme distribuído (DAS) ao respirador, não se pode confiar no DAS para a recepção de alarmes do respirador.*

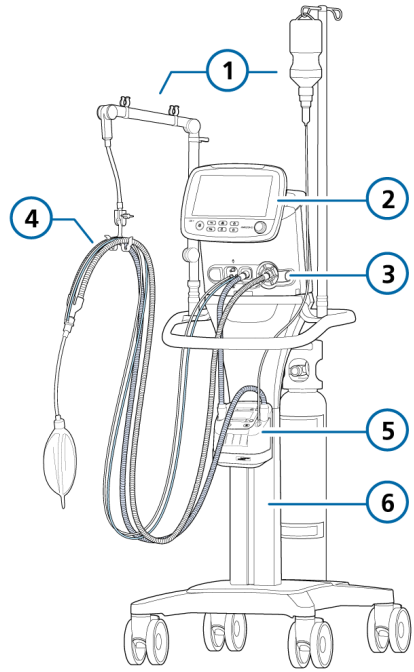
© 2021 Hamilton Medical AG. Todos os direitos reservados.

ATENÇÃO

- Recomenda-se utilizar outros dispositivos de monitorização independentes durante a ventilação mecânica, incluindo oxímetros de pulso medindo a SpO2. Toda a responsabilidade pela ventilação correta e segurança do paciente recairá sobre o operador do respirador em todas as situações.
- A presença de gases adicionais no local de amostragem de O2 não é possível, pois isso afetaria as medições de gás.
- As condições de alarme, incluindo falhas técnicas/eventos, que *não* estejam diretamente relacionados com um sensor fisiológico (CO2, SpO2) *não* afetam a função de qualquer sensor fisiológico instalado, incluindo os valores de quaisquer medições da frequência de pulso, Co2 e SpO2. As formas de onda em tempo real no respirador fornecem um método para avaliar os valores numéricos exibidos.
- As configurações de limite de alarme de fábrica são definidas de acordo com o grupo de paciente selecionado, permitindo a monitoração 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.
- 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.

Seção 1.3.1 Circuitos de respiração e acessórios

Figura 1. HAMILTON-C3 com acessórios



1	Braço de suporte e braço de infusão	4	Circuito de respiração
2	Tela e controles	5	Umidificador
3	Conexões do circuito de respiração	6	Carrinho

Seção 1.4 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo

A classificação de proteção da água do respirador HAMILTON-C3 mudou e a etiqueta do dispositivo foi atualizada em conformidade.

A tabela seguinte descreve as classificações de proteção de entrada do HAMILTON-C3.

Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo

Símbolo	Definição
IP22	Protegido contra salpicos de água quando o dispositivo é inclinado até um máximo de 15 graus e contra partículas sólidas superiores a 12,5 mm.
	O HAMILTON-C3 representa riscos inaceitáveis para o paciente, a equipe médica ou qualquer outra pessoa no ambiente de RM.

Seção 2.12 Trabalhar com o carrinho

As etiquetas de atenção do carrinho descritas na Tabela 2-1 foram atualizadas da seguinte forma:

Tabela 1. Etiquetas de atenção do carrinho do HAMILTON-C3

Etiqueta	Descrição
	Certifique-se de que os freios das rodas estão desbloqueados ao mover o carrinho.
	Não se apoie no carrinho.
	Peso A carga de segurança máxima aplica-se a um carrinho estacionário equilibrado corretamente.

Seção 2.12.2 Preparação do carrinho para o transporte intra-hospitalar

⚠ AVISO

- *Apenas* os componentes listados nesta seção são aprovados para o transporte intra-hospitalar.
- A utilização de outros itens, tais como o braço de suporte do paciente, pode resultar na viragem do carrinho.
- O respirador tem que estar fixado ao carrinho. Antes da utilização, certifique-se de que o dispositivo está seguramente fixado.

Se estiver usando um carrinho do HAMILTON-C3, o respirador e seus componentes, bem como o carrinho, **têm que** estar configurados e posicionados da seguinte forma durante o transporte no hospital:

- Os cilindros de oxigênio têm que estar instalados de forma segura no carrinho.
- É permitido conectar *somente* os seguintes componentes durante o transporte:
  - Circuito de respiração
  - Sensor fluxo
  - Sensor CO2 (fluxo direto ou fluxo lateral)
  - Sensor SpO2, incluindo adaptador Masimo
  - Garrafa de O2
  - IntelliCuff
  - Umidificador
  - Frasco de água
  - Braço de infusão (suporte para frasco de água)

Seção 8.5 Tabela de solução de problemas de alarme

Note que o sistema de alarme está sempre ativo quando o respirador é ligado. Para obter informações detalhadas adicionais sobre os alarmes, consulte o Capítulo 8 do *Manual do operador* do seu respirador.

Tabela 2. Alarmes e outras mensagens

Alarme	Definição	Medida necessária
Nível baixo da bateria	O alarme de nível baixo de bateria tem diferentes níveis de prioridade, dependendo do nível de carga restante e da fonte de energia usada. **Alta prioridade**. O respirador está sendo executado com energia da bateria e a carga da bateria é criticamente baixa. Restam, no mínimo, 5 minutos de tempo de operação. Se o alarme de alta prioridade **Nível baixo da bateria** ocorrer durante a inicialização do respirador, pode ter menos de 5 minutos de tempo de operação restante. **Prioridade média**. O respirador está sendo executado com energia da bateria e a carga da bateria é baixa. **Baixa prioridade**. O respirador está sendo executado conectado à rede elétrica e a carga da bateria é baixa.	• Conecte o respirador a uma fonte de energia principal. • Instale baterias carregadas. • Se necessário, prepare-se para fornecer ventilação alternativa.
CO2: sinal fraco	*Baixa prioridade*. 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 acumulação de secreções, retire o adaptador, lave-o com água e reconecte-o.

Alarme	Definição	Medida necessária
Checar interface do paciente	*Alta prioridade*. A pressão interna é demasiado alta no **HiFlowO2**. Fluxo não pode ser fornecido ao paciente.	• 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.
Alta Pressão	*Alta prioridade, Baixa após Pausar áudio ser ativado*. A pressão inspiratória medida excede o limite superior do alarme **Pressão** definido. O respirador fechará a válvula inspiratória imediatamente para interromper o fluxo de gás ao paciente e abrirá a válvula expiratória para reduzir a pressão ao nível de **PEEP/CPAP**. Se a pressão atingir 15 cmH2O acima do limite superior do alarme **Pressão** durante mais de 5 segundos, o respirador abre a válvula de liberação. Se a pressão atingir 15 cmH2O acima do limite superior do alarme **Pressão** por mais de 7 segundos, o respirador entra no modo **Ambient**.	• Verifique a condição do paciente. • Ajuste o limite do alarme de **Pressão**. • Verifique a via aérea artificial do paciente quanto a dobras e oclusões. • Verifique se as alças do circuito de respiração ou os tubos do sensor fluxo apresentam dobras ou oclusões. • Se o respirador entrar no modo **Ambient**, ventile o paciente de outra maneira.

Seção 9.5 Manobra de sucção

A seção a seguir fornece informações sobre a realização de manobras de sucção fechada.

ATENÇÃO

Ao realizar uma manobra de sucção fechada, siga os protocolos de sua instituição.

Verifique as configurações de limite de alarme e tenha em atenção se o enriquecimento de O2 deve ser usado antes de realizar uma manobra de sucção fechada.

Se o dispositivo de sucção estiver ativado em seu dispositivo, certifique-se de que o enriquecimento de O2 não está ativo ao realizar a manobra de sucção fechada.

Ao realizar uma manobra de sucção fechada, a ventilação continua e as configurações atuais não precisam ser ajustadas.

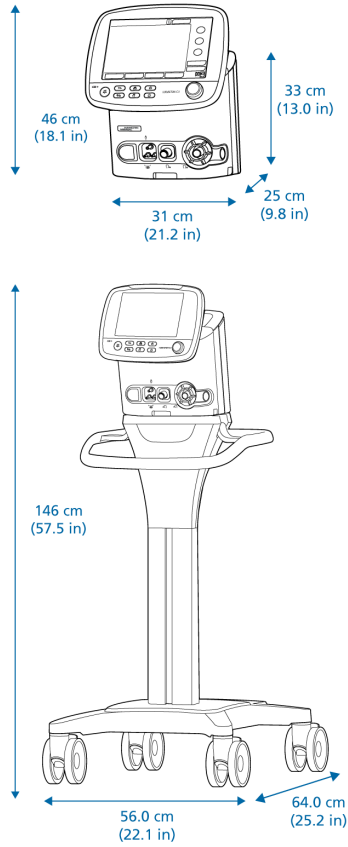
Você pode realizar uma manobra de sucção fechada com os seguintes modos de ventilação de pressão controlada: **APVcmv**, **APVsimv**, **PCV+**, **PSIMV+**, **DuoPAP**, **APRV**, **ESPONT** ou **ASV**.

Seção A.1 Características físicas

Tabela 3. HAMILTON-C3 Características físicas

Dimensão	Especificações
Peso	Unidade de ventilação: 9,5 kg Unidade de ventilação com carrinho padrão: 37 kg O carrinho suporta uma carga de segurança máxima de 80 kg.[23]
Dimensões	Consulte a Figura 2.

Figura 2. Dimensões do HAMILTON-C3



[23] A carga de segurança máxima aplica-se a um carrinho estacionário equilibrado corretamente.

Seção A.4 Especificações elétricas

Tabela 4. Especificações elétricas

Elemento	Especificações	
Bateria	A Hamilton Medical fornece uma bateria de alta capacidade[24]. Uma segunda bateria opcional está disponível.	
	Especificações elétricas:	14,4 V CC, 6,8 Ah, 98 Wh[24]
	Tipo:	Íon de lítio, fornecida exclusivamente pela Hamilton Medical
	Tempo de recarga:	Se o respirador estiver conectado à fonte de energia principal, são necessárias aproximadamente 2,25 horas para recarregar completamente uma bateria e aproximadamente 4,5 horas para recarregar completamente duas baterias. A temperaturas superiores a 43 °C, o tempo de carregamento é duplicado (um mínimo de 5 horas para carregar uma bateria, 10 horas para carregar duas).
	Armazenamento:	-20 °C a 50 °C, ≤ 95% de umidade relativa. O local de armazenamento deve ser livre de vibração, poeira, luz solar direta, umidade e gases corrosivos, e a temperatura recomendada é < 21 °C. A exposição prolongada a temperaturas acima de 45 °C pode prejudicar o desempenho e a durabilidade das baterias.

[24] Bateria, revisão 3 e posterior.

Elemento	Especificações	
Bateria	Tempo de operação normal:	Aproximadamente 2,4 horas com uma bateria, 5 horas com duas baterias. Os tempos de operação[25] são medidos com uma ou duas baterias completamente carregadas, a turbina utilizada, sem placa de comunicação e com as seguintes configurações: Modo = PCV+, Frequência = 10 r/min, Pcontrol = 10 cmH2O, Rel I:E = 1:4, PEEP = 5 cmH2O, Disparo i-F = 5 l/min, FiO2 = 40%. Os tempos de operação aproximados sob estas condições são os seguintes: • Uma bateria, brilho da tela = 80%: 2,4 h • Uma bateria, brilho da tela = 20%: 3 h • Duas baterias, brilho da tela = 80%: 5 h • Duas baterias, brilho da tela = 20%: 6 h 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. Para maximizar a vida útil da bateria, mantenha-a carregada e reduza o número de descargas completas.

[25] Os tempos de operação e condições listados aplicam-se à revisão 3 das baterias ou posterior. Para revisões da bateria anteriores aplicam-se as seguintes especificações: tempo de operação com uma bateria (utilizando uma turbina com as seguintes configurações: C = 15 ml/cmH2O, Frequência = 10 r/min, Pinsp = 10 cmH2O, PEEP = 5 cmH2O): 2,5 h (mínimo) a 3 h (típico).

Seção A.5 Configurações de controle

A Tabela A-5, Configurações de controle, intervalos e precisão, está incorretamente designada por Figura A.2 no manual. São aplicáveis as seguintes alterações a esta tabela:

Tabela 5. Configurações de controle, intervalos e precisão

Parâmetro ou configuração (unidade)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Padrão: Adulto/Ped	Padrão: Neonatal	Precisão[26]
Fluxo[27] (l/min)	2 a 80	2 a 12	15	2	±10% ou ±1 l/min, o que for superior
Prampa[28] (ms)	0 a 2 000 *ASV, VNI, VNI-ST, ESPONT, SIMV*: 0 a 200	0 a 600 *VNI, VNI-ST, ESPONT, nCPAP-PS*: 0 a 200	100	50	±10 ms
Tipausa[29] (s)	0 a 8	--	0	--	--

[26] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição.
[27] Somente para o tratamento HiFlowO2.
[28] A Prampa está limitada para um terço (1/3) do Tinsp. O ajuste do Tinsp pode substituir a configuração da Prampa.
[29] Aplicável somente quando a opção do tempo de ciclo respiratório Pico fluxo - Tipausa está selecionada.

Seção A.6 Parâmetros monitorados

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.

A tabela seguinte lista as correções e atualizações às especificações dos parâmetros de monitoração.

Tabela 6. Parâmetros monitorados, intervalos e precisão

Parâmetro (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Precisão[30]
AutoPEEP (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	± (2 cmH2O + 4% do valor aferido)
Rel I:E	9,9:1 a 1:99	9,9:1 a 1:99	--
Pinsp[31] (cmH2O)	0 a 50	--	± (2 cmH2O + 4% do valor aferido)
PetCO2[32] (mmHg)	0 a 150	0 a 150	CO2 (BTPS): 0 a 40 mmHg: ±2 mmHg 41 a 70 mmHg: ±5% da leitura 71 a 100 mmHg: ±8% da leitura 101 a 150 mmHg: ±10% da leitura Para sensor CO2 de fluxo lateral acima de 80 r/min: ±12% da leitura
Vc/IBW (ml/kg)	2 a 20	--	--
Vc/peso (ml/kg)	--	2 a 20	--

[30] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição.
[31] Pressão inspiratória também exibida no painel Status Vent
[32] Se o valor PetCO2 cair para 10 mmHg, a tela exibe uma linha tracejada (---).

Seção A.11 Normas e aprovações

O respirador atende aos itens cabíveis das seguintes normas e aprovações, com as versões exibidas, além das listadas no *Manual do operador*:

- ISO 80601-2-55:2018
- IEC 80601-2-49:2018
- ISO 80601-2-61:2007 COR1:2018
- EN ISO 13485:2016

Seções B.5 e B.7 Modos APVsimv e APVcmv

ATENÇÃO

A pressão inspiratória mínima (**Ppico - PEEP**) nos modos **APVcmv** e **APVsimv** é 5 cmH2O. Tenha atenção que um volume corrente baixo com complacência pulmonar alta pode conduzir a volumes correntes maiores que os esperados.

Seção B.16 Tratamento de oxigênio de alto fluxo

A descrição de **HiFlowO2** foi atualizada da seguinte forma:

O oxigênio de alto fluxo (**HiFlowO2** é indicado para pacientes adultos, pediátricos e neonatais que conseguem inalar e exalar espontaneamente.[33]

O **HiFlowO2** é um tratamento opcional no qual um fluxo contínuo de gases respiratórios aquecidos e humidificados é fornecido ao paciente. O fluxo definido pode variar entre 2 e 80 l/min, dependendo da interface do paciente. É necessário um umidificador operacional.

O operador ajusta a taxa de oxigênio e de fluxo. Se um sensor fluxo estiver conectado, é monitorizado o **PEEP**.

A pressão é medida na válvula de liberação da pressão do respirador. O fluxo para durante pelo menos 1 segundo quando a pressão excede os 50 cmH2O. O tratamento é retomado quando a pressão é liberada.

O suporte respiratório é normalmente fornecido através de uma cânula nasal, com o fluxo excedendo o pico de fluxo inspiratório para fornecer oxigênio inspirado até 100%.

O tratamento de oxigênio de alto fluxo pode ser administrado através de circuitos de respiração de alça individual ou dupla, usando uma cânula de alto fluxo nasal ou um adaptador endotraqueal ou uma máscara endotraqueal que permite ao paciente exalar.

[33] Não disponível em todos os mercados.

Note que, durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo, os alarmes de desconexão e apneia estão inativos.

Capítulo G Peças e acessórios

Números das peças corretos para o carrinho do HAMILTON-C3 e seus acessórios

Tabela 7. Peças e acessórios do carrinho do respirador

Descrição	PN
Carrinho	160170
Montagem do umidificador	160091
Porta-cilindro de oxigênio	160090

Sensor O2 sem chumbo

Um sensor O2 sem chumbo (PN 10110473) está agora disponível.

O novo sensor é para ser usado com respiradores HAMILTON-C3 funcionando com versão de software 2.0.8 e superior.

O sensor deve ser substituído a cada 2 anos ou quando estiver descarregado, o que vier primeiro.

Mais informações e simulação de software grátis:
www.hamilton-c3.com

HAMILTON MEDICAL
Intelligent Ventilation since 1983

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

EC REP
medin Innovations GmbH
Adam-Geisler-Strasse 1
DE – 82140 Olching