À ILUSTRÍSSIMA SENHORA PREGOEIRA DA FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE SAÚDE DE TERESINA – FMS, FRANCISCA DAS CHAGAS VELOSO DE OLIVEIRA

Diretoria de Compras Públicas – DCP

Pregão Eletrônico nº 110/2026 – Sistema de Registro de Preços
Processo Administrativo nº 00045.017930/2026-32 – GAH-DAE/FMS – UASG 927337
Item impugnado: Item 2 – Ventiladores Pulmonares Microprocessados (e disposições gerais aplicáveis)

PM ASSESSORIA E CONSULTORIA, inscrita no CNPJ sob o nº 51.782.461/0001-02, com sede na Avenida Brigadeiro Faria Lima, nº 1.811, Conjunto 1.119, Jardim Paulistano, São Paulo/SP, CEP 01452-001, endereço eletrônico p.m.assessoria23@gmail.com, telefone (86) 99921-6124, neste ato representada por sua representante legal, **Prhiscilla de Q. G. T da Motta**, advogada inscrita na OAB/CE sob o nº 57.316-B, vem, tempestivamente, com fundamento no art. 164 da Lei nº 14.133/2021 e na Seção XVI do Edital, apresentar

IMPUGNAÇÃO AO EDITAL

do Pregão Eletrônico em epígrafe, cujo objeto é o *Registro de Preços, pelo período de 1 (um) ano, para a locação de equipamentos médico-hospitalares (monitores multiparamétricos, ventiladores pulmonares e aparelhos de anestesia), destinadas aos hospitais da rede municipal de saúde vinculados à GAH/DAE* (item 1.1 do Edital), em especial quanto ao **Item 2 – Ventiladores Pulmonares Microprocessados**, pelos fatos e fundamentos a seguir expostos.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

SÍNTESE: PREGÃO ELETRÔNICO Nº 110/2026. REGISTRO DE PREÇOS PARA LOCAÇÃO DE VENTILADORES PULMONARES. ESPECIFICAÇÃO DO ITEM 2 POR SOMA DE MÁXIMOS, SEM JUSTIFICATIVA NO ETP. RUPTURA INJUSTIFICADA EM RELAÇÃO AO PE Nº 90069/2025 DA PRÓPRIA FMS. PARÂMETROS QUE EXCEDEM VENTILADORES DE UTI DE CATEGORIA SUPERIOR. EXCLUSÃO DE VENTILADORES A TURBINA. PREFERÊNCIA POR MODELO. LOCAÇÃO TRATADA COMO AQUISIÇÃO: EXIGÊNCIA DE EQUIPAMENTO NOVO, LACRADO E COM GARANTIA DE FÁBRICA. CONTRADIÇÃO ENTRE VALOR MENSAL E ANUAL. QUALIFICAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL: PROFISSIONAL REGISTRADO NO CREFITO. ARTS. 9º, 11, 18, 23, 40, 41 E 67 DA LEI Nº 14.133/2021. SÚMULAS 177, 247 E 270 DO TCU. PEDIDO DE RETIFICAÇÃO, ESCLARECIMENTO E REPUBLICAÇÃO.

I. DA LEGITIMIDADE E DA TEMPESTIVIDADE

O art. 164 da Lei nº 14.133/2021, reproduzido no item 16.1 do Edital, confere a **qualquer pessoa** legitimidade para impugnar edital por irregularidade na aplicação da Lei. A Impugnante, empresa de assessoria e consultoria especializada em licitações e contratos públicos, tem interesse direto na regularidade do certame, que afeta fornecedores do segmento de locação de equipamentos médico-hospitalares por ela assessorados.

> **Lei nº 14.133/2021:**
>
> Art. 164. Qualquer pessoa é parte legítima para impugnar edital de licitação por irregularidade na aplicação desta Lei ou para solicitar esclarecimento sobre os seus termos, devendo protocolar o pedido até 3 (três) dias úteis antes da data de abertura do certame.
>
> Parágrafo único. A resposta à impugnação ou ao pedido de esclarecimento será divulgada em sítio eletrônico oficial no prazo de até 3 (três) dias úteis, limitado ao último dia útil anterior à data da abertura do certame.

A sessão pública está designada para **16/10/2026, às 9h**. Contados os três dias úteis anteriores, e excluído o feriado nacional de 12/10/2026, o termo final é **13/10/2026**, exatamente a data indicada no quadro "Dados do Certame" do Edital. Protocolada pelo e-mail

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

francplcompras@gmail.com dentro desse prazo (item 16.3), a impugnação é tempestiva e deve ser conhecida e respondida no mérito, com publicação da decisão no sítio oficial.

II. SÍNTESE FÁTICA

A Fundação Municipal de Saúde de Teresina publicou, em 01/10/2026, o Pregão Eletrônico nº 110/2026, sob o Sistema de Registro de Preços, para a locação de monitores multiparamétricos, ventiladores pulmonares e aparelhos de anestesia destinados aos hospitais vinculados à GAH/DAE. O julgamento é por **menor preço por item** e o valor anual estimado divulgado é de **R$ 641.990,91**.

O **Item 2** compreende 24 ventiladores pulmonares microprocessados (20 de necessidade e 4 de reserva técnica), com valor unitário indicado de **R$ 7.933,02** na coluna "Mensal" e total de **R$ 190.392,48** na coluna "Anual". A especificação técnica consta do item 5.7.2 do Termo de Referência (Minuta – Versão 3), assinado em 01/06/2026.

Esta não é a primeira vez que a FMS licita ventiladores de suporte de vida. Em outubro de 2025 foi impugnado o **Pregão Eletrônico nº 90050/2025**, e em novembro de 2025 o objeto foi republicado como **Pregão Eletrônico nº 90069/2025**, para o Hospital de Urgência de Teresina. Naquele certame, a própria FMS especificou um ventilador com fonte de ar por **turbina integrada**, tela de **pelo menos 8 polegadas**, PEEP de **0 a 35 cmH₂O**, pressão inspiratória de **5 a 60 cmH₂O** e bateria com autonomia mínima de **240 minutos**, ao valor de **R$ 2.517,73 por unidade/mês**.

Menos de um ano depois, sem que o Termo de Referência aponte qualquer mudança no perfil assistencial, o Item 2 do PE nº 110/2026 passou a exigir parâmetros substancialmente mais restritivos, ao mesmo tempo em que abandonou a turbina e reduziu a bateria a 60 minutos. O quadro abaixo mostra a mudança:

Parâmetro	PE nº 90069/2025 (FMS, nov./2025)	PE nº 110/2026 – Item 2
Fonte de ar	Turbina integrada; transporte só com O_2	Rede de ar comprimido (mangueira, monitoração e alarme)

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 98921-6124

Parâmetro	PE nº 90069/2025 (FMS, nov./2025)	PE nº 110/2026 – Item 2
Tela	Pelo menos 8"	Mínimo de 12"
PEEP	0 a 35 cmH_2O, ou maior	0 a 45 cmH_2O
Pressão inspiratória	5 a 60 cmH_2O, ou maior	5 a 80 cmH_2O
Frequência respiratória	Não fixada em faixa extrema	1 a 150 rpm
Bateria	Mínimo de 240 minutos	Mínimo de 60 minutos
Pacientes	Adultos, pediátricos e opcionalmente neonatos	De 500 g a obesidade mórbida, em todas as unidades
Valor unitário	R$ 2.517,73/mês	R$ 7.933,02 ("mensal") ou R$ 661,09/mês (se o total for anual)

A essa ruptura somam-se duas outras ordens de problemas. A primeira é que o Termo de Referência trata a **locação** como se fosse **aquisição**, exigindo equipamentos "novos, nunca utilizados", entregues em embalagem de fábrica lacrada, com garantia do fabricante e nota fiscal de compra. A segunda é que o valor estimado é internamente contraditório: o mesmo número é apresentado como mensal no Termo de Referência e como anual no Edital.

Tem-se notícia, ainda, de que a área demandante tomaria como referência um modelo específico de ventilador de categoria superior, o HAMILTON-C3, em detrimento de equipamentos plenamente aptos ao uso hospitalar, como o HAMILTON-C1, do mesmo fabricante e da mesma plataforma. Como se demonstrará, nem mesmo o modelo de referência atende literalmente às faixas exigidas, o que evidencia que a especificação não decorreu de estudo técnico, mas da justaposição dos valores máximos de catálogos diferentes.

Esses vícios restringem indevidamente a competição, comprometem o julgamento objetivo e expõem o certame a nulidade. Precisam ser corrigidos antes da abertura da sessão.

III. DOS FUNDAMENTOS

1. O objeto se define por desempenho, e não por modelo

O que vincula a Administração e os licitantes é a especificação escrita no Edital, e ela deve corresponder à necessidade real da Administração, demonstrada no planejamento. A

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

especificação que vai além dessa necessidade não protege o interesse público: apenas reduz o número de concorrentes e eleva o preço.

A Constituição exige igualdade de condições entre os concorrentes e só admite as exigências indispensáveis ao cumprimento das obrigações.

> **Constituição Federal de 1988:**
>
> Art. 37. [...]
>
> XXI - ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações.

A Lei nº 14.133/2021 converte esse comando em vedação expressa ao agente público e fixa como objetivos do processo a proposta mais vantajosa e a justa competição.

> **Lei nº 14.133/2021:**
>
> Art. 9º É vedado ao agente público designado para atuar na área de licitações e contratos, ressalvados os casos previstos em lei:
>
> I - admitir, prever, incluir ou tolerar, nos atos que praticar, situações que:
>
> a) comprometam, restrinjam ou frustrem o caráter competitivo do processo licitatório, inclusive nos casos de participação de sociedades cooperativas;
>
> [...]
>
> c) sejam impertinentes ou irrelevantes para o objeto específico do contrato;
>
> [...]
>
> Art. 11. O processo licitatório tem por objetivos:
>
> I - assegurar a seleção da proposta apta a gerar o resultado de contratação mais vantajoso para a Administração Pública, inclusive no que se refere ao ciclo de vida do objeto;
>
> II - assegurar tratamento isonômico entre os licitantes, bem como a justa competição;

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo

p.m.assessoria23@gmail.com

(86) 99921-6124

A indicação de marca ou modelo, expressa ou disfarçada em especificações que só um modelo atende, é exceção, admitida apenas com justificativa formal e nas hipóteses que a Lei enumera.

> **Lei nº 14.133/2021:**
>
> Art. 41. No caso de licitação que envolva o fornecimento de bens, a Administração poderá excepcionalmente:
>
> I - indicar uma ou mais marcas ou modelos, desde que formalmente justificado, nas seguintes hipóteses:
>
> a) em decorrência da necessidade de padronização do objeto;
>
> b) em decorrência da necessidade de manter a compatibilidade com plataformas e padrões já adotados pela Administração;
>
> c) quando determinada marca ou modelo comercializados por mais de um fornecedor forem os únicos capazes de atender às necessidades do contratante;
>
> d) quando a descrição do objeto a ser licitado puder ser mais bem compreendida pela identificação de determinada marca ou modelo aptos a servir apenas como referência;

O próprio Termo de Referência classifica o objeto como **bem comum**, *pois possui especificação usual de mercado* (item 1.2.2), na forma do art. 6º, XIII, da Lei nº 14.133/2021. Especificação usual de mercado é exatamente o contrário de uma especificação que só se atinge reunindo os limites extremos de fabricantes diferentes.

O Tribunal de Contas da União consolidou essa orientação.

> **Súmula TCU nº 177:**
>
> A definição precisa e suficiente do objeto licitado constitui regra indispensável da competição, até mesmo como pressuposto do postulado de igualdade entre os licitantes, do qual é subsidiário o princípio da publicidade, que envolve o conhecimento, pelos concorrentes potenciais das condições básicas da licitação, constituindo, na hipótese particular da licitação para compra, a quantidade demandada uma das especificações mínimas e essenciais à definição do objeto do pregão.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 98921-6124

> **Súmula TCU nº 270:**
>
> Em licitações referentes a compras, inclusive de softwares, é possível a indicação de marca, desde que seja estritamente necessária para atender exigências de padronização e que haja prévia justificação.

Se a indicação expressa de marca já depende de justificativa prévia, com mais razão é vedada a preferência **não escrita**, aplicada na análise do catálogo, da amostra ou no parecer técnico do item 5.3.4 do Edital. Ela surpreende o licitante, que formula sua proposta com base no texto publicado, e viola os princípios da vinculação ao edital e do julgamento objetivo (art. 5º da Lei nº 14.133/2021).

2. A especificação do Item 2 não tem amparo em estudo técnico

A fase preparatória deve demonstrar a necessidade e justificar a solução escolhida. O estudo técnico preliminar é o documento que liga cada exigência do Termo de Referência a uma necessidade concreta.

> **Lei nº 14.133/2021:**
>
> Art. 18. A fase preparatória do processo licitatório é caracterizada pelo planejamento e deve compatibilizar-se com o plano de contratações anual de que trata o inciso VII do caput do art. 12 desta Lei, sempre que elaborado, e com as leis orçamentárias, bem como abordar todas as considerações técnicas, mercadológicas e de gestão que podem interferir na contratação, compreendidos:
>
> I - a descrição da necessidade da contratação fundamentada em estudo técnico preliminar que caracterize o interesse público envolvido;
>
> II - a definição do objeto para o atendimento da necessidade, por meio de termo de referência, anteprojeto, projeto básico ou projeto executivo, conforme o caso;
>
> [...]
>
> § 1º O estudo técnico preliminar a que se refere o inciso I do caput deste artigo deverá evidenciar o problema a ser resolvido e a sua melhor solução, de modo

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo

p.m.assessoria23@gmail.com

(86) 98921-6124

> a permitir a avaliação da viabilidade técnica e econômica da contratação, e conterá os seguintes elementos:
>
> [...]
>
> V - levantamento de mercado, que consiste na análise das alternativas possíveis, e justificativa técnica e econômica da escolha do tipo de solução a contratar;

A justificativa do Termo de Referência para os ventiladores (item 2) é inteiramente genérica. Descreve o que é um respirador, para que serve a ventilação invasiva e a não invasiva e cita, como exemplos, pneumonia, SARA e COVID-19. Não há uma linha sequer sobre por que a rede municipal precisaria de PEEP de 45 cmH_2O, pressão inspiratória de 80 cmH_2O, frequência de 150 rpm, tela de 12 polegadas ou alimentação por ar comprimido, nem sobre por que as faixas adotadas pela própria FMS em novembro de 2025 deixaram de servir.

O item 3.1 do Termo de Referência remete ao "tópico 7 (Levantamento de Mercado)" do Estudo Técnico Preliminar, que não foi divulgado com o Edital. Não é possível, portanto, verificar quantos modelos do mercado atendem simultaneamente a todas as faixas do Item 2. Esse dado é essencial: se nenhum ou apenas um modelo atende, a especificação frustra a competição; se vários atendem, a Administração deve dizer quais, para que o licitante formule proposta com segurança.

> **Lei nº 14.133/2021:**
>
> Art. 13. Os atos praticados no processo licitatório são públicos, ressalvadas as hipóteses de informações cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado, na forma da lei.

3. Soma de máximos: faixas que excedem até ventiladores de UTI de categoria superior

O vício central do Item 2 é a técnica de especificação por **soma de máximos**: tomam-se os limites extremos de vários parâmetros, cada um possivelmente presente em algum equipamento, e exige-se que todos estejam no mesmo aparelho. O resultado é um ventilador que talvez não exista no mercado de locação, ou que exista em um único modelo.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

Para demonstrar o ponto, a tabela abaixo compara as exigências do Item 2 com as especificações oficiais de dois ventiladores da mesma plataforma, o HAMILTON-C1 e o HAMILTON-C3, este último um ventilador de UTI de categoria superior, que se cogita como referência.

Exigência do Item 2 (TR, item 5.7.2)	**HAMILTON-C1**	**HAMILTON-C3**
Pacientes de 500 g até obesidade mórbida	Atende (neonatal a partir de 0,2 kg; adulto até 2.000 ml)	Atende (neonatal a partir de 0,2 kg)
Tela touch de no mínimo 12"	8,4"	12,1"
PEEP de 0 a 45 cmH_2O	0 a 35 cmH_2O	0 a 35 cmH_2O
Pressão inspiratória de 5 a 80 cmH_2O	Até 60 cmH_2O	Até 60 cmH_2O
Frequência de 1 a 150 rpm	1 a 80 rpm	1 a 80 rpm (adulto); 1 a 150 (neonatal)
Ar comprimido: mangueira, monitoração de entrada e alarme de falha	Turbina integrada (não usa ar comprimido)	Blower integrado (não usa ar comprimido)
Volume corrente de 10 a 2.000 ml	Atende (2–300 neo; 20–2.000 adulto)	Atende (2–300 neo; 20–2.000 adulto)
PRVC em SIMV e AC	APVsimv / APVcmv	APVsimv / APVcmv
VCV com onda quadrada ou desacelerada	Volume alvo com pressão adaptativa	Atende
APRV bifásico	Atende (opção)	Atende
NIV com compensação de vazamento	Atende (opção)	Atende
Pico de fluxo espontâneo ≥ 180 l/min	260 l/min	240 l/min
Tempo inspiratório de 0,2 a 5 s	0,1 a 12 s	0,1 a 12 s
Pressão suporte de 5 a 60 cmH_2O	0 a 60 cmH_2O	0 a 60 cmH_2O
Disparo por fluxo de 0,2 a 9 l/min	0,1–5 (neo); 0,5–20 (adulto)	0,1–5 (neo); 1–20 (adulto)
Tendência de eventos de pelo menos 60 h	Até 72 h (opção) e diário de 10.000 eventos	Até 72 h
P0.1, auto-PEEP, complacência e resistência	Atende	Atende
Bateria interna de no mínimo 60 min	4 h com uma bateria	≥ 2,4 h com uma bateria

Fontes: especificações técnicas oficiais da Hamilton Medical – HAMILTON-C1, SW 3.1.x (doc. 10101900/01, 2024) e HAMILTON-C3, SW 2.0.x (doc. 689472/07); relatório técnico comparativo anexo.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

A conclusão é objetiva. **Nem mesmo o HAMILTON-C3**, ventilador de UTI de categoria superior, alcança PEEP de 45 cmH_2O nem pressão inspiratória de 80 cmH_2O, e ele também não utiliza ar comprimido. Se o modelo cogitado como referência não atende ao texto do Edital, o texto não descreve a necessidade da FMS: descreve um equipamento ideal, ou um modelo específico que não foi revelado, e em qualquer dos dois casos a especificação é ilegal.

As faixas extremas também não guardam relação com a prática clínica que a FMS especificou para o mesmo hospital há menos de um ano. Em novembro de 2025, PEEP até 35 cmH_2O e pressão inspiratória até 60 cmH_2O foram considerados suficientes para pacientes adultos e pediátricos em suporte de vida e desmame prolongado no HUT. Nada no Termo de Referência atual explica por que, agora, esses limites deixaram de atender.

Por isso, requer-se a adequação das faixas do Item 2 a valores usuais de mercado, no mínimo aos patamares adotados no PE nº 90069/2025 (PEEP de 0 a 35 cmH_2O, pressão inspiratória e de suporte até 60 cmH_2O), com a expressão **"ou intervalos maiores"**, que a própria FMS empregou naquele certame, e a fixação da frequência respiratória em faixa compatível com o grupo de pacientes, admitindo-se 1 a 80 rpm para adultos e pediátricos.

4. A exigência de ar comprimido exclui ventiladores a turbina sem justificativa

O Item 2 exige *Alimentação Elétrica/Pneumática*, *Mangueira de oxigênio e ar comprimido*, monitoração da *Pressão de entrada de oxigênio e ar comprimido* e alarme de *Falha na entrada de gases (Ar Comprimido e/ou Oxigênio)*. Lidas em conjunto, essas exigências pressupõem um ventilador alimentado pela rede de ar comprimido e afastam os ventiladores com **turbina integrada**, que geram o próprio fluxo de ar e precisam apenas de oxigênio.

A turbina não é uma limitação. É uma vantagem assistencial: o equipamento funciona independentemente da rede de ar comprimido, o que é decisivo em transporte intra-hospitalar, em leitos sem ponto de ar e em unidades de urgência. Foi exatamente por isso que a FMS exigiu, no PE nº 90069/2025, *Fonte de Ar por Turbina Integrada, com Oxigênio [...] que permita transporte Intrahospitalar com necessidade apenas do gás Oxigênio*.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

A exigência de ar comprimido, sem alternativa, é impertinente ao objeto (art. 9º, I, "c") e reduz o universo de competidores. Requer-se que o Item 2 passe a admitir expressamente **"fonte de ar por rede de ar comprimido ou por turbina/compressor integrado"**, com a adaptação correspondente dos itens de monitoração, alarme e acessórios.

5. Tela de 12 polegadas: requisito de conforto, não de desempenho

O tamanho da tela não altera a qualidade da ventilação. Interessa ao operador que a tela exiba com clareza as curvas, os loops e os parâmetros exigidos, o que o próprio Item 2 já descreve: no mínimo duas curvas simultâneas, loops de fluxo × volume e pressão × volume, congelamento e curva de referência.

A FMS considerou adequada, em novembro de 2025, tela *de pelo menos 8 polegadas sensível ao toque* para o mesmo tipo de paciente. Elevar o mínimo para 12 polegadas, sem justificativa, elimina equipamentos plenamente aptos, como o HAMILTON-C1, com tela touch de 8,4", e favorece modelos de maior porte e maior custo de locação. Requer-se a fixação do mínimo em **8 polegadas**, mantidas as exigências funcionais de exibição.

6. Modos ventilatórios: o TR deve exigir funções, não a técnica de um fabricante

O Item 2 exige *Ventilação controlada a Volume e ventilação controlada a Pressão*, *Ventilação controlada a volume e regulada a pressão em SIMV (PRVC+SIMV) e AC (PRVC)* e *Seleção de forma de onda quadrada ou desacelerada em VCV*.

A ventilação controlada a volume tem uma finalidade clínica: garantir o volume corrente entregue ao paciente. Essa finalidade é atendida pelos modos de **volume alvo com pressão adaptativa** do HAMILTON-C1, denominados APVcmv/(S)CMV+ e APVsimv/SIMV+, nos quais o operador define o volume corrente e o ventilador ajusta a pressão a cada ciclo para entregá-lo. A diferença em relação ao VCV convencional está na forma de entrega (pressão adaptativa em vez de fluxo fixo), e é exatamente essa forma que o próprio Item 2 exige quando pede PRVC, que é o mesmo princípio de *volume controlado regulado a pressão*.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

A seleção de onda quadrada ou desacelerada é uma característica do VCV convencional. Exigi-la como requisito eliminatório impõe a técnica de um tipo de equipamento, quando a necessidade é a garantia de volume, que os modos de volume alvo entregam.

Há ainda o aspecto apontado pelo relatório técnico anexo: na plataforma Hamilton, diversas funções exigidas pelo Item 2 são **opções de software**, habilitadas por licença no mesmo equipamento, sem troca de hardware. É o caso de APRV/DuoPAP, NIV e NIV-ST, oxigenoterapia de alto fluxo, grupo neonatal, tendências, capnografia, oximetria e porta de comunicação serial. Exigir equipamento de outra categoria para obter função habilitável por software é exigência desnecessária.

Requer-se o esclarecimento expresso de que: (i) modos de volume alvo com pressão adaptativa atendem ao requisito de ventilação controlada a volume e de PRVC; (ii) a seleção de forma de onda é exigível apenas de equipamentos que operem em VCV convencional; e (iii) funções habilitadas por licença de software no próprio equipamento são aceitas.

7. Neonatos de 500 g e adultos obesos no mesmo item: falta de parcelamento

O Item 2 exige que **todos os 24 ventiladores** atendam de recém-nascidos de extremo baixo peso, a partir de 500 gramas, até pacientes com obesidade mórbida. As unidades destinatárias (item 3.3.3 do TR) são treze, entre hospitais gerais, UPAs, SAMU, um centro especializado, um hospital de urgência e uma maternidade. Apenas parte delas atende neonatos de extremo baixo peso.

Exigir capacidade neonatal plena de todos os equipamentos encarece cada unidade locada e restringe o mercado às empresas que dispõem de parque universal. O próprio Termo de Referência reconhece, no item 4, que o parcelamento é a regra e que ele *amplia o leque de concorrentes, evitando o direcionamento indireto*.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

Lei nº 14.133/2021:

Art. 40. O planejamento de compras deverá considerar a expectativa de consumo anual e observar o seguinte:

[...]

V - atendimento aos princípios:

[...]

b) do parcelamento, quando for tecnicamente viável e economicamente vantajoso;

Súmula TCU nº 247:

É obrigatória a admissão da adjudicação por item e não por preço global, nos editais das licitações para a contratação de obras, serviços, compras e alienações, cujo objeto seja divisível, desde que não haja prejuízo para o conjunto ou complexo ou perda de economia de escala, tendo em vista o objetivo de propiciar a ampla participação de licitantes que, embora não dispondo de capacidade para a execução, fornecimento ou aquisição da totalidade do objeto, possam fazê-lo com relação a itens ou unidades autônomas, devendo as exigências de habilitação adequar-se a essa divisibilidade.

Requer-se o desdobramento do Item 2 em, no mínimo, dois itens: **ventilador adulto/pediátrico**, para a generalidade das unidades, e **ventilador com capacidade neonatal**, no quantitativo efetivamente demandado pela maternidade e pelas unidades que atendem neonatos.

8. Locação não é aquisição: a exigência de equipamento novo

O objeto é **serviço de locação** (quadro "Natureza do objeto" do Edital; TR, item 1.2.1). Na locação, o bem pertence à contratada, circula entre contratos e é mantido por ela. Mesmo assim, o Termo de Referência e o Edital reúnem um conjunto de exigências próprias de compra de bem novo:

Dispositivo	Exigência
TR 5.7.2 (Item 2)	Materiais *novos, nunca utilizados, sendo proibido o fornecimento de materiais usados ou recondicionados*

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 98921-6124

Dispositivo	Exigência
TR 3.2.1 e 9.2.31	Equipamentos *novos, quando da locação, atestado por notas fiscais ou afim*
Edital 7.5 e 7.11 (TR 7.1.5 e 7.1.11)	Entrega *em sua embalagem original* e *em embalagens de fábrica, lacrados pelo fabricante*
TR 7.2.1	Garantia contratual de no mínimo 1 ano *ou pelo prazo fornecido pelo fabricante*, a partir do recebimento definitivo
Edital 17.3.6 e 17.3.7	Amostra *na embalagem original*, com *número do lote de fabricação* e *prazo de validade*
Edital 17.3.12	Amostra tratada como protótipo, *podendo ser manuseada e desmontada*, sem direito a ressarcimento

Essas exigências não têm pertinência com o objeto. O que garante a segurança do paciente na locação é o registro na ANVISA, o atestado de pleno funcionamento, a calibração, a manutenção preventiva mensal e corretiva em 24 horas e a substituição imediata, e tudo isso o próprio Termo de Referência já exige (itens 3.2.1, 5.7.2 e 9.2.29 a 9.2.32).

O próprio Termo de Referência, aliás, reconhece que o equipamento não precisa ser novo para servir ao paciente: o item 7.2.9 obriga a contratada a disponibilizar *equipamento equivalente, de especificação igual ou superior*, em caráter provisório, durante os reparos, e o item 3.2.1 prevê a substituição de equipamentos em até 24 horas. Se um equipamento substituto, já utilizado, é adequado para o paciente durante o reparo, não há razão técnica para exigir que o equipamento principal seja de primeiro uso.

A exigência tem efeito econômico direto. Obriga a empresa a adquirir 24 ventiladores novos para um contrato de 12 meses, cujo custo de aquisição será integralmente repassado ao preço da locação, e favorece quem tiver estoque de equipamentos novos disponível no prazo de **10 dias** para início do serviço (TR, item 3.2.3). Isso é incompatível com o valor estimado e reduz a competição.

A exigência de amostra desmontável (17.3.12) agrava o quadro. A Lei admite amostra quando *justificada a necessidade de sua apresentação* (art. 41, II), mas não autoriza que um ventilador pulmonar de suporte de vida seja desmontado pela Administração sem

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

ressarcimento. A verificação de conformidade de um ventilador se faz por catálogo, manual, registro ANVISA e demonstração de funcionamento, nunca por desmontagem.

> **Lei nº 14.133/2021:**
>
> Art. 41. [...]
>
> II - exigir amostra ou prova de conceito do bem no procedimento de pré-qualificação permanente, na fase de julgamento das propostas ou de lances, ou no período de vigência do contrato ou da ata de registro de preços, desde que previsto no edital da licitação e justificada a necessidade de sua apresentação;

Requer-se a retificação desses dispositivos para que, no Item 2, sejam **admitidos equipamentos usados, em perfeito estado de funcionamento, com registro ANVISA vigente, laudo de manutenção e certificado de calibração válidos**; para que sejam afastadas as exigências de nota fiscal de equipamento novo, embalagem lacrada, garantia do fabricante, lote de fabricação e prazo de validade; e para que a amostra, se exigida, seja avaliada por **demonstração de funcionamento**, vedada a desmontagem e assegurada a devolução no estado em que foi entregue.

9. Valor estimado contraditório: mensal ou anual?

O quadro de itens do Termo de Referência apresenta duas colunas: *Valor Unitário Mensal* e *Valor Total Anual*. Ocorre que, em todos os itens, o "valor total anual" corresponde apenas à quantidade multiplicada pelo valor unitário, sem a multiplicação pelos 12 meses de vigência. O Edital, por sua vez, divulga o resultado como **"Valor Anual Estimado: R$ 641.990,91"**.

Item	Qtd.	Unitário "mensal"	Total "anual" (TR)	Anual real se mensal (×12)
1 – Monitores	75	R$ 4.593,77	R$ 344.532,75	R$ 4.134.393,00
2 – Ventiladores	24	R$ 7.933,02	R$ 190.392,48	R$ 2.284.709,76
3 – Anestesia	12	R$ 8.922,14	R$ 107.065,68	R$ 1.284.788,16
Total			R$ 641.990,91	R$ 7.703.890,92

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 98921-6124

Só há duas leituras possíveis, e ambas são problemáticas:

a) Se o valor unitário é mensal, o valor anual da contratação é de R$ 7.703.890,92, e não de R$ 641.990,91. O orçamento divulgado está subestimado em doze vezes, o que afeta a adequação orçamentária (TR, item 18), a qualificação econômico-financeira (patrimônio líquido de 5% do valor estimado, Edital 8.2.4.4) e a própria publicidade do certame.

b) Se o valor total é anual, o valor mensal de cada ventilador é de **R$ 661,09**. Esse valor é cerca de quatro vezes inferior aos R$ 2.517,73 estimados pela própria FMS no PE nº 90069/2025 para um ventilador de especificação mais simples, e evidentemente inexequível para um ventilador **novo**, com PEEP de 45 cmH_2O, tela de 12 polegadas, capacidade neonatal, manutenção mensal e atendimento em 24 horas.

Como o critério de aceitabilidade é o **valor unitário** (Edital, itens 5.2.1 e 6.5) e a proposta deve indicar *valor unitário e anual* (item 5.1.5), os licitantes não sabem se devem ofertar o preço mensal ou o preço anual por equipamento. A ambiguidade compromete o julgamento objetivo e permite que propostas formuladas sob premissas diferentes sejam comparadas como se fossem equivalentes.

> **Lei nº 14.133/2021:**
>
> Art. 23. O valor previamente estimado da contratação deverá ser compatível com os valores praticados pelo mercado, considerados os preços constantes de bancos de dados públicos e as quantidades a serem contratadas, observadas a potencial economia de escala e as peculiaridades do local de execução do objeto.

Registre-se, ainda, uma incoerência de classificação da despesa: o Edital indica **elemento 339030** (material de consumo), enquanto o Termo de Referência, no item 18, indica **3.3.90.39** (outros serviços de terceiros – pessoa jurídica), que é o adequado para a locação.

Requer-se que a Administração esclareça se o valor de R$ 7.933,02 é mensal ou anual, corrija o quadro de valores e o valor anual estimado, divulgue a pesquisa de preços que lhe deu origem e uniformize o elemento de despesa.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 98921-6124

10. Habilitação técnica: documentos inexistentes ou inadequados à locação

O item 8.2.5.6 do Edital exige *Alvará de funcionamento emitido pela ANVISA*. A ANVISA não expede "alvará de funcionamento". O ato federal de sua competência é a Autorização de Funcionamento de Empresa (AFE), exigível apenas para as atividades definidas na regulamentação sanitária, enquanto o alvará ou licença sanitária é emitido pela vigilância sanitária estadual ou municipal, documento já exigido no item 8.2.5.5. Um requisito de habilitação redigido com base em documento inexistente gera insegurança e abre espaço para inabilitações arbitrárias.

O item 8.2.5.1, por sua vez, exige atestado de *fornecimento de equipamentos similares*. O objeto é locação com manutenção, e os atestados de **locação** de equipamentos médico-hospitalares são os que comprovam a aptidão para executá-lo.

Requer-se: (i) a exclusão do item 8.2.5.6 ou sua substituição pela AFE, *quando exigível para a atividade do licitante segundo a regulamentação sanitária*; e (ii) o esclarecimento de que atestados de locação de equipamentos médico-hospitalares atendem ao item 8.2.5.1.

11. Qualificação técnico-profissional: exigência de profissional registrado no CREFITO

O objeto tem caráter essencial à saúde pública. Ventiladores pulmonares microprocessados são equipamentos de suporte de vida, utilizados no atendimento de pacientes graves, sobretudo na assistência hospitalar de alta complexidade. Essa essencialidade não justifica pressa nem especificações de equipamento sem amparo técnico. Justifica, ao contrário, uma habilitação adequada, que selecione fornecedores efetivamente capazes de executar o contrato, em atenção aos princípios da eficiência, da razoabilidade e da continuidade do serviço público e à proteção dos direitos fundamentais à vida e à saúde.

Os requisitos de habilitação não devem ter caráter meramente restritivo, mas precisam ser **adequados, proporcionais e suficientes** para garantir a seleção de fornecedores com experiência, conhecimento técnico e estrutura profissional compatíveis com a natureza e a complexidade dos equipamentos.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

No caso, a Administração reuniu monitores multiparamétricos, ventiladores pulmonares e aparelhos de anestesia num mesmo registro de preços. Caberia, por isso, estabelecer exigências de qualificação técnica específicas para cada item, de acordo com suas particularidades, complexidade e finalidade. Os ventiladores estão diretamente ligados à manutenção da vida dos pacientes, e a comprovação da capacidade da empresa deve ser compatível com as responsabilidades envolvidas na locação, que não se esgotam na entrega do equipamento: abrangem instalação, configuração, manutenção preventiva e corretiva e substituição de aparelhos em uso, em até 24 horas (TR, item 3.2.1).

Mostra-se pertinente, assim, exigir não apenas atestados de capacidade técnico-operacional, mas também a comprovação da **qualificação técnico-profissional**, mediante a indicação de profissional legalmente habilitado e regularmente vinculado à empresa. A Lei nº 14.133/2021 admite expressamente essa exigência.

> **Lei nº 14.133/2021:**
>
> Art. 67. A documentação relativa à qualificação técnico-profissional e técnico-operacional será restrita a:
>
> I - apresentação de profissional, devidamente registrado no conselho profissional competente, quando for o caso, detentor de atestado de responsabilidade técnica por execução de obra ou serviço de características semelhantes, para fins de contratação;
>
> [...]
>
> V - registro ou inscrição na entidade profissional competente, quando for o caso;

A própria FMS já adotou essa solução para o mesmo objeto. No **PE nº 90069/2025**, que serve de parâmetro em toda esta impugnação, o item 7.6.11 do Edital exigiu a apresentação de profissional registrado no **Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (CREFITO)**:

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 98921-6124

> **7.6.11. Comprovação do licitante de possuir em seu quadro permanente, ou no momento da contratação (devendo nesse caso incluir a declaração de contratação futura com a devida anuência do profissional), Responsável Técnico, devidamente habilitado e com registo vigente no CREFITO – Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, conforme Resolução n° 400/2011 do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – COFFITO;**
> **7.6.12. A comprovação de vínculo profissional se fará com a apresentação de cópia da Carteira de Trabalho (CTPS) em que conste o licitante como contratante, Certidão do CREFITO ou do Contrato Social do Licitante em que conste o profissional como sócio ou do contrato de trabalho ou a declaração de contratação futura com a devida anuência do profissional.**

Reprodução do item 7.6.11 do Edital do PE nº 90069/2025 (FMS Teresina).

A pertinência da exigência decorre das atribuições legalmente regulamentadas do fisioterapeuta respiratório. A Resolução COFFITO nº 400, de 3 de agosto de 2011, que disciplina a Especialidade Profissional de Fisioterapia Respiratória, estabelece que o exercício dessa especialidade pressupõe o domínio de áreas diretamente relacionadas à assistência ventilatória.

> **Resolução COFFITO nº 400/2011:**
> Art. 4º [...]
> II – Biomecânica;
> [...]
> VIII – Suporte ventilatório invasivo e não invasivo;
> [...]
> XI – Suporte básico de vida.

Essas disposições evidenciam a relação direta entre a formação em fisioterapia respiratória e a assistência ventilatória, especialmente no suporte ventilatório invasivo e não invasivo. A exigência, portanto, não decorre automaticamente da natureza do equipamento, mas das atividades que a contratada executa durante a locação, como a configuração dos parâmetros, o suporte técnico à equipe assistencial e a substituição de ventiladores em uso por pacientes.

O pedido é coerente com os demais desta impugnação. Não se trata de restringir a competição por especificações de equipamento sem amparo técnico, mas de exigir de quem fornece o equipamento a capacidade técnica que a própria FMS, há menos de um ano, considerou necessária para o mesmo objeto. Requisitos tecnicamente justificados conciliam a

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 98921-6124

ampla competitividade com a segurança da contratação, a adequada execução do objeto e a continuidade dos serviços de saúde.

Requer-se, por isso, a inclusão no Item 2 de exigência de **qualificação técnico-profissional**, com a indicação de profissional fisioterapeuta registrado no CREFITO e regularmente vinculado à licitante, nos moldes do item 7.6.11 do PE nº 90069/2025.

12. Contradições internas que revelam a ausência de planejamento

Além dos vícios já apontados, o Termo de Referência apresenta contradições que só se explicam pelo aproveitamento de modelos de outras contratações, sem adaptação ao objeto. Elas reforçam a conclusão de que as exigências do Item 2 não decorreram de estudo técnico próprio.

Dispositivo	Contradição
TR 5.10 (Sustentabilidade Social)	Descreve o objeto como *contratação de empresa especializada na prestação de serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos em saúde RSS*, texto evidentemente copiado de outra licitação.
TR 3.2.3 × TR 7.1.2	O serviço deve iniciar em até 10 dias após a assinatura do contrato, mas o prazo de entrega dos equipamentos é de 30 dias após o empenho.
TR 1.2.2 × Edital (natureza)	O TR classifica o objeto como bem comum; o Edital, como serviço. O TR fala em *produtos adquiridos* (7.2.1) e aplica o Código de Defesa do Consumidor (9.2.3), próprio de compra.
TR 6.2	Justifica a dispensa de garantia contratual pelo *fornecimento de forma imediata e integral*, incompatível com registro de preços de locação com entregas parceladas (7.1.1).
TR 1.4.3	Afasta a cota para ME/EPP alegando que *equipamentos de marcas, alarmes e interfaces diferentes* elevam riscos, isto é, invoca padronização de marca sem a justificativa formal do art. 41, I, "a".
Edital × TR 18	Elemento de despesa 339030 (material de consumo) no Edital e 3.3.90.39 (serviços de terceiros) no TR.
Edital × TR (valor)	O mesmo total de R$ 641.990,91 é tratado como soma de valores mensais no TR e como valor anual no Edital (item 9 desta peça).

A justificativa do item 1.4.3 merece atenção especial. Ao afirmar que marcas e interfaces diferentes na mesma unidade elevam o risco operacional, a Administração revela que pretende, na prática, uma padronização de marca. Padronização é hipótese legítima, mas exige

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

procedimento próprio e justificativa formal (arts. 41, I, "a", e 43 da Lei nº 14.133/2021), que não constam dos autos. Sem isso, a preferência por marca ou modelo não pode orientar nem a especificação nem o julgamento.

Requer-se a correção dessas contradições, com a revisão integral do Termo de Referência para adequá-lo ao objeto efetivamente licitado, que é a locação de equipamentos com manutenção.

13. Do dever de autotutela e da republicação

A Administração tem o dever de corrigir seus próprios atos antes que produzam efeitos. Isso é especialmente relevante num objeto de suporte de vida, em que uma ata de registro de preços anulada, ou um item deserto, ameaça a continuidade da assistência em toda a rede hospitalar do Município.

> **Súmula 473 do Supremo Tribunal Federal:**
> A administração pode anular seus próprios atos, quando eivados de vícios que os tornam ilegais, porque deles não se originam direitos; ou revogá-los, por motivo de conveniência ou oportunidade, respeitados os direitos adquiridos, e ressalvada, em todos os casos, a apreciação judicial.

As correções requeridas alteram a formulação das propostas, pois mudam o equipamento ofertável e o próprio preço de referência. Impõem, por isso, a republicação do Edital com reabertura do prazo.

> **Lei nº 14.133/2021:**
> Art. 55. [...]
> § 1º Eventuais modificações no edital implicarão nova divulgação na mesma forma de sua divulgação inicial, além do cumprimento dos mesmos prazos dos atos e procedimentos originais, exceto quando a alteração não comprometer a formulação das propostas.

O item 16.4.1 do Edital admite a concessão de efeito suspensivo à impugnação, mediante motivação. A gravidade dos vícios apontados, em especial a contradição do valor estimado, justifica a suspensão da sessão até a decisão.

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 99921-6124

IV. DOS PEDIDOS

Diante do exposto, a Impugnante requer:

1. o **conhecimento** desta impugnação, por tempestiva, e o seu **acolhimento** no mérito;
2. a concessão de **efeito suspensivo** (item 16.4.1 do Edital), com a suspensão da sessão designada para 16/10/2026 até a decisão fundamentada desta impugnação;
3. a **adequação das faixas técnicas do Item 2** a valores usuais de mercado, no mínimo aos patamares adotados no PE nº 90069/2025 (PEEP de 0 a 35 cmH_2O; pressão inspiratória e de suporte até 60 cmH_2O), com a expressão "ou intervalos maiores", e a fixação da frequência respiratória em 1 a 80 rpm para adultos e pediátricos;
4. a admissão expressa de **ventiladores com fonte de ar por turbina ou compressor integrado**, com a adaptação dos itens de alimentação, monitoração, alarme e acessórios relativos ao ar comprimido;
5. a fixação da **tela mínima em 8 polegadas** sensível ao toque, mantidas as exigências funcionais de exibição de curvas e loops;
6. o **esclarecimento** de que: a) modos de volume alvo com pressão adaptativa (APVcmv/APVsimv) atendem ao requisito de ventilação controlada a volume e de PRVC; b) a seleção de forma de onda é exigível apenas de equipamentos que operem em VCV convencional; c) funções habilitadas por licença de software no próprio equipamento são aceitas;
7. o **desdobramento do Item 2** em ventilador adulto/pediátrico e ventilador com capacidade neonatal, no quantitativo efetivamente demandado por unidade;
8. a **retificação** dos itens 3.2.1, 5.7.2, 7.2.1 e 9.2.31 do TR e 7.5, 7.11, 17.3.6, 17.3.7 e 17.3.12 do Edital, para admitir no Item 2 equipamentos usados em perfeito funcionamento, com registro ANVISA vigente, laudo de manutenção e certificado de calibração válidos, afastando nota fiscal de equipamento novo, embalagem lacrada, garantia do fabricante, lote, validade e desmontagem da amostra;

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 98921-6124

9. o **esclarecimento** sobre a natureza mensal ou anual do valor de R$ 7.933,02, com a **correção do quadro de valores e do valor anual estimado**, a divulgação da pesquisa de preços (art. 23 da Lei nº 14.133/2021) e a uniformização do elemento de despesa;

10. a **exclusão do item 8.2.5.6** do Edital ou sua substituição pela AFE, quando exigível, e o esclarecimento de que atestados de locação atendem ao item 8.2.5.1;

11. a inclusão, no Item 2, de exigência de **qualificação técnico-profissional**, com a indicação de profissional fisioterapeuta registrado no CREFITO e regularmente vinculado à licitante, nos moldes do item 7.6.11 do PE nº 90069/2025 (art. 67, I e V, da Lei nº 14.133/2021);

12. a **disponibilização do Estudo Técnico Preliminar**, em especial do tópico 7 (Levantamento de Mercado), com a indicação dos modelos considerados aptos a atender ao Item 2 (art. 13 da Lei nº 14.133/2021);

13. a declaração expressa de que o julgamento das propostas, do catálogo e da eventual amostra se fará **exclusivamente pelas especificações escritas no Termo de Referência**, vedada a exigência de marca ou modelo específico sem justificativa formal nos termos do art. 41, I, da Lei nº 14.133/2021;

14. a **revisão integral do Termo de Referência** para eliminar as contradições internas apontadas no item 12 (sustentabilidade social, prazos de início e entrega, natureza do objeto, garantia, padronização implícita e elemento de despesa);

15. a **republicação do Edital** com reabertura integral dos prazos (art. 55, § 1º, da Lei nº 14.133/2021);

16. caso não acolhidos os pedidos, o **encaminhamento** desta impugnação à autoridade superior da FMS, com a motivação formal da decisão, antes da abertura da sessão;

17. a **publicação da resposta** no sítio oficial, no prazo do art. 164, parágrafo único, da Lei nº 14.133/2021, com indicação clara das alterações e das novas datas.

Anexos:

1. Especificações técnicas oficiais do HAMILTON-C1 (SW 3.1.x) e do HAMILTON-C3 (SW 2.0.x);

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo

p.m.assessoria23@gmail.com

(86) 99921-6124

2. Relatório técnico comparativo C1 × C3 do responsável técnico.
3. Edital e Termo de Referência do PE nº 90069/2025 (FMS), especificação do ventilador e item 7.6.11 (profissional registrado no CREFITO);

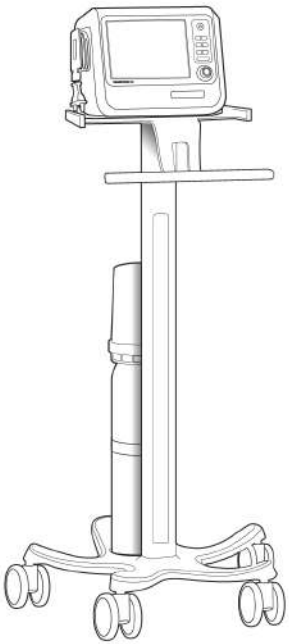
Nestes termos, pede deferimento.

Fortaleza,13 de outubro de 2026

gov.br Documento assinado digitalmente
PRHISCILLA DE QUEIROZ GARCIA TAVARES DA M
Data: 13/10/2026 21:02:12-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

PM ASSESSORIA E CONSULTORIA
CNPJ nº 51.782.461/0001-02
Prhiscilla Motta
Representante legal – OAB/CE nº 57.316-B

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1811 Conjunto 1119 – Jardim Paulistano – CEP 01452-001 - São Paulo
p.m.assessoria23@gmail.com
(86) 98921-6124





HAMILTON-C1/C1 neo

Manual do operador

REF 161001, 1610010

Versão do software 3.0.x

10101876/01 | 2024-04-30

CE 0197

HAMILTON MEDICAL

Manual do operador

HAMILTON-C1/C1 neo

2024-04-30

10101876/01

© 2024 Hamilton Medical AG. Todos os direitos reservados. Impresso na Suíça.

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

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

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

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

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

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

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

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

Fabricante

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

Prefácio 17
Capítulo 1 Informação de segurança 21
1.1 Visão geral 22
1.2 Suscetibilidade eletromagnética 22
1.3 Incêndio e outros riscos 23
1.4 Informações gerais sobre a operação e configuração 24
1.4.1 Informações gerais sobre a operação e configuração 24
1.4.2 Parte elétrica: energia e baterias 25
1.4.3 Fornecimento de gás 26
1.4.4 Portas USB 27
1.5 Configuração para ventilação 28
1.5.1 Circuitos de respiração do paciente, componentes e acessórios 28
1.5.2 Testes e verificações pré-utilização 29
1.5.3 Humidificador 30
1.5.4 Configuração e operação do sensor CO2 30
1.5.5 Nebulização 32
1.5.6 Válvula de fala 33
1.6 Ventilar o paciente 33
1.6.1 Especificação das configurações do paciente 33
1.6.2 Ventilação neonatal 34
1.6.3 Suporte à apneia 35
1.6.4 Ventilação não invasiva 35
1.6.5 Usando tratamento de oxigênio de alto fluxo 35
1.7 Monitorização e alarmes 36
1.8 Utilização do carrinho 37

1.9 Manutenção ... 37
1.9.1 Informações gerais sobre a manutenção, limpeza e desinfecção ... 37
1.9.2 Manutenção preventiva ... 38
1.9.3 Sensor O2 ... 39
1.10 Manutenção e testes ... 39
Capítulo 2 Visão geral do sistema ... 41
2.1 Visão geral ... 42
2.1.1 Recursos e opções padrão ... 42
2.2 Descrições físicas ... 45
2.2.1 Acerca do respirador ... 46
2.2.2 Acerca da tela principal ... 50
2.2.3 Acerca dos circuitos de respiração do paciente ... 51
2.2.4 Acerca do carrinho e dos tipos de montagem ... 56
2.3 Navegação nas janelas e controles ... 56
2.3.1 Acesso às janelas ... 57
2.3.2 Ajustar os controles ... 57
2.3.3 Seleção de itens da lista ... 57
2.3.4 Uso de atalhos ... 58
Capítulo 3 Preparação do respirador ... 59
3.1 Visão geral ... 60
3.2 Conexão a uma fonte de energia ... 60
3.2.1 Uso da energia da bateria ... 60
3.3 Conexão da fonte de oxigênio ... 62
3.3.1 Utilização de uma fonte de oxigênio de baixa pressão ... 62
3.3.2 Conexão da fonte de oxigênio ao respirador ... 62
3.3.3 Seleção do tipo de fonte de oxigênio ... 62

3.4 Garantir uma fonte de oxigênio adequada para o transporte do paciente 63
3.4.1 Verificação do consumo de oxigênio atual 63
3.4.2 Cálculo do consumo de oxigênio estimado 64
3.5 Configuração do circuito de respiração do paciente 70
3.5.1 Conexões do circuito de respiração no respirador 70
3.5.2 Trabalhando com o conjunto de válvula expiratória 71
3.5.3 Seleção dos componentes do circuito de respiração 72
3.5.4 Montagem do circuito de respiração do paciente 73
3.5.5 Posicionamento do circuito de respiração 75
3.5.6 Troca de componentes do circuito de respiração durante a ventilação 75
3.6 Ligando e desligando o respirador 75
Capítulo 4 Configuração dos dispositivos externos e sensores 77
4.1 Visão geral 78
4.2 Configuração de um humidificador 78
4.3 Configuração da monitorização de CO2 79
4.3.1 Medição de CO2 no fluxo direto 79
4.3.2 Medição de CO2 no fluxo lateral 81
4.4 Configuração da monitorização de SpO2 83
4.5 Ativação de sensores 83
4.6 Configuração da nebulização 84
4.7 Configuração de uma válvula de fala 85
4.7.1 Ativar a compatibilidade da válvula de fala 86
4.7.2 Conectar uma válvula de fala ao kit de respiração 87
4.7.3 Desativar a compatibilidade da válvula de fala 87
4.8 Conexão a dispositivos externos 88

Capítulo 5 Especificação das configurações de ventilação 89
5.1 Visão geral do processo 90
5.2 Seleção do grupo de pacientes 90
5.2.1 Acerca das configurações rápidas: pré-configurações 91
5.3 Introdução de dados do paciente 92
5.4 Realização da verificação pré-utilização, testes e calibrações 92
5.4.1 Execução da verificação pré-utilização 94
5.4.2 Execução do teste de fuga do circuito de respiração 95
5.4.3 Calibração do sensor fluxo adulto/pediátrico 96
5.4.4 Calibração do sensor O2 99
5.4.5 Realização de uma calibração do nível zero no adaptador/sensor CO2 100
5.4.6 Testes dos alarmes 101
5.5 Seleção do modo de ventilação 102
5.5.1 Verificação e ajuste das configurações de ventilação 103
5.5.2 Acerca de Limite P e configurações de controle de pressão relacionadas 104
5.5.3 Ventilação de suporte à apneia 107
5.6 Ajuste dos limites de alarme 108
5.6.1 Acerca dos limites de alarme de Oxigênio 112
5.7 Início da ventilação 113
5.8 Parada da ventilação (Em Espera) 113
5.9 Acerca dos parâmetros de controle 114
Capítulo 6 Especificação das configurações para pacientes neonatais 121
6.1 Configuração para ventilação neonatal 122
6.1.1 Configuração do grupo de pacientes e peso 122
6.1.2 Configuração do circuito de respiração do paciente 123

6.2 Realização da verificação pré-utilização, testes e calibrações 125
6.2.1 Calibração do sensor fluxo neonatal 126
6.2.2 Calibração do circuito de respiração neonatal (modos nCPAP e nCPAP-PC) 127
6.3 Seleção do modo de ventilação 128
6.4 Configuração do peso do paciente para ventilação 128
6.5 Alarmes para a ventilação neonatal 129
6.6 Enriquecimento de O2 para neonatos 129
Capítulo 7 Modos de ventilação 131
7.1 Visão geral 132
7.1.1 Tipos de ciclo respiratório e opções de tempo 132
7.1.2 Modos de ventilação 133
7.2 Modos com volume alvo, controle de pressão adaptativa 136
7.2.1 Modo APVcmv/(S)CMV+ 137
7.2.2 Modo APVsimv/SIMV+ 138
7.2.3 Suporte de volume (VS) 140
7.3 Modos de pressão controlada 141
7.3.1 Modo PCV+ 141
7.3.2 Modo PSIMV+ 142
7.3.3 Modo PSIMV+ com PSync 144
7.3.4 Modo DuoPAP 146
7.3.5 Modo APRV 148
7.3.6 Modo ESPONT 149
7.4 Ventilação Inteligente 150
7.4.1 Modo ASV 150
7.4.2 Modo INTELLiVENT-ASV 152
7.5 Modos não invasivos 153
7.5.1 Modo VNI 154
7.5.2 Modo VNI-ST 155

7.5.3 Os modos nCPAP 156
7.5.4 Tratamento de oxigênio de alto fluxo 159
7.6 Condições especiais 162
7.6.1 Modo Falha Sensor 162
7.6.2 Ventilação de segurança 162
7.6.3 Modo Ambient 163
7.7 Trabalhando com modos não invasivos 163
7.7.1 Condições necessárias para a utilização 164
7.7.2 Contraindicações 164
7.7.3 Possíveis reações adversas 164
7.7.4 Configurações de controle na ventilação não invasiva 165
7.7.5 Alarmes na ventilação não invasiva 165
7.7.6 Parâmetros monitorados na ventilação não invasiva 166
7.7.7 Outras observações sobre ventilação não invasiva 166
7.8 Trabalhando com ASV 167
7.8.1 Contraindicações 167
7.8.2 Configuração do ASV no respirador 167
7.8.3 Fluxograma clínico com ASV 167
7.8.4 Manutenção de ventilação adequada 169
7.8.5 Verificação das configurações dos alarmes 169
7.8.6 Monitorização de ASV 170
7.8.7 Desmame 171
7.8.8 Visão geral funcional 172
Capítulo 8 Monitorização da ventilação 179
8.1 Visão geral 180
8.2 Visualização de dados numéricos de paciente 180
8.2.1 Acerca dos parâmetros de monitorização principais (MMP) 180
8.2.2 Visualização dos dados do paciente na janela Monitorização 181

8.3 Visualização de dados gráficos de paciente 182
8.3.1 Seleção das opções de exibição 182
8.3.2 Trabalhando com formas de onda 183
8.3.3 Trabalhando com gráficos de tendência 186
8.3.4 Trabalhando com alças 187
8.4 Trabalhando com painéis inteligentes 188
8.4.1 Painel Pulmão Dinâmico: estado de ventilação em tempo real 188
8.4.2 Painel Status Vent: estado de dependência em relação ao respirador em tempo real 191
8.4.3 Painel Gráfico ASV: condição do paciente e alvos em tempo real 193
8.5 Acerca dos parâmetros monitorados 194
8.6 Visualização do tempo de ventilação do paciente 205
8.7 Informações específicas do dispositivo 205
Capítulo 9 Resposta a alarmes 207
9.1 Visão geral 208
9.1.1 Indicadores do limite de alarme 211
9.1.2 Responder a um alarme 211
9.1.3 Silenciar um alarme temporariamente 212
9.2 Acerca da memória de alarme 212
9.2.1 Acesso à ajuda na tela para solução de problemas 214
9.3 Ajuste da sonoridade de alarme (volume) 215
9.4 Solução de problemas de alarme 215
Capítulo 10 Configurações e funções de ventilação 239
10.1 Visão geral 240
10.2 Acessar às configurações durante a ventilação 240
10.2.1 Acessar aos dados do paciente durante a ventilação 240
10.2.2 Acessar às configurações durante a ventilação 241
10.3 Entrar/sair de Em Espera 242

10.4 Enriquecimento de oxigênio 243
10.4.1 Executar uma manobra de sucção aberta 244
10.4.2 Acerca de manobras de sucção fechada 245
10.5 Respiração manual 245
10.6 Trabalhando com um nebulizador 245
10.6.1 Trabalhando com um nebulizador pneumático 246
10.7 Trabalhando com uma válvula de fala 246
10.7.1 Alterações no modo que automaticamente desligam a compatibilidade 247
10.7.2 Configurações de controle relacionadas com a válvula de fala 247
10.7.3 Parâmetros monitorados quando a compatibilidade está ativada 247
10.7.4 Alarmes relacionados com a válvula de fala 248
10.8 Ventilação de RCP 249
10.8.1 Sobre os modos de RCP e configurações 250
10.8.2 Funcionamento com a ventilação de RCP 250
10.8.3 Monitorização e exibição durante RCP 251
10.8.4 Alarmes relacionados a RCP 251
10.9 Bloqueio e desbloqueio da tela de toque 252
10.10 Captura de tela 252
10.11 Configuração das opções de exibição 253
10.11.1 Ajuste de data e hora 253
10.11.2 Brilho da tela para Dia e Noite 253
10.12 Acerca do diário de eventos 254
10.12.1 Copiando dados do diário de eventos 255
Capítulo 11 Trabalhando com dispositivos externos 257
11.1 Trabalhando com o humidificador HAMILTON-H900 258
11.1.1 Acesso a controles do humidificador no respirador 258
11.1.2 Acerca dos modos de humidificação 260

11.1.3 Alteração da humidade usando controles de temperatura 263
11.1.4 Entrar no modo Em Espera 263
11.1.5 Ligando/desligando o humidificador 264
11.1.6 Acerca de alarmes relacionados ao humidificador 264
11.1.7 Acerca de parâmetros relacionados ao humidificador 268
11.2 Trabalhar com smartphones e redes clínicas 269
11.2.1 Configurar uma conta do aplicativo Hamilton Connect 270
11.2.2 Ativar um tipo de conexão 270
11.2.3 Configuração de uma conexão via Bluetooth 271
11.2.4 Configuração de um ponto de acesso Wi-Fi 271
11.2.5 Configuração de uma conexão LAN sem fio (Wi-Fi) 272
11.2.6 Conexão a uma rede usando Ethernet 273
11.2.7 Desconectar um smartphone emparelhado 274
Capítulo 12 Manutenção 275
12.1 Visão geral 276
12.2 Limpeza, desinfecção e esterilização 276
12.3 Manutenção preventiva 282
12.4 Realizando tarefas de manutenção 283
12.4.1 Manutenção dos filtros 283
12.4.2 Substituição do sensor O2 galvânico 284
12.4.3 Carga e armazenamento das baterias 284
12.5 Embalagem e transporte 284
Capítulo 13 Configuração 285
13.1 Visão geral 286
13.2 Acesso ao modo Configuração 286
13.3 Ajuste das configurações gerais 286
13.3.1 Seleção do idioma padrão 286
13.3.2 Seleção das unidades de medida 286

13.3.3 Habilitando a interface de comunicação....286
13.3.4 Ajuste da sonoridade de alarme mínima (volume)....287
13.3.5 Configuração da sensibilidade para o alarme Verificar água no sensor fluxo....287
13.3.6 Ajuste do fluxo máximo disponível em HiFlowO2 para neonatos....287
13.4 Seleção das opções de modo....288
13.4.1 Configuração das opções de tempo de ciclo respiratório....288
13.4.2 Seleção da convenção relativamente à denominação de modos....288
13.4.3 Seleção da versão do ASV....288
13.4.4 Ativação de Ti máx para modos invasivos....288
13.5 Configuração de MMPs....289
13.6 Definindo configurações rápidas....289
13.6.1 Configuração de definições de ajuste individual....289
13.6.2 Seleção de uma configuração rápida padrão....290
13.7 Ativação da medição de SpO2 e CO2....290
13.8 Configuração da ventilação de RCP....291
13.9 Configuração dos ajustes de conectividade....291
13.9.1 Atualização do firmware do módulo Hamilton Connect....291
13.9.2 Copiar as configurações da conectividade....292
13.9.3 Definir o módulo Hamilton Medical para as configurações de fábrica....293
13.9.4 Remoção de emparelhamentos de dispositivos....293
13.9.5 Eliminação de dados do módulo Hamilton Connect....294
13.10 Copiando configurações....294
13.11 Configuração de opções de dispositivo....294
13.11.1 Verificação de opções instaladas....295
13.11.2 Adicionando opções de software....295
13.11.3 Habilitando opções de hardware....295
13.11.4 Remoção de opções....296

Capítulo 14 Peças e acessórios 297
14.1 Visão geral 298
Capítulo 15 Especificações 307
15.1 Características físicas 308
15.2 Especificações ambientais 309
15.3 Especificações pneumáticas 310
15.4 Especificações elétricas 311
15.5 Terminologia relacionada à ventilação 313
15.6 Configurações de controle 317
15.7 Parâmetros monitorados 322
15.8 Alarmes 329
15.9 Configuração 332
15.10 Dados técnicos do modo ASV 335
15.11 Especificações do sistema ventilatório do respirador 337
15.12 Dados técnicos de desempenho 338
15.12.1 Verificação da precisão 344
15.12.2 Desempenho essencial 344
15.12.3 Consumo de oxigênio estimado em relação ao volume minuto 345
15.13 Descrição funcional do sistema do respirador 346
15.13.1 Fornecimento e aporte de gases 347
15.13.2 Monitorização dos gases pelo sensor fluxo 348
15.13.3 Esquema do circuito pneumático 350
15.14 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo 351
15.14.1 Símbolos usados no carrinho 354
15.15 Padrões e aprovações 354
15.16 Descarte e ano de fabricação 356
15.17 Garantia 357

Glossário.....359
Índice.....367

Documentação do HAMILTON-C1

Este guia é parte integrante de um pacote de documentação que inclui os seguintes documentos, entre outros:

Tabela 1. Pacote de documentação do HAMILTON-C1

Título do documento	Descrição
Manual do Operador (este guia)	Fornece informações detalhadas sobre a configuração e uso do respirador HAMILTON-C1.
Manual do Operador INTELLi-VENT-ASV	Fornece informações de configuração e uso para o modo de ventilação INTELLiVENT-ASV.[1,2]
Instruções de uso Oximetria de Pulso	Fornece informações de configuração e uso para a utilização de SpO2 e sensores associados juntamente com o respirador.[2]
Guia do usuário Capnografia Volumétrica	Fornece informação de referência para capnografia de CO2.[2]
Instruções de uso HAMILTON-H900	Fornece especificações, bem como informações de configuração e uso para o humidificador HAMILTON-H900.[2]
Instruções de uso aplicativo Hamilton Connect	Fornece informações detalhadas sobre a configuração e uso do aplicativo Hamilton Connect.
Guia do usuário Interface de Comunicação	Fornece uma visão geral da interface de comunicação, incluindo como conectar o respirador a dispositivos externos para a comunicação de dados e suporte para alarmes remotos de chamada à enfermagem.
Manual de manutenção	Fornece informações sobre a instalação e configuração do equipamento médico, bem como informações adicionais técnicas e de manutenção relativas ao respirador.
Guia do usuário Placa de Comunicação	Fornece informações sobre a instalação e configuração de placas de comunicação.
Hamilton Connect Communication and Configuration Guide (Guia de comunicação e de configuração para Hamilton Connect)	Fornece informação de referência para a conectividade de rede e informações sobre como ativar tipos de conexão em seu dispositivo.

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Se a opção estiver instalada.

Título do documento	Descrição
Guia de Declarações de Compatibilidade Eletromagnética	Fornece informações de segurança e uso relacionadas com emissões e compatibilidade eletromagnética.

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

Para descarregar gratuitamente a versão mais recente deste manual ou outros documentos, visite o website MyHamilton. Para se registrar, visite: https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton

Treinamento

A Hamilton Medical coloca ao seu dispor o Hamilton Medical College, que proporciona uma variedade de módulos de formação gratuitos. Para se registrar, visite: http://college.hamilton-medical.com

Convenções usadas neste guia

Neste manual:

- Os nomes dos botões e das guias são indicados a **negrito**.
- A anotação **XX** > **XX** indica a sequência de botões/guias a pressionar para abrir a janela associada.

  Por exemplo, o texto "Toque em **Sistema** > **Ajustes**" significa tocar no botão **Sistema** e, de seguida, tocar na guia **Ajustes**.
- Os nomes das janelas são exibidos usando a sequência de botões/guias usados para abri-las.

  Por exemplo, a "janela Alarmes > Limites 2" significa que a janela é acessada tocando no botão **Alarmes** e, em seguida, na guia **Limites 2**.
- *Versão do software:* a versão do software para o respirador é exibida na janela Sistema > Informação e deve ser idêntica à versão mostrada na página do título deste manual.
- Uma marca de seleção ou botão XXX verde indica um item ou recurso selecionado.
- Os gráficos mostrados neste manual podem não corresponder exatamente ao que está visualizando em sua tela.

- O termo *unidade USB* refere-se a um dispositivo de memória USB passivo, também designado por unidade flash USB ou cartão de memória USB.
- Algumas figuras usam balões explicativos em um círculo branco com limite azul.

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

  ❶ Estes balões explicativos indicam a sequência de etapas. Eles *não* estão diretamente relacionados à numeração no texto de qualquer procedimento associado.
- 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.
- *Unidades de medida:* a pressão é indicada em cmH2O, o comprimento em cm e a temperatura em graus Celsius (°C). As unidades de medida para a pressão e comprimento são configuráveis.
- Todas as medições de fluxo, volume e pressão relacionadas ao paciente são expressas em BTPS (temperatura e pressão corporal e saturação).
- As medições de fluxo, volume e pressão relacionadas à pneumática são expressas em STPD (temperatura e pressão padrões, seco).
- O termo *smartphone* refere-se a smartphones e outros dispositivos móveis suportados.

As mensagens de segurança são exibidas da seguinte forma:

⚠ AVISO

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

⚠ 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.

ATENÇÃO

Enfatiza informações de particular importância.

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

⚠ AVISO!

⚠ ADVERTÊNCIA!

ATENÇÃO!

Uso pretendido

O respirador HAMILTON-C1 foi projetado para fornecer ventilação mecânica de pressão positiva a pacientes adultos e pediátricos e, opcionalmente, a crianças e neonatos.

Áreas de uso pretendido:

- Instalações de cuidados de saúde
- Durante a transferência de pacientes em ventilação mecânica dentro de um hospital

O respirador HAMILTON-C1 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.

1 Informação de segurança

1.1 Visão geral 22
1.2 Suscetibilidade eletromagnética 22
1.3 Incêndio e outros riscos 23
1.4 Informações gerais sobre a operação e configuração 24
1.5 Configuração para ventilação 28
1.6 Ventilar o paciente 33
1.7 Monitorização e alarmes 36
1.8 Utilização do carrinho 37
1.9 Manutenção 37
1.10 Manutenção e testes 39

1.1 Visão geral

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

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

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

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

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

1.2 Suscetibilidade eletromagnética

⚠ AVISO

- **RM INSEGURA.** Mantenha-se afastado de equipamentos de imagem por ressonância magnética (IRM). O respirador representa riscos inaceitáveis para o paciente, a equipe médica ou qualquer outra pessoa no ambiente de RM.
- O funcionamento correto do dispositivo pode ser afetado pela operação de equipamento cirúrgico de alta frequência, micro-ondas, ondas curtas ou fortes campos magnéticos na proximidade.
- Siga as precauções relativas à descarga eletrostática (DES) e interferência eletromagnética (IEM), provenientes ou emitidas pelo respirador e quaisquer dispositivos e acessórios conectados.
- O uso de acessórios, transdutores e cabos diferentes dos especificados pela Hamilton Medical pode resultar no aumento de emissões eletromagnéticas ou na redução da imunidade eletromagnética deste equipamento, e pode também resultar no seu mau funcionamento.
- Assegure uma distância mínima de 15 cm entre o HAMILTON-C1 e qualquer equipamento RFID de 134,2 kHz.

- Equipamentos de comunicação por RF portáteis, incluindo periféricos, como cabos de antena e antenas externas, devem ser colocados a uma distância de, pelo menos, 30 cm de qualquer parte do respirador, incluindo quaisquer cabos especificados. Caso contrário, pode ocorrer degradação do desempenho deste equipamento.
- Alguns dispositivos de transmissão por RF (telefones celulares, equipamento RFID, walkie-talkies, celulares sem fio, transmissores de paginação, etc.) emitem frequências de rádio que podem afetar o desempenho do respirador se forem operados muito próximo do respirador. Tenha atenção à possível interferência de frequências de rádio se forem operados dispositivos portáteis na proximidade do respirador.
- As características de emissões deste equipamento tornam-no adequado para a utilização em áreas industriais e hospitais (CISPR 11, classe A). Se for utilizado em um ambiente residencial (para o qual CISPR 11, classe B é normalmente necessário), este equipamento pode não oferecer proteção adequada para serviços de comunicação por radiofrequência. O usuário pode ter de tomar medidas de mitigação, tais como mudar o equipamento de posição ou de lugar.

O HAMILTON-C1 atende à norma colateral IEC 60601-1-2 de CEM (compatibilidade eletromagnética).

O respirador requer precauções especiais quanto à compatibilidade eletromagnética (CEM). Este deve ser instalado e colocado em funcionamento de acordo com a informação sobre CEM fornecida nas *Declarações de Compatibilidade Eletromagnética* do respirador (PN 627048).

Quando usar a integração opcional com o humidificador HAMILTON-H900, consulte as *Declarações de Compatibilidade Eletromagnética* do dispositivo (PN 624539).

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

1.3 Incêndio e outros riscos

⚠ AVISO

- *Não* é permitido usar qualquer um dos equipamentos com gases inflamáveis ou agentes anestésicos, ou em áreas com ventilação insuficiente. Perigo de incêndio!
- *Não* é permitido usar o respirador com hélio ou misturas de hélio.
- *Não* use o respirador com equipamentos ou mangueiras de gás de alta pressão gastas ou contaminadas com óleo ou graxa.
- Oxigênio altamente comprimido juntamente com fontes inflamáveis pode conduzir a explosões espontâneas.
- Em caso de incêndio, cuide imediatamente das necessidades de ventilação do paciente, desligue o respirador e desconecte-o das fontes de gases e eletricidade.

- *Não* utilize se os cabos da fonte de energia principal estiverem danificados.
- O HAMILTON-C1 pode ser usado em um ambiente rico em oxigênio. Para reduzir o risco de incêndio, use somente circuitos de respiração apropriados para ambientes ricos em oxigênio. *Não* utilize tubos antiestáticos ou condutores de eletricidade.

1.4 Informações gerais sobre a operação e configuração

Esta seção fornece as seguintes informações de segurança:

- Informações gerais sobre a operação e configuração
- Parte elétrica: energia e baterias
- Fornecimento de gás
- Portas USB

1.4.1 Informações gerais sobre a operação e configuração

⚠ AVISO

- *Não* são permitidas modificações ao dispositivo ou a quaisquer acessórios.
- É *necessário* instalar um sensor O2.
- *Não* conecte óxido nítrico ou misturas de óxido nítrico à entrada de oxigênio; *não* é permitido usar o respirador com óxido nítrico ou misturas de óxido nítrico.
- Se o respirador falhar, a falta de acesso imediato a outros meios adequados de ventilação pode resultar na morte do paciente.
- *Devem* estar disponíveis meios de ventilação alternativos sempre que o respirador estiver em uso. Se o respirador apresentar defeito ou houver dúvida sobre seus recursos de suporte vital, desconecte o respirador do paciente e comece *imediatamente* a utilizar outro meio de ventilação (p. ex. um ambu), empregando PEEP e/ou concentrações maiores de oxigênio conforme necessário.
  O respirador *deverá* então ser retirado de uso clínico e enviado a uma assistência técnica autorizada da Hamilton Medical para manutenção.
- Utilize *apenas* peças e acessórios especificados no Capítulo 14 e no catálogo eletrônico de produtos, ou os que são especificados como compatíveis com este respirador. Isso garante que o respirador funciona corretamente, evita a degradação do desempenho e mantém a garantia vigente.
- A utilização deste equipamento está limitada a um paciente de cada vez.
- Use apenas o respirador e seus componentes e acessórios de acordo com o uso pretendido e conforme descrito nas respectivas *Instruções de uso*.
- *Não* conecte qualquer componente ou dispositivo à porta de exaustão da válvula expiratória, salvo autorização da Hamilton Medical.
- O respirador *não* pode ser usado em uma câmara hiperbárica.
- Se qualquer peça do respirador apresentar danos, *não* use o dispositivo. É necessária assistência técnica.

- *Não* toque simultaneamente em componentes condutores (por exemplo, a porta USB) ou em peças condutoras do respirador e no paciente.
- Todos os equipamentos conectados a dispositivos eletromédicos devem atender às normas IEC ou ISO cabíveis. Todas as configurações devem atender às exigências para sistemas eletromédicos, IEC 60601-1, cláusula 16.
- Qualquer indivíduo que conectar outros equipamentos a um equipamento eletromédico estará configurando um sistema médico e será responsável por garantir que o sistema atende aos requisitos cabíveis para dispositivos eletromédicos. A legislação local tem prioridade sobre as exigências descritas acima.

⚠ ADVERTÊNCIA

- *NÃO cubra o respirador ou posicione-o de forma que a operação ou o desempenho do respirador seja negativamente afetado(a).*
- *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.*

ATENÇÃO

- Qualquer incidente com o dispositivo que resulte em lesões graves ao paciente, morte ou possível ameaça para a saúde pública deve ser comunicado ao fabricante e autoridades competentes.
- O respirador assegura uma compensação automática da pressão barométrica.
- O respirador tem um fluxo base. Por isso, o débito de gás na exaustão é superior ao volume exalado pelo paciente.

1.4.2 Parte elétrica: energia e baterias

⚠ AVISO

- A ventilação para se a bateria estiver descarregada ou removida e não estiver conectada uma fonte de energia externa.
- O HAMILTON-C1 não requer aterramento protetor, pois é um dispositivo classe II de acordo com a norma IEC 60601-1.
- Somente a equipe autorizada pode verificar e substituir as baterias.
- Antes de ventilar um paciente e antes de desconectar o respirador para transporte ou outros fins, verifique se a bateria está carregada.
- A bateria *não* será recarregada se a temperatura ambiente for superior a 43 °C.

⚠ ADVERTÊNCIA

Para manter os circuitos elétricos do respirador isolados eletricamente de todas as fases da fonte de energia principal simultaneamente, desligue a tomada.

ATENÇÃO

- Configure o respirador em um local onde a fonte de energia principal seja acessível.
- Apenas a equipe de manutenção autorizada pode substituir o cabo de energia.
- As informações sobre a vida útil da bateria são aproximadas, pois a durabilidade da bateria depende dos ajustes do respirador, da idade e da quantidade de carga na bateria. Para maximizar a vida útil da bateria, mantenha-a carregada e reduza o número de descargas completas.
- Se a energia for interrompida, o dispositivo armazena as últimas configurações, incluindo quaisquer limites específicos de alarme. Ao conectá-lo novamente à rede elétrica, o dispositivo recomeça a ventilação com essas configurações armazenadas.

1.4.3 Fornecimento de gás

⚠ AVISO

Você deve remover o adaptador de oxigênio de baixa pressão antes de usar o oxigênio de alta pressão.

⚠ ADVERTÊNCIA

Verifique sempre o estado dos cilindros de oxigênio ou da fonte de oxigênio antes de utilizar o respirador em transportes.

ATENÇÃO

- Para evitar danos ao respirador, conecte-o apenas a oxigênio limpo, seco e próprio para uso hospitalar.
- Quando o respirador não estiver sendo usado, desconecte todos os gases.

1.4.3.1 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 estiver em funcionamento.
- *Para evitar lesões ao paciente ao usar o respirador com um concentrador de oxigênio, não use um humidificador. Os sistemas humidificadores que forem fornecidos com o concentrador deverão ser retirados antes de se usar o respirador.*
- *O controle Oxigênio no 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 realizada a uma concentração de 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.*

ATENÇÃO

- Use apenas mangueiras de baixa pressão que cumprem a norma EN ISO 5359 para conectar o dispositivo à fonte de oxigênio.
- Antes de iniciar a ventilação, certifique-se de que o tipo de origem do gás selecionado, HPO ou LPO[1], corresponde à origem do gás conectada.

1.4.4 Portas USB

⚠ AVISO

- Durante a transferência de um paciente ventilado, para prevenir a entrada de água, a porta USB do respirador e o conector Ethernet RJ-45 têm que estar sempre cobertos.
- *Não* use a porta USB para estabelecer qualquer tipo de conexão sem fio.

ATENÇÃO

- Antes de usar a porta USB, toque no respirador para descarregar a eletricidade estática.
- Somente é possível conectar um item de cada vez à porta USB.
- A unidade USB deve ser compatível com USB 1.1.
- Se a unidade USB for retirada antes de os arquivos serem completamente transferidos, será *necessário* desligar e voltar a ligar o respirador para redefinir a porta USB.
- É permitido conectar somente os seguintes componentes à porta USB:

  – Unidade de memória USB passiva (designada por *unidade USB*)

  – Acessórios aprovados pela Hamilton Medical; consulte o seu representante autorizado

[1] Não disponível em todos os mercados.

1.5 Configuração para ventilação

Esta seção fornece informações de segurança para o seguinte:

- Circuitos de respiração do paciente, componentes e acessórios
- Realização de testes e verificações pré-utilização
- Humidificador
- Configuração e operação da monitorização de CO2
- Nebulização
- Válvula de fala
- Configuração e operação da monitorização de SpO2

  Consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso*.

1.5.1 Circuitos de respiração do paciente, componentes e acessórios

Além das informações fornecidas nesta seção, verifique cuidadosamente as informações contidas nas Seções 1.3 e 1.4.

⚠ AVISO

- **Para evitar contaminar o respirador ou o paciente, use sempre um filtro de bactérias ou HMEF entre o paciente e a porta inspiratória. Se não forem usados filtros de bactérias, o gás exalado pode contaminar o respirador.**
- Certifique-se de que todos os componentes do kit de respiração, incluindo, entre outros, o sensor fluxo, humidificador e outros acessórios, correspondem ao respectivo uso pretendido para o grupo de pacientes alvo.
- A anexação de acessórios ou outros componentes/conjuntos a um sistema ventilatório pode alterar o gradiente de pressão em todo o respirador e afetar negativamente o desempenho do respirador.
- Certifique-se de que está instalado um filtro HEPA na entrada de ar. Consulte a Seção 12.4.1.
- Para cada novo paciente, use *sempre* um circuito de respiração novo ou reprocessado para evitar a contaminação cruzada.
- Durante a ventilação, verifique regularmente o filtro do circuito de respiração quanto a resistência elevada e entupimento.

ATENÇÃO

- A presença de filtros de bactérias, HMEF ou outros acessórios na alça expiratória pode aumentar significativamente a resistência ao fluxo, prejudicando a ventilação.
- Ao adicionar componentes às configurações do circuito de respiração Hamilton Medical, *não* permita que a resistência inspiratória e expiratória do sistema ventilatório do respirador supere os valores indicados na Seção 15.11, da 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 o HAMILTON-C1 usando circuitos de respiração PN 260144 para adultos, PN 260189 para pacientes pediátricos e PN 151969 para neonatos. A precisão foi testada com o HAMILTON-C1 neo usando o circuito de respiração PN 151969 para neonatos.
- Os tubos do sensor fluxo deverão estar fixados com o clampe incluído.

1.5.2 Testes e verificações pré-utilização

⚠ **ADVERTÊNCIA**

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

ATENÇÃO

- Para evitar fugas nas conexões do circuito de respiração, realize o Teste de fuga cada vez que conectar um circuito ou modificar uma peça do circuito.
- Se houver diferenças entre o grupo de pacientes selecionado e o tipo de sensor fluxo conectado, a calibração falha. Certifique-se de que está usando o sensor fluxo correto para o paciente.

1.5.3 Humidificador

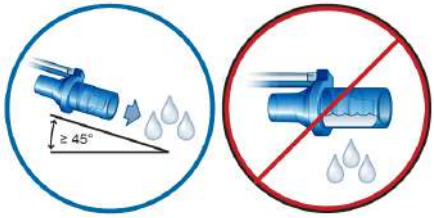
⚠ AVISO

- Antes de usar um humidificador, revise as *Instruções de uso* bem como as *Instruções de uso* fornecidas com os respectivos acessórios.
- Para evitar possíveis lesões ao paciente e danos ao equipamento, *não* ligue o humidificador antes de iniciar e ajustar o fluxo de gases. Desligue o humidificador antes de interromper o fluxo de gases.
- A anexação de acessórios ou outros componentes/conjuntos a um humidificador conectado pode alterar o gradiente de pressão em todo o respirador e afetar negativamente o desempenho do respirador.
- Verifique regularmente os retentores de água e se há água acumulada nos ramos do circuito de respiração; esvazie conforme necessário.

⚠ ADVERTÊNCIA

Se for utilizado um humidificador ativo, evite a acumulação de água no sensor fluxo, assegurando que o sensor fluxo está posicionado em um ângulo ≥ 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.

Figura 1-1. Posicione o sensor fluxo a um ângulo ≥ 45° relativamente ao chão.



1.5.4 Configuração e operação do sensor CO2

⚠ AVISO

- Monitore a forma de onda de CO2 (capnograma) no monitor do respirador. Se apresentar aspecto anormal, verifique o paciente, configurações e os componentes do circuito de respiração, incluindo a linha de amostragem do sensor CO2. Ajuste e troque componentes, conforme adequado.
- Se o capnograma apresentar aspecto anormal, verifique o adaptador de vias aéreas CO2 e troque-o se preciso.
- A elevação da linha basal pode ser causada por problemas com o sensor ou pela condição do paciente.
- *Não* use o adaptador/sensor CO2 se estes aparentarem estar danificados ou não funcionarem corretamente. Procure a equipe autorizada de manutenção da Hamilton Medical.
- Em ventilação não invasiva (VNI) ou neonatal com tubos sem cuff, as fugas podem afetar o capnograma e os valores medidos a partir dele.

- Conecte sempre todos os componentes de forma segura e verifique se existem fugas de acordo com os procedimentos clínicos padrão.
- Posicionamento de tubos e cabos:

  – *Não* posicione os cabos ou tubos de forma que possam causar o entrelaçamento ou estrangulamento do paciente.

  – Apoie os tubos para evitar aplicar pressão no tubo ET.

  – *Não* aplique tensão excessiva em nenhum cabo ou tubo.
- Durante o uso, uma fuga no sistema provocada, p. ex., por um tubo ET sem cuff ou um adaptador de vias aéreas danificado, pode afetar significativamente as leituras no sensor, incluindo o fluxo, volume, pressão e outros parâmetros respiratórios.
- As fugas no sistema de respiração ou de amostragem podem resultar na subestimação significativa dos valores de CO2 exibidos (demasiado baixos).
- Mantenha todos os agentes de limpeza afastados das conexões elétricas do sensor CO2.
- Para o adaptador/sensor CO2, use somente agentes de limpeza e desinfecção recomendados na Tabela 12-4.
- Verifique periodicamente o sensor e os tubos quanto a humidade excessiva ou acúmulo de secreções e substitua se preciso. A humidade excessiva pode afetar as medições.
- **Sensor CO2 de fluxo lateral LoFlo.** 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.
- **Sensor CO2 de fluxo lateral LoFlo.** O uso de dispositivos contendo PVC plasticizado com DIEF deverá ser limitado ao tempo medicamente necessário para o tratamento, especialmente no que concerne a neonatos, mulheres grávidas ou lactantes.

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Alguns dispositivos NÃO estão protegidos contra reanimação com um desfibrilador. Desconecte o sensor CO2 antes de desfibrilar o paciente.*
- *Use sempre o adaptador de vias aéreas CO2 correto para o grupo de pacientes.*
  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 inibir a retirada de CO2 e adicionam espaço morto.
- *NÃO coloque o sensor CO2 diretamente sobre a pele do paciente. Isto pode causar queimaduras na pele uma vez que o sensor pode atingir uma temperatura de 46 °C.*
- *NÃO utilize os componentes de CO2 se estiverem molhados ou apresentarem condensação na parte externa. A condensação pode ter consequências para o paciente.*

- *O uso durante a nebulização pode influenciar as medições de CO2. Além disso, os medicamentos podem contaminar as janelas do sensor, provocando a falha prematura do sensor.*
- ***Sensor CO2 de fluxo lateral LoFlo.*** *Retire a célula de amostragem do módulo quando não estiver sendo usada.*
- ***Sensor CO2 de fluxo lateral LoFlo.*** *NÃO insira o dedo no receptáculo da célula de amostragem.*

ATENÇÃO

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

1.5.5 Nebulização

⚠ AVISO

- A nebulização de medicamentos pode causar uma oclusão e uma maior resistência de um filtro expiratório conectado ou trocador de calor e humidade (HMEF). Verifique frequentemente o filtro quanto a resistência elevada ou entupimento.
- 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.
- A nebulização pneumática influencia as concentrações de oxigênio fornecidas.
- A nebulização pode afetar a precisão das medições de CO2.
- 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.

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar que a válvula expiratória grude devido a medicamentos nebulizados, verifique e limpe regularmente ou substitua a membrana da válvula expiratória e/ou o filtro expiratório.

ATENÇÃO

- A nebulização pneumática é desativada:

  – Durante a ventilação neonatal (se necessário, use um nebulizador Aerogen[1])

  – Se for utilizado o tratamento HiFlowO2

  – Se for utilizado LPO
- Use somente nebulizadores piezo aprovados com o HAMILTON-C1.

1.5.6 Válvula de fala

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Não deixe o paciente sem supervisão quando Válv Fala estiver ativada e uma válvula de fala estiver conectada ao paciente.*
- *Quando a compatibilidade está ativada:*

  – A ventilação de suporte à apneia está desativada.
  Quando a compatibilidade for desligada, a ventilação de suporte à apneia retorna à sua configuração anterior.

  – Alguns limites de alarme são alterados e alguns alarmes são desativados. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 10.7.4.

  – Algumas alterações aplicam-se aos parâmetros de monitorização. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 10.7.3.

1.6 Ventilar o paciente

Esta seção fornece as seguintes informações de segurança:

- Especificação das configurações do paciente
- Ventilação neonatal
- Suporte à apneia
- Ventilação não invasiva
- Usando tratamento de oxigênio de alto fluxo

1.6.1 Especificação das configurações do paciente

⚠ AVISO

- É da responsabilidade do clínico garantir que todos os ajustes do respirador sejam adequados, mesmo se forem utilizados recursos "automáticos" como ASV (não aplicável no HAMILTON-C1 neo) ou configurações padrão.
- Para evitar lesões ao paciente:

  – Certifique-se de que o respirador está ajustado para o grupo de pacientes apropriado com os componentes do circuito de respiração corretos.

  – Para cada grupo de pacientes, certifique-se de que seleciona o sexo correto do paciente, bem como a altura (Adulto/Ped) ou peso (Neonatal). Entradas corretas ajudam a evitar a hiperventilação ou hipoventilação.

[1] Não disponível em todos os mercados.

- O respirador é um dispositivo de alto fluxo que pode operar com fluxos de valor superior a 100 l/min e com uma concentração elevada de oxigênio (não aplicável no HAMILTON-C1 neo).

1.6.2 Ventilação neonatal

Além da informação fornecida nesta seção, verifique cuidadosamente as informações contidas nas Seções 1.5 e 1.6.

⚠ AVISO

A exposição prolongada a concentrações elevadas de oxigênio pode causar cegueira irreversível e fibrose pulmonar em neonatos prematuros. Tenha especial cuidado ao realizar o enriquecimento de oxigênio.

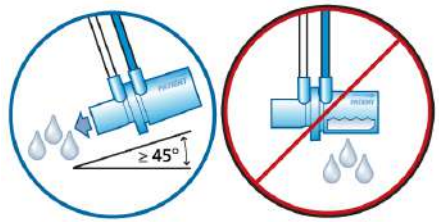
⚠ ADVERTÊNCIA

- *Certifique-se de que está instalado o tipo correto de válvula expiratória para o seu paciente:*

  – Certifique-se de que foi selecionado o grupo de pacientes Neonatal no respirador quando usar a válvula expiratória neonatal. Não pode ser usada com o grupo Adulto/Ped.

  – Você tem que usar uma válvula expiratória neonatal para neonatos.
- *Para evitar um aumento de CO2, NÃO utilize um adaptador de vias aéreas para adultos em neonatos dado que irá aumentar o espaço morto.*
- *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 vias aéreas CO2) aumentam o espaço morto.*
- *Se for utilizado um humidificador ativo, evite a acumulação de água no sensor fluxo, assegurando que o sensor fluxo está posicionado em um ângulo ≥ 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.*

Figura 1-2. Posicione o sensor fluxo a um ângulo ≥ 45° relativamente ao chão



ATENÇÃO

Ao mudar de um grupo de pacientes Adulto/Ped para um Neonatal, você tem que calibrar o sensor fluxo e executar o Teste de fuga.

1.6.2.1 Trabalhando com modos nCPAP

ATENÇÃO

- Nos modos nCPAP e nCPAP-PC, o arranque do enriquecimento de O2 ou a alteração do nível de Oxigênio programa o fluxo para 10 l/min por 60 segundos. O fluxo regressa depois à configuração anterior.
- O alarme Calibrar sensor fluxo pode ser gerado ao trocar os modos nCPAP.
- O suporte à apneia, a detecção de disparo, a detecção de desconexão e as medições de volume não estão disponíveis nos modos nCPAP.

1.6.3 Suporte à apneia

⚠ ADVERTÊNCIA

Recomendamos habilitar a ventilação de suporte à apneia durante a utilização de modos de ventilação que permitam ventilação espontânea. O suporte à apneia é habilitado por padrão.

1.6.4 Ventilação não invasiva

ATENÇÃO

- Como precaução, durante a ventilação não invasiva, você deve estar pronto para intubar o paciente e iniciar a ventilação invasiva a qualquer momento.
- A utilização de máscaras pode aumentar o espaço morto. Ao utilizar ventilação não invasiva, siga sempre as instruções do fabricante da máscara.
- O alarme Resp cancelada, limite Vcor alto está inativo nos modos não invasivos.

1.6.5 Usando tratamento de oxigênio de alto fluxo

⚠ AVISO

- Use apenas interfaces concebidas para o tratamento de oxigênio de alto fluxo e que permitem ao paciente exalar, tais como uma cânula de alto fluxo nasal não oclusiva, um adaptador endotraqueal ou uma máscara endotraqueal. Isso é importante, porque não é possível a exalação através da válvula expiratória durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo.
- Certifique-se de que o sistema de gasoduto do respirador não excede a capacidade de fluxo da conduta. Se o sistema exceder a capacidade de fluxo, isso pode interferir com a operação de outro equipamento usando a mesma origem de gás.
- Use sempre a humidificação ativa durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo.

⚠ ADVERTÊNCIA

Para alcançar uma concentração superior de oxigênio em um curto período de tempo, são necessários fluxos superiores a 4 l/min no início do tratamento.

1.7 Monitorização e alarmes

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Para evitar lesões, programe os alarmes corretamente antes de conectar o paciente ao respirador.*
- *A função de monitorização de oxigênio do HAMILTON-C1 pode ser desligada. Certifique-se de que existe e está habilitado um outro meio de monitorização de oxigênio.*
- *Para garantir que a monitorização de oxigênio funcione corretamente, deve-se trocar assim que possível qualquer sensor O2 gasto ou não instalado ou utilizar monitores externos compatíveis com ISO 80601-2-55.*

ATENÇÃO

- O HAMILTON-C1 *não* foi projetado como um monitor completo de sinais vitais para pacientes conectados a equipamentos de suporte vital.
  Tais pacientes devem ser monitorados adequadamente por uma equipe médica qualificada e com dispositivos de monitorização adequados.
- *Não* pause os alarmes sonoros quando o paciente estiver sem supervisão.
- As configurações de limite de alarme de fábrica são definidas de acordo com o grupo de pacientes selecionado, permitindo a monitorização sem supervisão. Contudo, essas configurações *nunca* podem substituir a análise individual do paciente e o ajuste dos limites de alarme com base na respectiva condição.
- A utilização de um sistema de monitorização de alarmes *não* constitui garantia absoluta de que todo e qualquer tipo de problema resultante do respirador será identificado.
  As mensagens de alarme *nem* sempre identificam o problema com precisão, e é necessário exercer julgamento clínico.
- 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.
- 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.
- A função Auto de limites de alarme *não* está disponível durante a ventilação neonatal.

1.8 Utilização do carrinho

⚠ AVISO

- Para evitar possíveis lesões corporais ou danos ao equipamento, incluindo viragem:

  – Trave as rodas do carrinho para manter o respirador em posição fixa.

  – Tenha atenção ao passar por obstáculos.
- Para evitar a extubação acidental, verifique as articulações do braço de suporte do circuito do paciente e fixe-as conforme necessário.

1.9 Manutenção

Esta seção fornece as seguintes informações de segurança:

- Manutenção, limpeza e desinfecção
- Manutenção preventiva
- Sensor O2

1.9.1 Informações gerais sobre a manutenção, limpeza e desinfecção

⚠ AVISO

- Um reprocessamento dos produtos de uso único Hamilton Medical pode afetar as propriedades do produto e causar lesão ao paciente. Por exemplo, uma alteração na estrutura da superfície durante o reprocessamento pode levar a uma alteração da resistência à ruptura ou causar rachaduras.
  Além disso, uma estrutura da superfície alterada pode resultar em uma agregação microbiana de esporos, alérgenos e pirogênios, por exemplo, ou levar a um aumento do número de partículas liberadas como resultado de alterações químicas nas propriedades do material.
- Para reduzir o risco de contaminação cruzada, limpe e substitua regularmente o filtro da ventoinha. Para informações detalhadas, veja a Tabela 12-5 y a Seção 12.4.1.
- Para evitar a exposição do paciente a agentes esterilizadores e o desgaste prematuro das peças, utilize sempre as técnicas recomendadas no Capítulo 12 e em qualquer *Guia de reprocessamento* ou *Instruções de uso* associado fornecido com cada peça.
- A Hamilton Medical *não* assume qualquer responsabilidade pelo funcionamento adequado de itens de uso único se eles forem reprocessados e reutilizados pelo usuário.
- 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.
- Siga os procedimentos de limpeza, desinfecção e esterilização para cada componente conforme descrito neste guia e nas *Instruções de uso* do fabricante do agente de limpeza.
- Desconecte sempre o dispositivo e acessórios, incluindo adaptador/sensor CO2, da energia elétrica antes de limpar e desinfetar para reduzir o risco de choque elétrico.

⚠ ADVERTÊNCIA

- *NÃO esterilize ou mergulhe o sensor CO2 em líquidos.*
- *NÃO tente esterilizar os componentes internos do respirador.*
- *NÃO tente esterilizar o dispositivo inteiro com gás ETO.*
- *Se as concentrações ou os tempos de permanência dos agentes de esterilização forem incorretos, pode ocorrer resistência bacteriana.*
- *Para evitar deterioração prematura das peças, verifique se o desinfetante utilizado é compatível com o material da peça. Use somente soluções de limpeza e de desinfecção registradas/aprovadas, conforme aprovado pelo protocolo da instituição, após utilizar em cada paciente, de acordo com as recomendações do fabricante do agente de limpeza.*
- *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), escovas duras, instrumentos pontiagudos ou materiais ásperos nas superfícies.*
- *Enxágue bem todos os componentes que entram em contato com o paciente ou vias aéreas para garantir a remoção de agentes de limpeza/desinfecção residuais.*
- *Os resíduos dos agentes de limpeza e desinfecção podem causar manchas ou pequenas rachaduras, especialmente em peças expostas a altas temperaturas durante a esterilização.*

ATENÇÃO

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.

1.9.2 Manutenção preventiva

ATENÇÃO

- 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 O2).
- Recomendamos que todos os procedimentos de manutenção sejam documentados.
- *Não* é permitido proceder à manutenção do dispositivo quando um paciente está conectado.
- Se não for usado nenhum filtro (inspiratório) de bactérias, o dispositivo *tem que* ser visto como "contaminado" e enviado para a assistência técnica.

1.9.3 Sensor O2

⚠ ADVERTÊNCIA

Se não estiver instalado um sensor O2, use um monitor externo de oxigênio conforme ISO 80601-2-55 para verificar se a concentração de oxigênio definida está sendo fornecida ao paciente. Certifique-se de que a porta do sensor O2 está coberta com a tampa fornecida.

ATENÇÃO

- Substitua o sensor O2 apenas por um sensor O2 Hamilton Medical autêntico; caso contrário, a medição de oxigênio *não* funcionará corretamente e podem ser gerados alarmes permanentes relacionados com oxigênio.
- Para evitar fugas dentro do respirador, mantenha um sensor O2 sempre instalado, mesmo que use um monitor externo ou não utilize a monitorização de oxigênio.
- Mantenha o local de amostragem de oxigênio livre de outros gases para evitar afetar a amostragem de oxigênio.

1.10 Manutenção e testes

- Para garantir uma boa manutenção e evitar possíveis lesões físicas, a manutenção do respirador deve ser feita *apenas* pela equipe de manutenção autorizada da Hamilton Medical, usando as informações fornecidas no *Manual de manutenção* do respirador.
  Além disso, todos os acessórios e dispositivos só podem ser mantidos pela equipe de manutenção autorizada da Hamilton Medical.
- O fabricante assumirá *somente* a responsabilidade pela segurança, confiabilidade e desempenho do respirador se forem cumpridos *todos* os seguintes requisitos:
  - As operações de montagem, extensão, reajuste, modificação, manutenção 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* do respirador.
  - *Não* tente fazer procedimentos de manutenção diferentes dos descritos no *Manual de manutenção* do respirador.
- 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.

2
Visão geral do sistema

2.1 Visão geral 42
2.2 Descrições físicas 45
2.3 Navegação nas janelas e controles 56

2.1 Visão geral

O sistema do respirador HAMILTON-C1 inclui os seguintes componentes principais:

- Design ergonômico, que inclui um monitor integrado com tela de toque e lâmpada de alarme
- Unidade de ventilação para mistura e controle de gases e circuito de respiração do paciente para aporte de gases e troca gasosa
- Monitorização de oxigênio usando um sensor galvânico
- Comunicação opcional com smartphones e integração na rede do hospital
- Conexões opcionais a um humidificador, nebulizador, sensores SpO2 e CO2, e interfaces de dados externas
- Carrinho ou prateleira

O sistema do respirador oferece os seguintes recursos principais:

- *Monitorização:* formas de onda em tempo real, monitorização numérica, tendências, alças e painéis inteligentes que exibem o estado de respiração do paciente em tempo real, a dependência em relação ao respirador e alvos, medições de CO2 e SpO2 (quando habilitados)
- Alarmes e ajuda na tela para solução de problemas
- Configurações iniciais ajustáveis para cada grupo de pacientes
- Acesso remoto ao status e controles do humidificador HAMILTON-H900
- Suporte para nebulização pneumática ou Aerogen
- Visualização, emissão de relatórios e transferência de arquivos remotos usando o aplicativo Hamilton Connect em smartphones e dispositivos móveis suportados[1]

O HAMILTON-C1 neo é um respirador HAMILTON-C1 no qual a opção neo está ativada. O HAMILTON-C1 com a opção neo é dedicado exclusivamente à ventilação neonatal; somente são suportados modos e recursos aplicáveis à ventilação neonatal.

2.1.1 Recursos e opções padrão

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

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

A Tabela 2-2 lista os equipamentos (hardware) e opções padrão.

[1] Não disponível em todos os mercados.

Tabela 2-1. Configurações e opções de software padrão

Função	Grupo de paciente	
	Adulto/Ped	Neonatal[1,2]
Quando a opção C1 neo está ativada, somente são suportados o grupo de pacientes Neonatal, bem como modos e recursos associados. Padrão: X Opção: O Não aplicável: --		
Grupos de pacientes	X	O
Modos		
Modos de Ventilação Inteligente		
ASV®	X	--
INTELLiVENT®-ASV®	O	--
Modos de pressão controlada com volume alvo		
APVcmv/(S)CMV+	X	X
APVsimv/SIMV+	X	X
Suporte de volume (VS)	X	X
Modos de pressão controlada		
DuoPAP, APRV	O	O
PCV+	X	X
PSIMV+	X	X
ESPONT	X	X
Modos não invasivos		
HiFlowO2	O	O
VNI, VNI-ST	O	O
nCPAP, nCPAP-PC	--	O
Outras funções		
Disparo i-F	X	X
Ajuda na tela	X	X
Ventilação de RCP	X	X

[1] Aplica-se somente a dispositivos com número de série > 6000.
[2] Não disponível em todos os mercados.

Função	Grupo de paciente	
	Adulto/Ped	Neonatal[1,2]
Dispositivo de sucção	X	--
Compatibilidade da válvula de fala	O	--
Módulo Hamilton Connect	O	O
Tendências/Alças	O	O

Tabela 2-2. Configurações e opções de equipamento (hardware) padrão

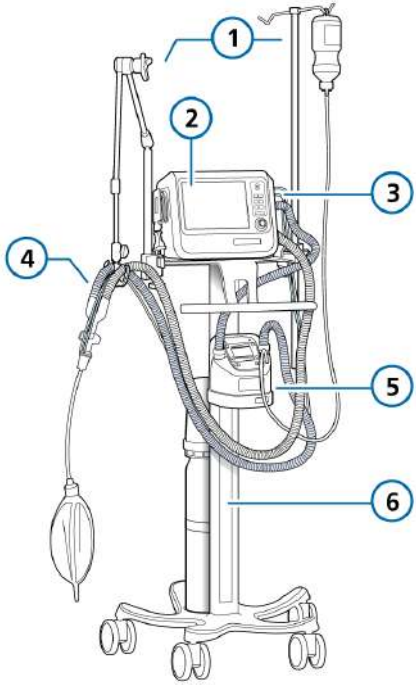
Funções	HAMILTON-C1
Padrão: X Opção: O	
Solução de montagem de carrinho ou prateleira	O
Placa de comunicação: CO2/Chamada à enfermagem/COM, CO2/SpO2/COM[3] ou CO2/SpO2/Humidificador e COM1[4]	O
Porta USB	X
Porta Ethernet RJ-45[5]	X
Protocolos de comunicação: Hamilton, Hamilton P2, GALILEO compatible, DrägerTestProtocol, Philips VueLink Open, Hamilton Block	O
Integração do humidificador HAMILTON-H900	O

[1] Aplica-se somente a dispositivos com número de série > 6000.
[2] Não disponível em todos os mercados.
[3] Aplica-se somente a dispositivos com número de série > 6000.
[4] A conexão RS-232 através da porta /COM1 está disponível apenas se usar o cabo Y de comunicação (PN 10077038).
[5] Somente disponível para uso se o módulo Hamilton Connect estiver ativado.

2.2 Descrições físicas

A presente seção dá uma visão geral do respirador, kits de respiração e carrinho.

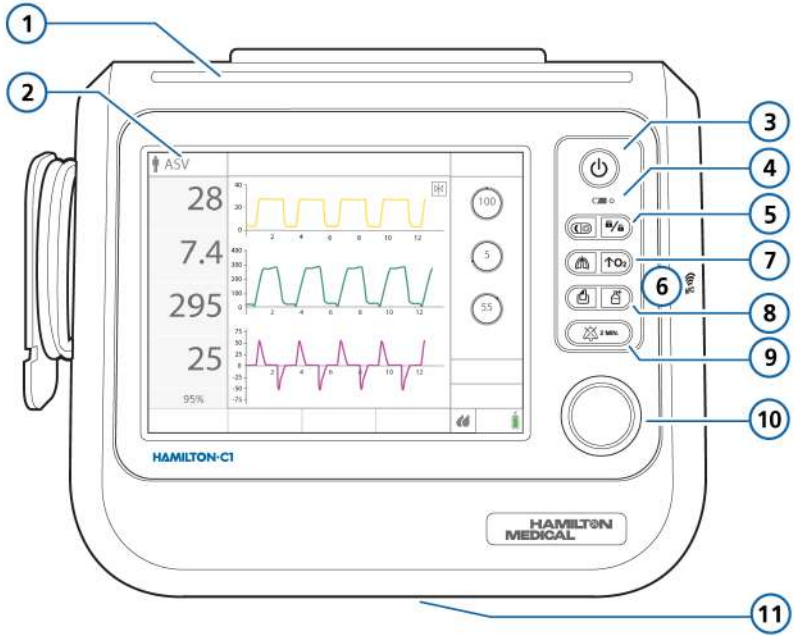
Figura 2-1. HAMILTON-C1 com acessórios



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

2.2.1 Acerca do respirador

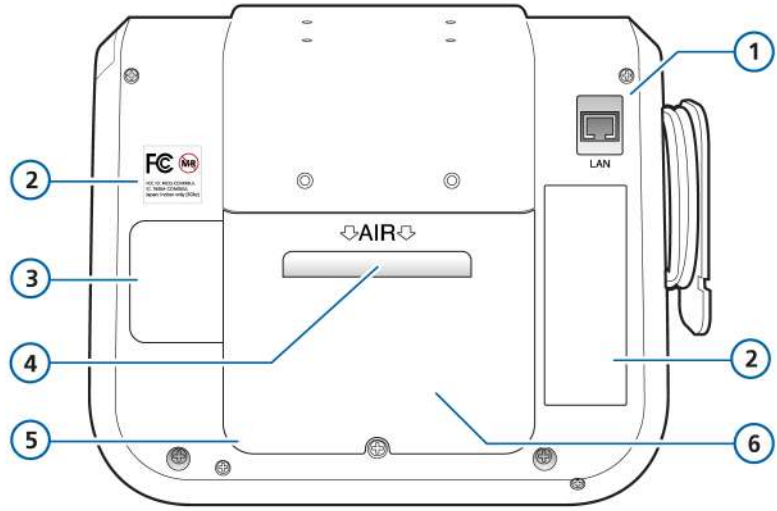
Figura 2-2. Vista frontal, respiradores HAMILTON-C1/C1 neo



1	Lâmpada de alarme	7	Tecla Respiração manual/tecla Enriquecimento de O2
2	Monitor com tela de toque	8	Tecla Captura de tela/tecla Nebulizador
3	Tecla Energia/Em Espera	9	Tecla Pausar áudio
4	Indicador de carga da bateria	10	Botão de pressionar e girar (P&G)
5	Tecla Dia/Noite[1]/tecla Bloqueio e desbloqueio da tela	11	Porta de saída da válvula expiratória (por baixo do respirador) *Não obstrua*
6	Área de conexão de comunicação a curta distância (NFC)[2]		

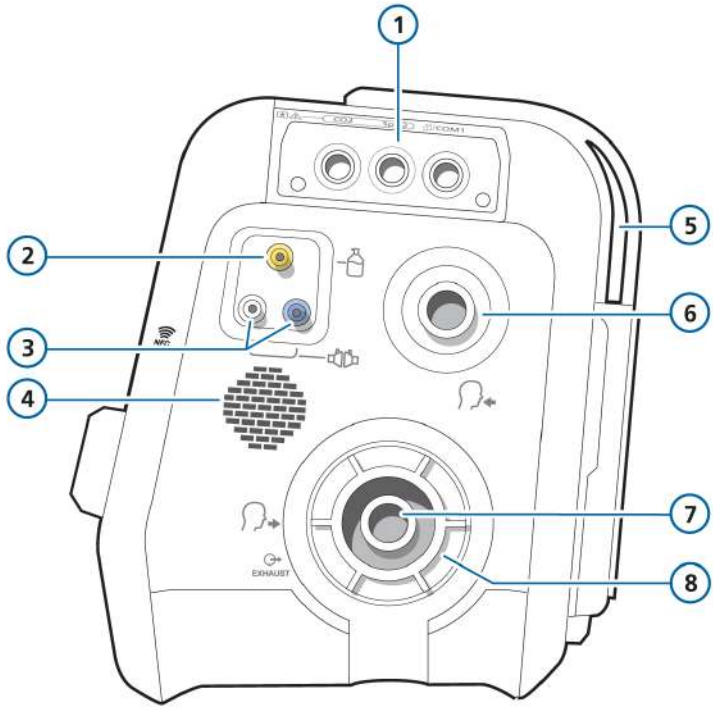
[1] Aplica-se somente a dispositivos com número de série > 6000.
[2] Pode não estar disponível em dispositivos mais antigos. Para obter informações detalhadas, contate seu representante de assistência técnica da Hamilton Medical.

Figura 2-3. Vista traseira, respirador



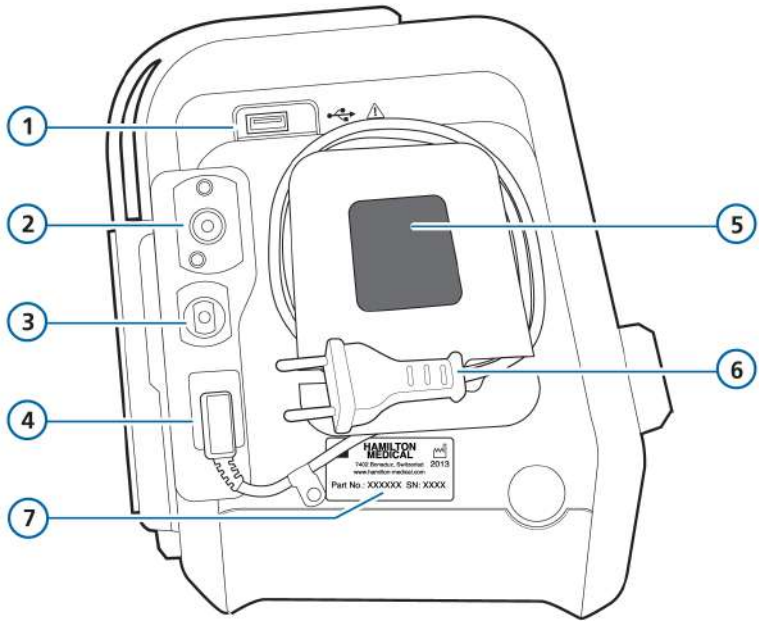
1	Conector Ethernet RJ-45 (por baixo da tampa)	5	Tampa traseira
2	Etiquetas do dispositivo	6	Filtro HEPA (por baixo da tampa)
3	Sensor O2 (por baixo da tampa)		
4	Filtro de poeira e entrada de ar *Não obstrua*		

Figura 2-4. Vista lateral, com conexões do circuito de respiração



1		Placa de comunicação (opcional)	5		Saída do ar de resfriamento
2		Porta Nebulizador pneumático	6		*Para o paciente*, porta inspiratória
3		Portas de conexão do sensor fluxo	7		*Do paciente*, porta expiratória
4		Alto-falante	8		Conjunto de válvula expiratória

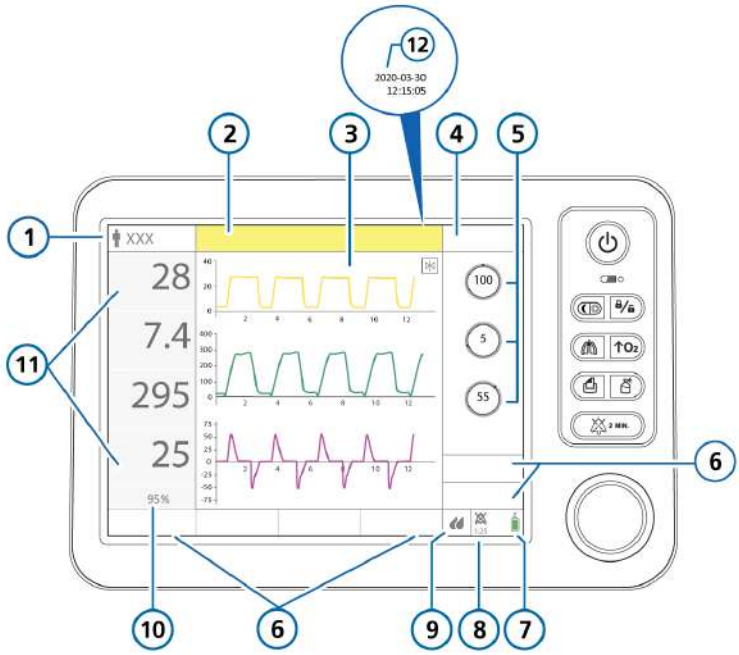
Figura 2-5. Vista lateral, com conexões de gás



1	Porta USB (por baixo da tampa)	5	Filtro de poeira e entrada de ar de resfriamento
2	Encaixe da entrada do conector de oxigênio de alta pressão DISS ou NIST	6	Cabo de energia CA com clipe retentor
3	Conector de oxigênio de baixa pressão	7	Placa com número de série
4	Tomada elétrica		

2.2.2 Acerca da tela principal

Figura 2-6. Tela principal



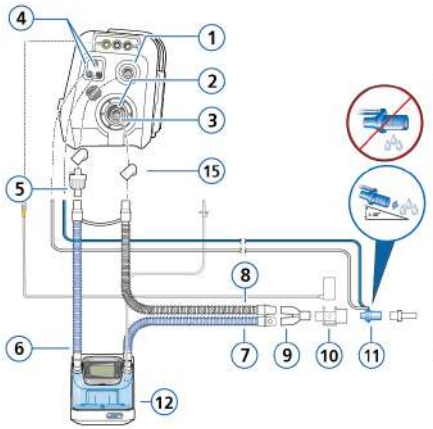
1	Símbolo do grupo de pacientes e modo ativo	7	Fonte de energia e estado da bateria
2	Barra de mensagens (codificada por cores)	8	Indicador de Pausar áudio e timer da contagem regressiva**
3	Tela gráfica configurável (formas de onda longas exibidas)	9	Ícone de acesso rápido Humidificador
4	Botão Modos	10	Valor de SpO2 medido*
5	Controles principais para o modo ativo	11	Parâmetros de monitorização principais (MMP)
6	Botões nas janelas: Alarmes, Controles, Monitorização, Ferramentas, Eventos, Sistema	12	Data e hora

** Quando a monitorização de SpO2 está habilitada.*
*** Quando Pausar áudio está ativo, os ícones de conectividade não são exibidos. Consulte a Tabela* 2-3.

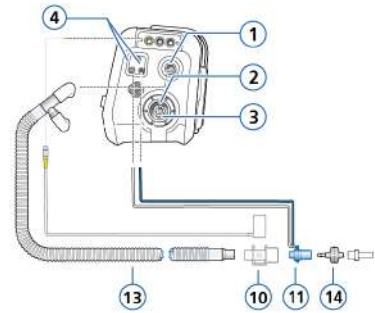
2.2.3 Acerca dos circuitos de respiração do paciente

Figura 2-7. Circuitos de respiração para adultos/pediátrico

Adulto/pediátrico: alça dupla com humidificador



Adulto/pediátrico: coaxial com HMEF

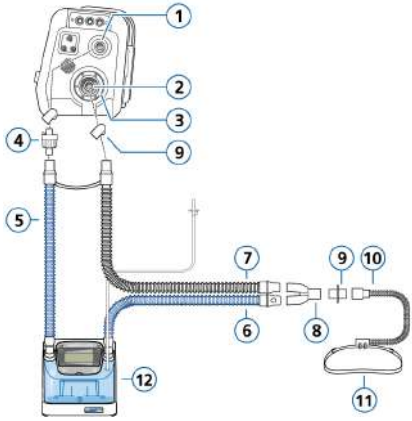


1	*Para o paciente*, porta inspiratória	9	Peça em "Y"
2	*Do paciente*, porta expiratória	10	Adaptador/sensor CO2
3	Conjunto de válvula expiratória	11	Sensor fluxo
4	Portas de conexão do sensor fluxo	12	Humidificador
5	Filtro de bactérias	13	Alça inspiratória/expiratória coaxial
6	Alça inspiratória para humidificador	14	HMEF
7	Alça inspiratória aquecida com sensor de temperatura, para o paciente	15	Adaptadores
8	Alça expiratória aquecida		

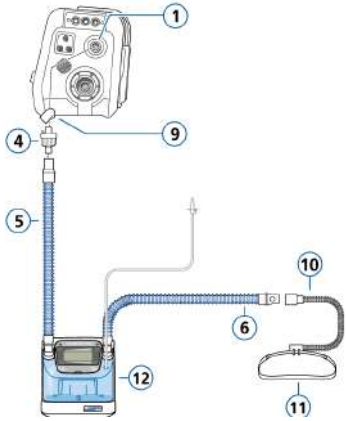
Podem ser necessários alguns adaptadores de conexão, mas não são exibidos. Consulte as Instruções de uso do circuito de respiração.

Figura 2-8. Circuitos de respiração para adultos/pediátrico: tratamento de oxigênio de alto fluxo

Adulto/pediátrico: alça dupla, tratamento de oxigênio de alto fluxo



Adulto/pediátrico: alça única, tratamento de oxigênio de alto fluxo

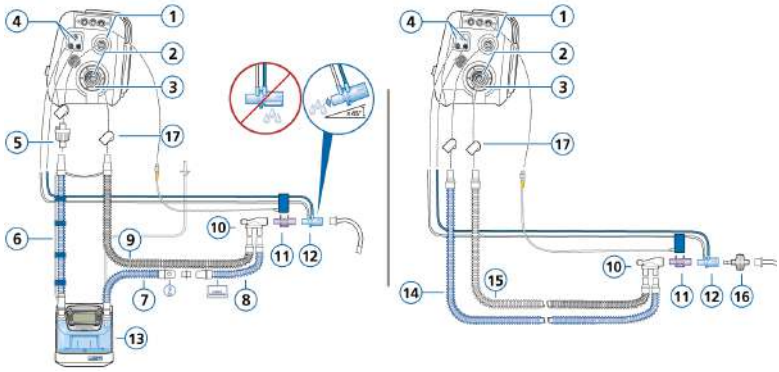


1	*Para o paciente*, porta inspiratória	7	Alça expiratória aquecida
2	*Do paciente*, porta expiratória	8	Peça em "Y"
3	Conjunto de válvula expiratória	9	Adaptadores (vários)
4	Filtro de bactérias	10	Cânula nasal
5	Alça inspiratória para humidificador	11	Amarra de fixação
6	Alça inspiratória aquecida com sensor de temperatura, para o paciente	12	Humidificador

Figura 2-9. Circuitos de respiração neonatal

Neonatal/pediátrico: alça dupla com humidificador

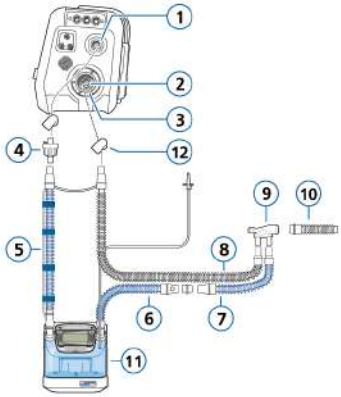
Neonatal/pediátrico: alça dupla com HMEF



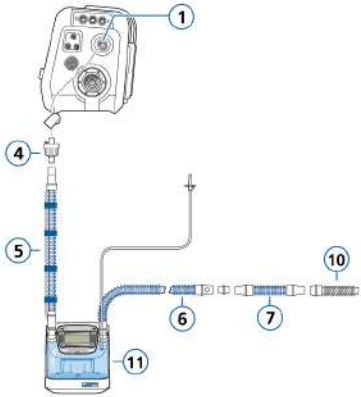
1	*Para o paciente*, porta inspiratória	10	Peça em "Y"
2	*Do paciente*, porta expiratória	11	Adaptador/sensor CO2
3	Conjunto de válvula expiratória	12	Sensor fluxo
4	Portas de conexão do sensor fluxo	13	Humidificador
5	Filtro de bactérias	14	Alça inspiratória
6	Alça inspiratória para humidificador	15	Alça expiratória
7	Alça inspiratória aquecida com sensor de temperatura, para o paciente	16	HMEF
8	Extensão de alça inspiratória não aquecida para ser usada na incubadora	17	Adaptadores (vários)
9	Alça expiratória aquecida		

Figura 2-10. Circuitos de respiração neonatal: tratamento de oxigênio de alto fluxo

Neonatal/pediátrico: alça dupla, tratamento de oxigênio de alto fluxo



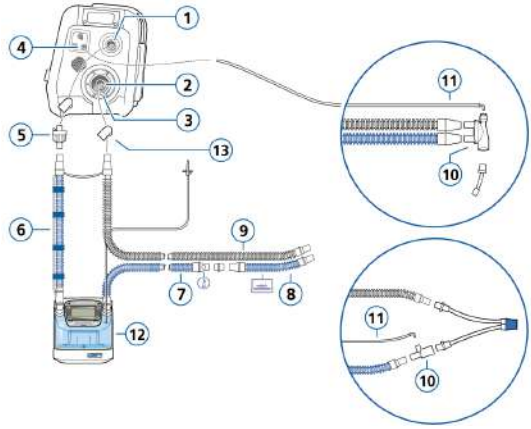
Neonatal/pediátrico: alça única, tratamento de oxigênio de alto fluxo



1	*Para o paciente*, porta inspiratória	7	Extensão de alça inspiratória não aquecida para ser usada na incubadora
2	*Do paciente*, porta expiratória	8	Alça expiratória aquecida
3	Conjunto de válvula expiratória	9	Peça em "Y"
4	Filtro de bactérias	10	Conexão à interface do paciente (opções não exibidas)
5	Alça inspiratória para humidificador	11	Humidificador
6	Alça inspiratória aquecida com sensor de temperatura, para o paciente	12	Adaptadores (vários)

Figura 2-11. Circuito de respiração neonatal: nCPAP, nCPAP-PC

Neonatal: nCPAP, nCPAP-PC



1	*Para o paciente*, porta inspiratória	8	Extensão de alça inspiratória não aquecida para ser usada na incubadora
2	*Do paciente*, porta expiratória	9	Alça expiratória aquecida
3	Conjunto de válvula expiratória	10	Peça em "Y", peça em "T"
4	Porta de conexão da linha de pressão (azul)	11	Linha de pressão
5	Filtro de bactérias	12	Humidificador
6	Alça inspiratória para humidificador	13	Adaptadores (vários)
7	Alça inspiratória aquecida com sensor de temperatura, para o paciente		

2.2.4 Acerca do carrinho e dos tipos de montagem

O HAMILTON-C1 pode ser opcionalmente encomendado com um carrinho ou uma prateleira. O carrinho tem espaço para um cilindro de oxigênio.

2.2.4.1 Preparação do carrinho para o transporte intra-hospitalar

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

⚠ 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 circuito, pode resultar na viragem do carrinho.
- O respirador tem que ser fixado ao carrinho utilizando a cavilha de travamento. Antes da utilização, certifique-se de que o dispositivo está seguramente fixado ao carrinho.

Se estiver usando um carrinho do HAMILTON-C1, 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 e 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
  - Braço de suporte do circuito
  - Sensor fluxo (ou linha de pressão)
  - Sensor CO2 (fluxo direto ou fluxo lateral)
  - Garrafa de O2
  - Sensor SpO2, incluindo adaptador Masimo
  - Humidificador

2.3 Navegação nas janelas e controles

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

Interagirá com a interface do usuário HAMILTON-C1 da seguinte forma:

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

Esta seção descreve como navegar na interface.

2.3.1 Acesso às janelas

Para abrir uma janela

- Opte por uma das seguintes opções para abrir uma janela:

  – Toque no botão e em quaisquer abas.

  – Gire o botão P&G para mover o cursor para o botão ou guia. De seguida pressione o botão P&G.

Para fechar uma janela

- Opte por uma das seguintes opções para fechar uma janela:

  – Toque novamente no botão de janela.

  – Toque no botão **X**.

  – Gire o botão P&G para mover o cursor para o botão **X**. De seguida pressione o botão P&G.

2.3.2 Ajustar os controles

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

Para ajustar uma configuração de controle

1. **Ative** o controle procedendo a uma das seguintes ações:

   – Toque no controle para selecionar e ativar o mesmo; o controle selecionado possui um contorno amarelo.

   – Gire o botão P&G para mover o cursor para o controle; o controle selecionado possui um contorno amarelo. Pressione o botão P&G para ativá-lo.

   O controle ativado está a laranja (Figura 2-12).

2. **Ajuste** o valor, girando o botão P&G para aumentar ou diminuir o valor. O ponto laranja indica o limite dinâmico.
3. **Confirme** a configuração procedendo a uma das seguintes ações:

   – Toque novamente no controle.

   – Pressione o botão P&G.

A nova configuração é imediatamente aplicada.

Figura 2-12. Estado de controle: ativado



2.3.3 Seleção de itens da lista

Algumas seleções são apresentadas em uma lista rolável.

Para selecionar itens da lista

1. Em uma lista, toque na barra de rolagem para selecioná-lo e ativá-lo.
2. Gire o botão P&G para percorrer a lista e, quando a seleção desejada estiver realçada, pressione o botão para selecioná-la.

2.3.4 Uso de atalhos

O respirador fornece atalhos para algumas funções de tecla.

Tabela 2-3. Atalhos

Toque no ícone/atalho de acesso rápido na tela principal ...	Para exibir ...
	Janela Controles > Paciente
Modo ativo (canto superior esquerdo da tela)	Janela Modos Se estiver no modo INTELLiVENT-ASV [1], é exibida a janela Ajustes.
Qualquer MMP	Janela Alarmes > Limites 1
Valor de SpO2 (em MMPs)	Janela Alarmes > Limites 2
Qualquer gráfico (forma de onda, alça, tendência, painel inteligente)	Janela de seleção de gráficos
 (qualquer ícone da bateria exibido)	Janela Sistema > Informação 1
	Janela Sistema > Ajustes > Data & Hora
 ou 	Janela Alarmes > Área Memória
Mensagem de alarme na janela Alarmes > Área Memória	Ajuda na tela para solução de problemas de alarmes
	Janela Sistema > Ajustes > Humidificador[2]
 (qualquer ícone de conectividade[1])	Janela Sistema > Ajustes > Conectividade Quando um Pausar áudio está ativo, os ícones de conectividade não são exibidos.

[1] Se a opção estiver instalada. Não disponível em todos os mercados.

[2] Se conectado à porta /COM1 no respirador.

3
Preparação do respirador

3.1 Visão geral 60
3.2 Conexão a uma fonte de energia 60
3.3 Conexão da fonte de oxigênio 62
3.4 Garantir uma fonte de oxigênio adequada para o transporte do paciente 63
3.5 Configuração do circuito de respiração do paciente 70
3.6 Ligando e desligando o respirador 75

3.1 Visão geral

A preparação do respirador para uso inclui as seguintes etapas:

Para ...	Ver ...
Conectar a uma fonte de energia.	Seção 3.2
Conectar a fonte de oxigênio.	Seção 3.3
Configurar o circuito de respiração do paciente e executar a verificação pré-utilização.	Seção 3.5
Conectar os dispositivos externos e sensores.	Capítulo 4
Ligar o respirador.	Seção 3.6
Selecionar o grupo de pacientes, modo e limites de alarme, e inserir dados do paciente.	Capítulo 5

3.2 Conexão a uma fonte de energia

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

Verifique sempre se o suprimento da fonte de energia principal é confiável antes de ligar o respirador. O ícone de carga sobre a bateria indica que o respirador está ligado e que a bateria está sendo carregada.

Para conectar o respirador a uma fonte de energia principal

- Conecte o respirador a uma tomada que forneça energia da CA.

  Verifique se o cabo de energia está bem preso ao conector do respirador e fixado pelo clipe retentor do cabo de energia para evitar que ele se solte acidentalmente.

3.2.1 Uso da energia da bateria

A bateria interna obrigatória 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 e reinicie o alarme.

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

A bateria é carregada sempre que o respirador estiver conectado à fonte de energia principal, esteja ou não ligado. O indicador da bateria no dispositivo (Figura 3-1) exibe o estado de carga da bateria.

Os símbolos da bateria e fonte de energia no canto inferior direito da tela mostram a fonte de energia em uso. Consulte a Tabela 3-1.

Figura 3-1. Indicadores da fonte de energia na tela

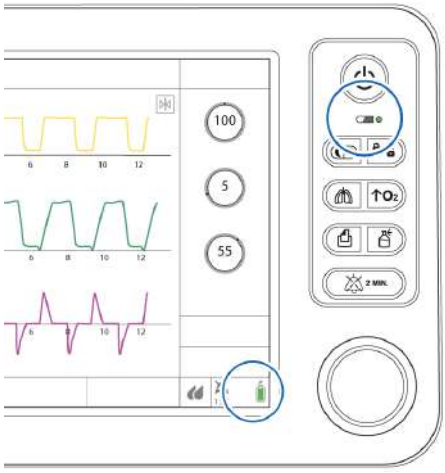


Tabela 3-1. Estado da energia/bateria

Ícone de energia na tela	Estado da bateria
	O dispositivo está ligado à energia principal e a bateria está carregando.
	O dispositivo está funcionando com energia da bateria e a bateria está totalmente carregada.
	A bateria está parcialmente carregada.
	A bateria tem menos de 10% de carga.
	A bateria está defeituosa ou não instalada.

Tabela 3-2. Indicador de carga da bateria no respirador, visão geral

Indicador no respirador	Estado da bateria
	*Verde sólido:* a bateria indicada (1 exibida) está totalmente carregada e o dispositivo está conectado à fonte de energia principal, mesmo quando o respirador estiver desligado.
	*Verde intermitente:* pisca para indicar que o dispositivo está conectado à fonte de energia principal e que a bateria indicada está carregando, mesmo quando o respirador está desligado.
	*Não está aceso:* escuro para indicar que a bateria indicada não está carregando (o dispositivo está funcionando com energia da bateria e não está conectado a uma fonte de energia principal ou a bateria está superaquecida).

Se a bateria não estiver totalmente carregada, recarregue-a conectando o respirador à fonte de energia principal. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 15.4.

3.3 Conexão da fonte de oxigênio

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

O HAMILTON-C1 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 gases do cilindro, prenda-o ao carrinho com as amarras fornecidas.

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

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

3.3.1 Utilização de uma fonte de oxigênio de baixa pressão

A utilização da fonte de oxigênio de baixa pressão[1] inclui duas etapas:

- Conexão da fonte ao respirador (Seção 3.3.2)
- Seleção do tipo de fonte no respirador (Seção 3.3.3)

3.3.2 Conexão da fonte de oxigênio ao respirador

Para conectar a fonte de oxigênio ao respirador

- Conecte a mangueira de oxigênio à conexão de entrada de alta ou baixa pressão do HAMILTON-C1 (Figura 2-5).

Consulte a Seção 3.3.3 para obter informações detalhadas sobre a seleção da fonte de oxigênio no dispositivo.

3.3.3 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 Em Espera.

Para selecionar a fonte de oxigênio

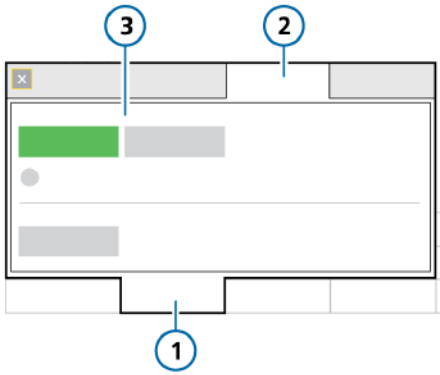
1. No modo Em Espera toque em **Ferramentas** > **Utilidades**.
2. Toque no botão apropriado para selecionar a fonte de oxigênio desejada.

   – Selecione **Modo HPO** para oxigênio de alta pressão (padrão).

   – Selecione **Modo LPO** para oxigênio de baixa pressão (ver Seção 3.3.1).
3. Feche a janela.

[1] Não disponível em todos os mercados.

Figura 3-2. Seleção da fonte de oxigênio



1 Ferramentas
2 Utilidades
3 Modo HPO, Modo LPO

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

⚠ AVISO

Antes de transportar o paciente, garanta uma fonte de oxigênio adequada, verificando o parâmetro Consumo de O2 (na janela Sistema > Informação) e garanta que a mesma é adequada para o tempo de deslocação estimado e capacidade de oxigênio atual.

Use o método de cálculo apropriado (consulte a Tabela 3-3) para estimar as necessidades de oxigênio totais para o paciente.

Antes de transportar o paciente, deve certificar-se de que possui oxigênio suficiente para o percurso.

Certifique-se de que:

- Verifica o consumo de oxigênio atual (Seção 3.4.1)
- Calcula a necessidade de oxigênio estimada do paciente (Seção 3.4.2)

Para pacientes neonatais, use o Método III (Seção 3.4.2.3).

Para obter informações sobre o consumo de oxigênio estimado em relação ao volume minuto, consulte a Seção 15.12.3.

3.4.1 Verificação do consumo de oxigênio atual

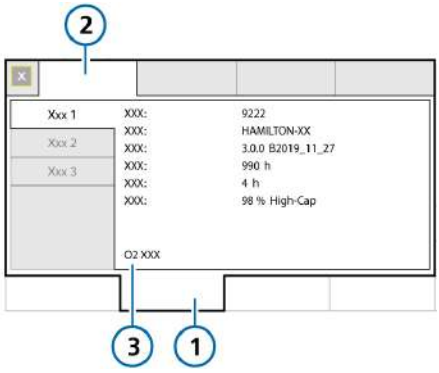
ATENÇÃO

- Os dados de consumo de O2 não estão disponíveis com o oxigênio de baixa pressão (LPO).
- Inicialmente, ao iniciar a ventilação, o parâmetro Consumo de O2 é calculado e exibido após 2,5 minutos.

A taxa de consumo de oxigênio atual é exibida no parâmetro Consumo de O2 na janela Sistema > Informação (Figura 3-3).

A taxa de consumo de O2 é atualizada a cada ciclo respiratório e exibe a taxa média durante os últimos cinco minutos, após os 2,5 minutos iniciais de ventilação.

Figura 3-3. Janela Sistema > Informação, Consumo de O2



1 Sistema
2 Informação
3 Consumo de O2

3.4.2 Cálculo do consumo de oxigênio estimado

⚠ AVISO

O consumo de oxigênio de um nebulizador conectado ao dispositivo não está incluído no valor do parâmetro Consumo de O2. Para calculá-lo, use o Método IV (Seção 3.4.2.4).

ATENÇÃO

- O cálculo do consumo de oxigênio não se destina a afetar as decisões de tratamento e deve ser unicamente utilizado para estimar a quantidade de oxigênio necessária para a duração do transporte, *antes* de conectar o respirador ao paciente.
- Os cálculos fornecidos aqui somente são válidos para sistemas sem fugas na extremidade do paciente.
  Para sistemas com fugas (por exemplo, ventilando com máscara), o consumo de oxigênio será maior.
- Os cálculos indicam o resultado em litros por minuto (l/min). Para a estimativa final, você deve multiplicar o resultado pela duração planejada do transporte.

O método de cálculo para estimar o consumo de oxigênio depende da altura e peso do paciente e do uso do nebulizador, conforme listado na seguinte tabela.

Tabela 3-3. Visão geral dos métodos de cálculo do consumo de O2

Para ...	Aplicável a ...	Ver ...
Método I[1]	Pacientes pequenos: ≤ 70 cm, IBW ≤ 8 kg	Seção 3.4.2.1
Método II[1]	Pacientes maiores: > 70 cm, IBW > 8 kg	Seção 3.4.2.2
Método III	Neonatos: O grupo de paciente no respirador está definido para Neonatal.	Seção 3.4.2.3

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

Para ...	Aplicável a ...	Ver ...
Método IV (nebulizador em uso)	Quantidade adicional a adicionar ao resultado do Método I ou II para contabilizar o uso de oxigênio do nebulizador.	Seção 3.4.2.4

Todos os métodos requerem as seguintes informações para o cálculo:

- Configuração de VolMinExp (l/min)
- Configuração de Oxigênio (%)
- Configuração de Rel I:E, se estiver usando um nebulizador
- Duração planejada do transporte

A altura e IBW do paciente (ou Peso para pacientes neonatais) determinam qual dos métodos de cálculo a usar (Tabela 3-3).

3.4.2.1 Método I. Consumo de oxigênio global para pacientes pequenos

O *Método I*[1] destina-se a pacientes pequenos com altura ≤ 70 cm, IBW ≤ 8 kg, em litros por minuto (l/min).

Para pacientes neonatais, use o *Método III*[2] (Seção 3.4.2.3).

Tabela 3-4. Cálculo do consumo de O2 usando o Método I para pacientes pequenos

Cálculo		Resultado e exemplo
Para calcular o consumo de oxigênio estimado usando o Método I: Cons. O2 = [(VolMinExp * 2) + 3 l/min] * [(FiO2 - 20,9) / 79,1]		
1	Substitua *VolMinExp* e *FiO2* na equação pelos valores do paciente atual.	*Exemplo usa:* VolMinExp = 2 l/min Oxigênio (FiO2) = 60%
2	Resolva a equação.[3]	O resultado é o consumo de oxigênio estimado em litros por minuto (l/min). *Exemplo.* Consumo de O2 = ((2 * 2) + 3) * (60 - 20,9) / 79,1 Consumo de O2 = 7 * 0,494 Consumo de O2 = 3,5 l/min
3	Multiplique o resultado pela duração planejada do transporte, em minutos.	O resultado final é a necessidade de oxigênio estimada, em litros, para o período de tempo especificado. *Exemplo.* Duração do transporte = ~60 minutos *Resultado do exemplo.* O2 necessário para transporte = ~3,5 * 60 = **210 litros**

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Se o grupo de paciente no respirador estiver definido para Neonatal, certifique-se de que usa o Método III para o cálculo. Isto é importante porque o fluxo base está fixado em 4 l/min para pacientes neonatais e em 3 l/min para pacientes adultos/pediátricos.
[3] O * 2 é para contabilizar o volume comprimível no circuito de respiração. Consulte a Seção 15.12.3.

3.4.2.2 Método II. Consumo de oxigênio global para pacientes maiores

O *Método II*[1] destina-se a pacientes maiores com altura > 70 cm, IBW > 8 kg, em litros por minuto (l/min).

Para pacientes neonatais, use o *Método III*[2] (Seção 3.4.2.3).

Tabela 3-5. Cálculo do consumo de O2 usando o Método II para pacientes maiores

Cálculo		Resultado e exemplo
Para calcular o consumo de oxigênio estimado usando o Método II: Cons. O2 = (VolMinExp + 3 l/min) * [(FiO2 - 20,9) / 79,1]		
1	Substitua *VolMinExp* e *FiO2* na equação pelos valores do paciente atual.	*Exemplo usa:* VolMinExp = 2 l/min Oxigênio (FiO2) = 60%
2	Resolva a equação.	O resultado é o consumo de oxigênio estimado em litros por minuto (l/min). *Exemplo.* Consumo de O2 = (2 + 3) * (60 - 20,9) / 79,1 Consumo de O2 = 5 * 0,494 Consumo de O2 = 2,5 l/min
3	Multiplique o resultado pela duração planejada do transporte, em minutos.	O resultado final é a necessidade de oxigênio estimada, em litros, para o período de tempo especificado. *Exemplo.* Duração do transporte = ~60 minutos *Resultado do exemplo.* O2 necessário para transporte = ~2,5 * 60 = **150 litros**

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Se o grupo de paciente no respirador estiver definido para Neonatal, certifique-se de que usa o Método III para o cálculo. Isto é importante porque o fluxo base está fixado em 4 l/min para pacientes neonatais e em 3 l/min para pacientes adultos/pediátricos.

3.4.2.3 Método III. Consumo de oxigênio global para pacientes neonatais

O *Método III* destina-se a pacientes neonatais. Use este método quando estiver selecionado o grupo de paciente Neonatal no respirador.

Este método é necessário porque o fluxo base está fixado em 4 litros por minuto (l/min) para pacientes neonatais e em 3 litros por minuto (l/min) para pacientes adultos e pediátricos.

Tabela 3-6. Cálculo do consumo de O2 usando o Método III para pacientes neonatais

Cálculo		Resultado e exemplo
Para calcular o consumo de oxigênio estimado usando o Método III: Cons. O2 = [(VolMinExp * 2) + 4 l/min] * [(FiO2 - 20,9) / 79,1]		
1	Substitua *VolMinExp* e *FiO2* na equação pelos valores do paciente atual.	*Exemplo usa:* VolMinExp = 0,5 l/min Oxigênio (FiO2) = 60%
2	Resolva a equação[1].	O resultado é o consumo de oxigênio estimado em litros por minuto (l/min). *Exemplo.* Consumo de O2 = ((0,5*2) + 4) * (60 - 20,9) / 79,1 Consumo de O2 = 5 * 0,494 Consumo de O2 = 2,5 l/min
3	Multiplique o resultado pela duração planejada do transporte, em minutos.	O resultado final é a necessidade de oxigênio estimada, em litros, para o período de tempo especificado. *Exemplo.* Duração do transporte = ~60 minutos *Resultado do exemplo.* O2 necessário para transporte = ~2,5 * 60 = **150 litros**

[1] O * 2 é para contabilizar o volume comprimível no circuito de respiração. Consulte a Seção 15.12.3.

3.4.2.4 Método IV. Consumo de oxigênio do nebulizador

O *Método IV* calcula o consumo de oxigênio do nebulizador. O resultado deste cálculo é somado ao resultado do Método I ou II.

Tabela 3-7. Cálculo do consumo de O2 com um nebulizador

	Cálculo	Resultado e exemplo
		Para calcular o consumo de oxigênio estimado usando o Método IV: Cons. O2 neb. = 8 l/min * (Tempo Insp / tempo de inspiração total)
1	Calcule a necessidade de oxigênio da ventilação usando o Método I ou II. Consulte as Seções 3.4.2.1 e 3.4.2.2.	*Exemplo usa:* Método I VolMinExp = 2 l/min Oxigênio (FiO2) = 60% Duração do transporte = 30 minutos *Resultado do exemplo.* Consumo de O2 = 3,5 l/min O2 necessário para transporte = ~3,5 * 30 = **105 litros**
2	Calcule a necessidade de oxigênio do nebulizador.	Substitua *Tempo Insp / tempo de inspiração total* pelo valor de Rel I:E atual do paciente. *Exemplo.* Rel I:E = 1:3 O tempo de inspiração é um quarto (0,25) do tempo de inspiração total. Cons. O2 neb. = 8 * 0,25 = 2 l/min.
3	Multiplique o resultado da etapa 2 pela duração planejada da nebulização.	O resultado é a necessidade de oxigênio para o nebulizador, *somente*. *Exemplo.* Cons. O2 neb. = 2 l/min Duração do transporte = ~30 minutos *Resultado do exemplo.* O2 necessário para o nebulizador durante o transporte = ~2 * 30 = **60 litros**
4	Some os resultados das etapas 1 e 3.	Assim, obtém a necessidade de oxigênio total estimada para a duração do transporte e o tempo de nebulização especificado. *Exemplo.* O2 necessário para o nebulizador durante o transporte = 60 litros O2 necessário para transporte = 105 litros *Resultado do exemplo.* O2 total necessário para transporte = 105 + 60 = **165 litros**

3.5 Configuração do circuito de respiração do paciente

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

A conexão do circuito de respiração inclui as etapas seguintes.

Para informações sobre ventilação neonatal, consulte o Capítulo 6.

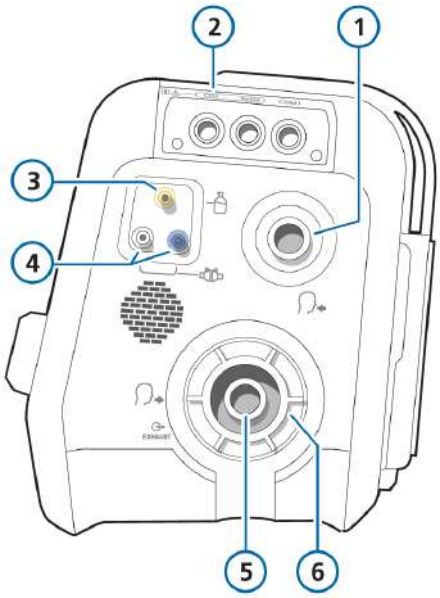
Para ...	Ver ...
Instalar a válvula expiratória.	Seção 3.5.2
Selecionar o circuito de respiração e componentes adequados.	Seção 3.5.3
Montar o circuito de respiração.	Seção 3.5.4
Ajustar a posição do circuito de respiração.	Seção 3.5.5
Trocar componentes do circuito de respiração durante a ventilação	Seção 3.5.6
Conectar os dispositivos externos e sensores.	Capítulo 4
Realizar os testes necessários, calibrações e a verificação pré-utilização.	Capítulo 5

3.5.1 Conexões do circuito de respiração no respirador

A Figura 3-4 ilustra as portas principais no respirador para a conexão do kit de respiração.

Para esquemas do circuito de respiração, consulte a Seção 2.2.3.

Figura 3-4. Portas principais de conexão



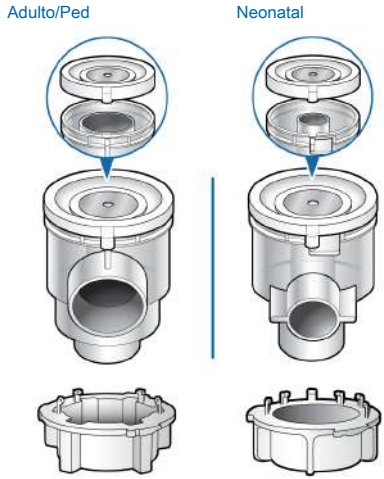
1	*Para o paciente*, porta inspiratória	4	Portas de conexão do sensor fluxo
2	Placa de comunicação (opcional)	5	*Do paciente*, porta expiratória
3	Porta Nebulizador	6	Conjunto de válvula expiratória

3.5.2 Trabalhando com o conjunto de válvula expiratória

Esta seção descreve como montar/instalar e retirar/desmontar o conjunto de válvula expiratória.

Certifique-se de que instala a válvula expiratória correta para o grupo de paciente selecionado.

Figura 3-5. Comparação entre as válvulas expiratórias Adulto/Ped e Neonatal (diferenças realçadas a azul)

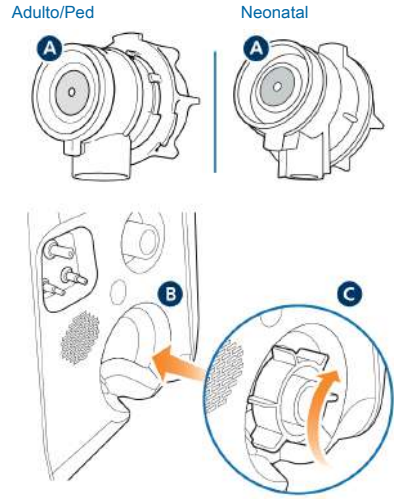


Para montar/instalar o conjunto de válvula expiratória

Consulte a Figura 3-6.

1. Retire a tampa de segurança.
2. Certifique-se de que a membrana está alinhada adequadamente com o invólucro da válvula expiratória e a placa de metal está virada para cima (**A**).
3. Posicione o conjunto de válvula expiratória na porta expiratória (**B**) e gire o anel de bloqueio no sentido horário até que ele seja travado (**C**).

Figura 3-6. Instalação do conjunto de válvula expiratória



Para retirar e desmontar o conjunto de válvula expiratória

1. Retire o conjunto de válvula expiratória da porta expiratória no respirador.
2. Segure o invólucro da válvula expiratória e retire a membrana de silicone (**A** na Figura 3-6), levantando-a para cima.

3.5.3 Seleção dos componentes do circuito de respiração

Selecione as peças do circuito de respiração corretas para seu paciente.

Para informações sobre ventilação neonatal, consulte o Capítulo 6.

Tabela 3-8. Especificações dos componentes do circuito de respiração

Dados do paciente/ componente	Adulto	Pediátrico
Altura do paciente (cm)	> 130	30 a 150
IBW (kg)	> 30	3 a 48
DI alça do circuito de respiração (mm)[1]	15 a 22	10 a 22
Sensor fluxo	Adulto/Ped	Adulto/Ped
Adaptador de vias aéreas CO2	Adulto/ Ped[2]	Adulto/ Ped[2]

3.5.3.1 Uso de um filtro no circuito de respiração

ATENÇÃO

Quando conectar um filtro à porta inspiratória ou expiratória, tenha especial atenção ao encaixe e vedação do filtro à porta, em particular com filtros que oferecem conectores adicionais (como um conector luer).

Para um funcionamento correto, é importante que todos os componentes no kit de respiração estejam posicionados corretamente e conectados fixamente.

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

Filtro de bactérias inspiratório

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 neonatal/pediátrico.

Se não forem usados filtros inspiratórios, o gás exalado pode contaminar o respirador. Se não estiver usando um filtro inspiratório e for gerado um alarme de exalação obstruída, o respirador pode estar contaminado. Mande o respirador para a assistência técnica.

[1] Se utilizar kits de respiração coaxial, siga as recomendações do fabricante para cada grupo de pacientes.
[2] Quando DI do tubo traqueal > 4 mm.

Filtro de bactérias expiratório

Antes de usar um filtro expiratório com nebulização, revise as informações de segurança na Seção 1.5.5.

Não é tecnicamente necessário um filtro expiratório no HAMILTON-C1. O projeto válvula expiratória evita que os componentes internos do respirador entrem em contato com os gases exalados pelo paciente, evitando qualquer contaminação cruzada. Contudo, o protocolo de sua instituição pode exigir, para certas circunstâncias, o uso de um filtro expiratório (COVID-19 ou outra doença, nenhuma contaminação da sala, etc.).

Se usar um filtro expiratório, coloque-o do lado do paciente do conjunto de válvula expiratória. 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.

Filtro trocador de calor e humidade (HMEF)

O HMEF é um componente de humidificação passivo utilizado juntamente com um filtro de bactérias. Use um HMEF ao ventilar com um sistema de respiração coaxial.

3.5.3.2 Uso de uma válvula de fala no circuito de respiração

Uma válvula de fala permite que alguns pacientes adultos e pediátricos traqueostomizados comuniquem verbalmente, além de outros benefícios clínicos.

A compatibilidade da válvula de fala é uma opção disponível para a ventilação invasiva para Adulto/Ped se usar qualquer um dos seguintes modos: PCV+, PSIMV+ e ESPONT.

Para obter informações detalhadas sobre a configuração, consulte a Seção 4.7. Para obter informações detalhadas sobre como trabalhar com a válvula de fala, consulte a Seção 10.7.

3.5.4 Montagem do circuito de respiração do paciente

Monte o circuito de respiração adequado para seu paciente. As configurações de respiração padrão frequentemente utilizadas estão ilustradas na Seção 2.2.3.

Para informações sobre ventilação neonatal, consulte o Capítulo 6.

3.5.4.1 Conexão do sensor fluxo

ATENÇÃO

Para evitar leituras incorretas no sensor fluxo, verifique se ele está conectado corretamente.

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

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 3-7).

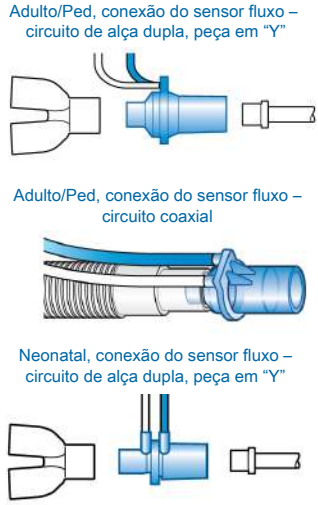
   Consulte ainda os diagramas do circuito de respiração na Seção 2.2.3.

2. Fixe os tubos azul e transparente as portas de conexão do sensor fluxo no respirador (Figura 3-4).

   O tubo azul é fixado à porta de conexão azul. O tubo transparente é fixado à porta de conexão branca.

3. Calibre o sensor fluxo e realize um Teste de fuga. Consulte a Seção 5.4.

Figura 3-7. Conexão do sensor fluxo à peça em "Y" ou ao circuito



3.5.4.2 Uso do sensor fluxo adulto/pediátrico com circuitos de respiração neonatal/pediátrico

Com pacientes pediátricos pequenos, cujo IBW é inferior a 20 kg, usar um circuito de respiração adulto/pediátrico pode gerar demasiado espaço morto, resultando em uma ventilação ineficaz.

Para esses pacientes, considere usar um circuito de respiração neonatal/pediátrico com um sensor fluxo adulto/pediátrico.

Para usar um sensor fluxo adulto/pediátrico com circuito de respiração neonatal/pediátrico

1. Verifique se o grupo de paciente Adulto/Ped é selecionado.
2. Verifique se o IBW do paciente é inferior a 20 kg.
3. Configure o respirador para ventilação de pacientes adultos/pediátricos com o sensor fluxo adulto/pediátrico, mas conecte um circuito de respiração neonatal/pediátrico.
4. Execute o Teste de fuga, calibre o sensor fluxo e realize outras verificações pré-utilização. Consulte a Seção 5.4.
5. Conecte o paciente.
6. Inicie a ventilação.

3.5.5 Posicionamento do circuito de respiração

ATENÇÃO

- Para prevenir a acumulação de água no sensor fluxo e nos tubos, posicione os tubos do sensor fluxo em cima do sensor fluxo.
- Certifique-se de que não foi aplicada pressão excessiva nos tubos ou cabos.

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 5.

3.5.6 Troca de componentes do circuito de respiração durante a ventilação

Durante a ventilação, pode ser necessário adicionar componentes ao circuito de respiração ou trocar componentes existentes. Para fazer isso da forma mais segura para o paciente e o pessoal, recomendamos seguir este processo geral:

1. Coloque Em Espera.
2. Ventile o paciente de outra maneira.
3. Troque ou adicione componentes, de acordo com os padrões e protocolos de sua instituição.
4. Realize a verificação pré-utilização (Seção 5.4).
5. Reconecte o paciente.
6. Verifique as configurações e retome a ventilação.

3.6 Ligando e desligando o respirador

Para assegurar que o diário de eventos registra corretamente todos os eventos, proceda do seguinte modo:

- Quando entrar no modo Em Espera, aguarde pelo menos 30 segundos antes de desligar o respirador.
- Depois de desligar o respirador, aguarde pelo menos 3 segundos antes de voltar a ligá-lo.

Para ligar o respirador

▸ Pressione (Energia/Em Espera).

Um autoteste será iniciado. Após um curto tempo será exibida a janela Em Espera.

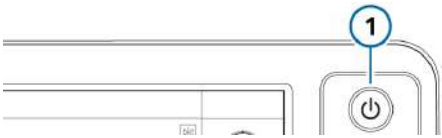
Proceda à configuração do respirador e do paciente, conforme adequado.

Se o processo de inicialização não for concluído com sucesso ao ligar o respirador, prossiga da seguinte forma.

Para ligar o respirador se a inicialização não for bem-sucedida

1. Desligue o respirador pressionando e mantendo pressionado ⏻ por aproximadamente 10 segundos.
2. Ligue novamente o respirador pressionando ⏻.

Figura 3-8. Tecla Energia/Em Espera (1)



Para desligar o respirador

1. Pressione ⏻ (Energia/Em Espera) para abrir a janela Colocar em Espera durante a ventilação ativa.
2. Toque em **Colocar em Espera** para confirmar.
   O respirador entra no modo Em Espera.
3. Pressione e mantenha pressionado ⏻ por aproximadamente 3 segundos para desligar o respirador.

O respirador desliga.

Em caso de falha técnica ou caso o dispositivo não desligue

- Pressione e mantenha pressionado ⏻ por aproximadamente 10 segundos para desligar o respirador.

4

Configuração dos dispositivos externos e sensores

4.1 Visão geral 78
4.2 Configuração de um humidificador 78
4.3 Configuração da monitorização de CO2 79
4.4 Configuração da monitorização de SpO2 83
4.5 Ativação de sensores 83
4.6 Configuração da nebulização 84
4.7 Configuração de uma válvula de fala 85
4.8 Conexão a dispositivos externos 88

4.1 Visão geral

O HAMILTON-C1 suporta uma variedade de dispositivos externos e sensores para a ventilação, incluindo:

- Humidificador
- Sensores de monitorização de CO2
- Sensores de oximetria de pulso (monitorização de SpO2)
- Nebulizadores
- Válvulas de fala

O presente capítulo descreve como configurá-los para a ventilação.

4.2 Configuração de um humidificador

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

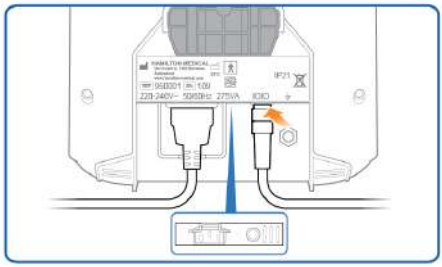
Quando usado com o humidificador HAMILTON-H900, o respirador suporta o acesso remoto ao status e controles do humidificador.[1,2]

São suportados outros humidificadores, sem a integração. Para conectar a um humidificador que não o da Hamilton Medical, consulte as *Instruções de uso* do fabricante.

Para conectar o humidificador HAMILTON-H900 ao respirador

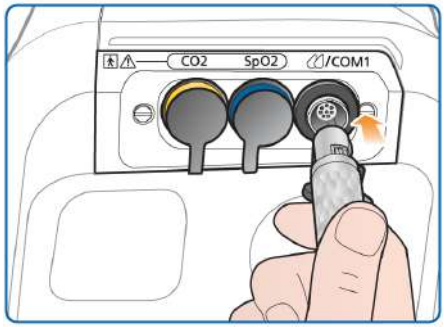
1. Conecte o humidificador ao carrinho, se aplicável. Consulte o *Installation Guide for HAMILTON-H900 Humidifier on HAMILTON-C1/T1 Trolley* (Guia de instalação para o humidificador HAMILTON-H900 no carrinho HAMILTON-C1/T1, PN 10099119).
2. Conecte um cabo de equalização potencial ao humidificador e a uma tomada aterrada nas suas instalações.
3. Conecte o humidificador à fonte de energia principal.
4. Conecte o cabo de comunicação:
   – Conecte uma extremidade do cabo ao humidificador (Figura 4-1).
   – Conecte a outra extremidade do cabo à porta /COM1 na placa de comunicação (Figura 4-2).

Figura 4-1. Conexão do cabo de comunicação ao humidificador



[1] Não disponível em todos os mercados.
[2] Suportado para a versão do software 1.05b e posterior do HAMILTON-H900.

Figura 4-2. Conexão do HAMILTON-H900 ao respirador



Para obter informações detalhadas adicionais sobre:

- Conexão do humidificador ao circuito de respiração, consulte a Seção 2.2.3.
- Trabalhando com o humidificador, consulte as *Instruções de uso HAMILTON-H900*.
- Controlando o humidificador a partir do respirador, consulte o Capítulo 11.

4.3 Configuração da monitorização de CO2

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

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

Estão disponíveis duas opções de medição de CO2: fluxo direto e fluxo lateral. A opção a usar depende do contexto clínico.[1]

A habilitação da medição de CO2 no respirador requer a habilitação do hardware de CO2 (em Configuração) e a habilitação do sensor.

Tabela 4-1. Visão geral da medição de CO2

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Medição de CO2 no fluxo direto, conexão e uso	Seção 4.3.1
Medição de CO2 no fluxo lateral, conexão e uso	Seção 4.3.2
Habilitando o hardware de CO2	Seção 13.11.3
Habilitando o sensor CO2	Seção 4.5

4.3.1 Medição de CO2 no fluxo direto

A opção de monitorização de CO2 inclui os seguintes componentes (exibidos na Figura 4-3): placa de comunicação, adaptador de vias aéreas e sensor CO2.

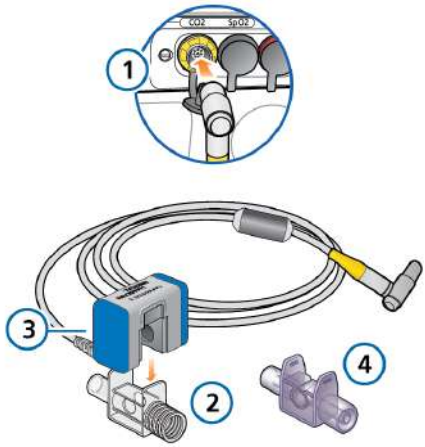
O sensor gera luz infravermelha, que é transmitida através do adaptador até um detector do outro lado. O CO2 exalado pelo paciente absorve parte da energia infravermelha ao fluir através do adaptador de fluxo direto.

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

O respirador exibe as medições de CO2 na forma de valores numéricos, formas de onda, tendências e alças.

[1] O capnograma volumétrico está disponível apenas se usar um sensor CO2 de fluxo direto.

Figura 4-3. Componentes de monitorização de CO2 de fluxo direto e montagem



1	Placa de comunicação com porta de conexão de CO2	3	Sensor CO2
2	Adaptador de vias aéreas (Adulto/Ped.)	4	Adaptador de vias aéreas (Neonatal)

4.3.1.1 Conexão do sensor CO2 de fluxo direto

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

⚠ ADVERTÊNCIA

Se for utilizado um humidificador ativo, evite a acumulação de água no adaptador de CO2, assegurando que ele está posicionado em um ângulo ≥ 45° relativamente ao chão. Água em excesso pode afetar as medições do sensor.

ATENÇÃO

Você tem que usar um adaptador adequado para conectar o sensor CO2 de fluxo direto a um sensor fluxo neonatal.

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

Para configurar a monitorização de CO2 de fluxo direto

Consulte a Figura 4-3.

1. Conecte o cabo do sensor à conexão de CO2 (**1**) no respirador.
2. Conecte o sensor CO2 (**3**) ao adaptador de vias aéreas (**2**), alinhando as setas em ambos os componentes.

   Pressione os componentes um contra o outro até ouvir um clique.
3. Se necessário, conecte o cabo USB de equalização potencial à porta USB e a uma tomada aterrada nas suas instalações.[1]
4. Ao conectar um sensor CO2 pela primeira vez, realize a calibração do nível zero do sensor/adaptador, se necessário, conforme descrito na Seção 5.4.5.

[1] Recomendado em qualquer um dos casos. Não é necessário quando o dispositivo está funcionando com energia da bateria ou CC, ou quando o cabo Y de comunicação do HAMILTON-H900 e RS-232 estiver sendo usado.

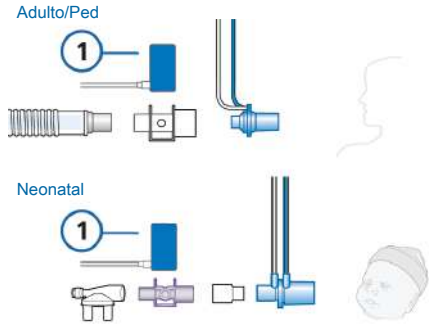
5. Conecte o sensor/adaptador ao circuito de respiração proximal ao paciente, em uma posição vertical. Consulte a Figura 4-4.

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

   O cabo do sensor deve se afastar do paciente.

6. Mantenha o cabo fora do caminho.

Figura 4-4. Conexão do adaptador/sensor CO2 (1) no circuito de respiração



Para verificar a qualidade da conexão

- Verifique o capnograma (forma de onda de CO2) na tela do respirador.

  Se os níveis de CO2 estiverem acima do esperado, verifique o estado do paciente. Se constatar que esta alteração não se deve a fatores relacionados ao paciente, calibre o sensor (Seção 5.4.5).

Para desconectar o cabo do sensor do respirador

- Puxe a bainha do conector para trás e retire da porta de conexão do respirador.

4.3.2 Medição de CO2 no fluxo lateral

O módulo de CO2 LoFlo é um sistema de monitorização de fluxo lateral de CO2 que inclui os seguintes componentes (exibidos na Figura 4-5): placa de comunicação, adaptador de amostragem de vias aéreas e módulo de CO2.

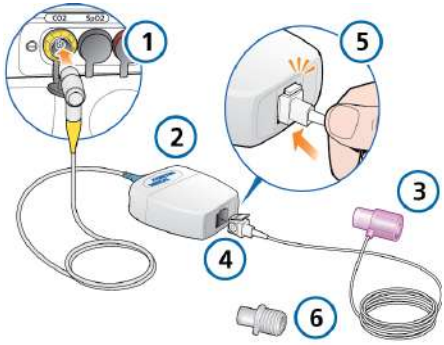
O módulo gera luz infravermelha, que é transmitida através da célula de amostragem até um detector do outro lado. O CO2 exalado pelo paciente absorve parte da energia ao ser aspirado para a célula de amostragem. O sistema usa uma frequência de amostragem de 50 ml/min.

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

O respirador exibe as medições de CO2 na forma de valores numéricos, formas de onda, tendências e alças.

[1] Você pode conectar o sensor CO2 à frente do ou atrás do sensor fluxo de acordo com o protocolo de sua instituição.

Figura 4-5. Componentes de monitorização de CO2 de fluxo lateral e montagem



1	Placa de comunicação com porta de conexão de CO2	4	Célula de amostragem
2	Módulo de CO2	5	Conexão da célula de amostragem ao módulo
3	Adaptador de vias aéreas (Neonatal)	6	Adaptador de vias aéreas (Adulto/Ped.)

4.3.2.1 Conexão do sensor CO2 de fluxo lateral

⚠ AVISO

Conecte o adaptador de vias aéreas CO2 de acordo com as políticas e procedimentos da instituição. Se for colocado entre o sensor fluxo e o tubo endotraqueal, o adaptador de vias aéreas aumentará o espaço morto e poderá contribuir para medições do volume incorretas.

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

Para configurar a monitorização de fluxo direto de CO2

Consulte a Figura 4-5.

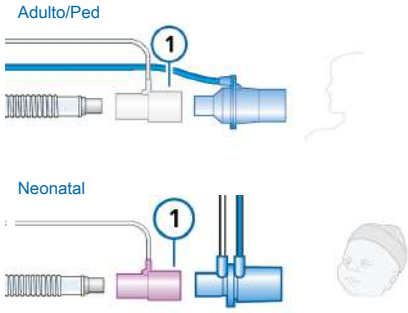
1. Conecte o cabo do módulo de CO2 à porta de conexão de CO2 (**1**) no respirador.
2. Insira a célula de amostragem (**4**) no módulo de CO2 (**2**). A célula de amostragem encaixa no lugar.

   A bomba de amostragem é ligada automaticamente quando a célula de amostragem é inserida no módulo. A remoção da célula desliga a bomba.
3. Se necessário, conecte o cabo USB de equalização potencial à porta USB e a uma tomada aterrada nas suas instalações.[1]
4. Realize a calibração do nível zero do adaptador, se necessário, conforme descrito na Seção 5.4.5 ou antes de conectá-lo ao circuito de respiração.
5. Conecte o adaptador entre a alça inspiratória e o sensor fluxo (ou entre a alça inspiratória e o HMEF, se estiver sendo usado). Consulte a Figura 4-6.

   A linha de amostragem deve estar afastada do paciente.
6. Mantenha a linha de amostragem fora do caminho.

[1] Recomendado em qualquer um dos casos. Não é necessário quando o dispositivo está funcionando com energia da bateria ou CC, ou quando o cabo Y de comunicação do HAMILTON-H900 e RS-232 estiver sendo usado.

Figura 4-6. Conexão do adaptador de CO2 (1) ao circuito de respiração



Para retirar a célula de amostragem

1. Retire o adaptador de vias aéreas do circuito de respiração.
2. Pressione a aba de travamento e retire a célula de amostragem do módulo de CO2.

4.4 Configuração da monitorização de SpO2

O HAMILTON-C1 suporta a introdução de dados de SpO2 e de oximetria de pulso relacionados, e assegura a monitorização integrada e a exibição de dados.

A habilitação da medição de SpO2 no respirador requer a habilitação do hardware da SpO2 (em Configuração) e a habilitação do sensor SpO2.

Tabela 4-2. Visão geral da medição de SpO2

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Ativação do hardware de SpO2	Seção 13.11.3
Habilitando o sensor SpO2	Seção 4.5
Trabalhando com dados de SpO2	*Instruções de uso Oximetria de Pulso*

4.5 Ativação de sensores

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

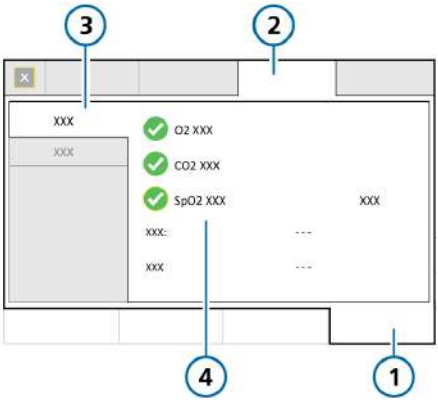
Adicionalmente à ativação do hardware para a medição de CO2 e SpO2 (Seção 13.11.3), os sensores O2, CO2, e/ou SpO2 têm que estar habilitados indi-vidualmente para que os dados de monitorização estejam disponíveis.

Para habilitar a monitorização do sensor

1. Toque em **Sistema** > **Sensores** > **Lig/Desl**.
2. Selecione as caixas de seleção apropriadas (Sensor O2, Sensor CO2, Sensor SpO2) para habilitar/desabilitar as funções de monitorização, se desejado.

O respirador habilita sempre a monitorização de O2 após reiniciar.

Figura 4-7. Janela Sistema > Sensores > Lig/Desl



1	Sistema	3	Lig/Desl
2	Sensores	4	Sensor O2, Sensor CO2[1], Sensor SpO2[1]

4.6 Configuração da nebulização

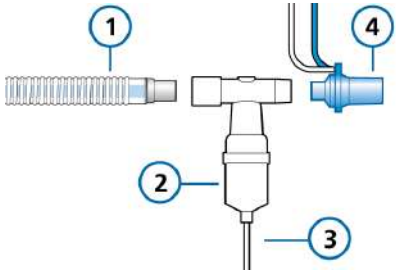
O HAMILTON-C1 suporta o uso de nebulizadores pneumáticos e Aerogen para pacientes adultos e pediátricos.[2]

Para pacientes neonatais, use um sistema nebulizador Aerogen[3]; o uso de nebulizadores pneumáticos *não* é suportado. Para informações detalhadas sobre o dispositivo e conexão do Aerogen, consulte as *Instruções de uso* do fabricante.

Para conectar um nebulizador pneumático ao kit de respiração

1. Conecte o nebulizador ao circuito de respiração conforme mostrado na Figura 4-8.
2. Conecte o tubo do nebulizador à porta Nebulizador no respirador (Figura 2-4).

Figura 4-8. Conexão do nebulizador pneumático[4]



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

Para informações detalhadas, consulte as instruções de uso do fabricante.

Para conectar um nebulizador Aerogen ao kit de respiração

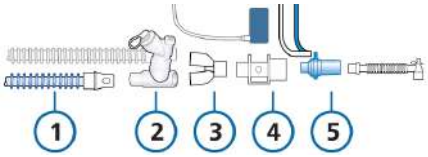
1. Conecte o nebulizador ao circuito de respiração conforme adequado. Consulte a Figura 4-9.
2. Conecte o cabo USB do nebulizador à porta USB do respirador.

Para informações detalhadas sobre o nebulizador e a operação, consulte a Seção 10.6.

[1] Se a opção estiver instalada e ativada.
[2] Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical para dispositivos compatíveis.
[3] Não disponível em todos os mercados.
[4] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

A figura seguinte apresenta um exemplo de posicionamento do nebulizador. Para outras opções de posicionamento, consulte as *Nebulizer Positioning Guidelines* (Instruções de posicionamento do nebulizador, ELO2020-124-TW) disponíveis online, em MyHamilton e as *Instruções de uso* do fabricante.

Figura 4-9. Conexão do nebulizador Aerogen



1	Alça inspiratória	4	Adaptador/ sensor CO2 (opcional)
2	Nebulizador Aerogen	5	Sensor fluxo
3	Peça em "Y"		

4.7 Configuração de uma válvula de fala

Uma válvula de fala permite que alguns pacientes adultos e pediátricos traqueostomizados comuniquem verbalmente, além de outros benefícios clínicos.

A Tabela 4-3 descreve as etapas necessárias à configuração do paciente para ventilação com uma válvula de fala.

Tabela 4-3. Configuração do paciente com válvula de fala

Para ...	Ver ...
Conectar a válvula de fala	
Selecione um modo compatível.	Seção 10.7
Ative a compatibilidade da válvula de fala.	Seção 4.7.1
Esvazie o cuff de traqueostomia.	
Conecte a válvula de fala ao kit de respiração e ao paciente.	Seção 4.7.2
Verifique as configurações de controle e os limites de alarme.	Seção 10.7.4 e Capítulo 5
Inicie a ventilação.	
Retirar a válvula de fala	
Retire a válvula de fala do circuito de respiração.	
Desative a compatibilidade da válvula de fala.	Seção 4.7.3
Insufle o cuff de traqueostomia.	
Verifique as configurações de controle e os limites de alarme.	Seção 10.7.4 e Capítulo 5

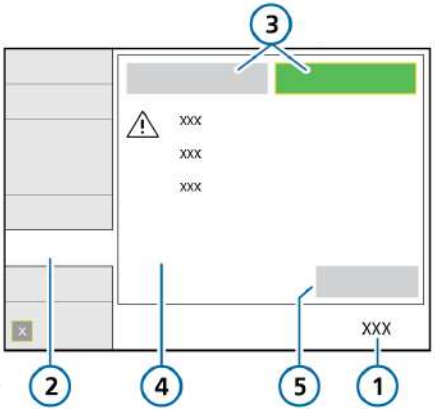
4.7.1 Ativar a compatibilidade da válvula de fala

ATENÇÃO

Se PEEP > 0, pode ocorrer um disparo automático de incursões enquanto estiver usando uma válvula de fala.

Por padrão, a compatibilidade da válvula de fala está desativada (DESL).

Figura 4-10. Janela Controles > Válv Fala



1 Controles
2 Válv Fala
3 Válvula Fala LIG, Válvula Fala DESL
4 Informação de segurança importante
5 Aplicar

Para ativar o uso da válvula de fala com o respirador

1. Toque em **Controles** > **Válv Fala**.
   Leia cuidadosamente as informações de segurança exibidas na janela.
2. Proceda da seguinte forma:
   – Esvazie o cuff.
   – Conecte uma válvula de fala.
3. Para ativar a compatibilidade, toque em **Válvula Fala LIG** e, de seguida, toque em **Aplicar**.
   Considere ajustar PEEP em 0 enquanto a compatibilidade estiver ativada.

Enquanto a compatibilidade estiver ativada, a mensagem Válvula Fala LIG está ativa e as seguintes mensagens de segurança são exibidas na janela Válv Fala:

Mensagens na janela Válv Fala

⚠ O cuff de traqueostomia deve ser completamente esvaziado antes da conexão de uma válvula de fala.

Alarmes de desconexão e o alarme Resp. cancelada, limite Vcorr alto estão desativados. Os alarmes Vcorr baseiam-se em VcorrIns. Os limites de alarme VolMinExp estão ajustados em DESL. Vent Reserva está desativada.

4.7.2 Conectar uma válvula de fala ao kit de respiração

Conecte a válvula de fala entre o sensor fluxo e a interface do paciente.

Observe atentamente as informações de segurança e os requisitos para esvaziar o cuff.

Para informações detalhadas sobre a conexão, consulte as *Instruções de uso* do fabricante da válvula de fala.

4.7.3 Desativar a compatibilidade da válvula de fala

Em alguns casos, a compatibilidade é automaticamente desativada. Consulte a Seção 10.7.1.

Para desativar a compatibilidade da válvula de fala

1. Toque em **Controles** > **Válv Fala**.
2. Toque em **Válvula Fala DESL** e, de seguida, toque em **Aplicar**.
3. Proceda da seguinte forma:
   – Retire a válvula de fala do circuito de respiração.
   – Insufle o cuff.

Quando a compatibilidade for desativada (DESL), as seguintes mensagens de segurança são exibidas na janela Válv Fala:

Mensagens na janela Válv Fala

⚠ Remover a válvula de fala, desativar a compatibilidade da válvula de fala e insuflar o cuff de traqueostomia.

Todos os alarmes estão ativados. Os alarmes Vcorr baseiam-se em VcorExp.

Vent Reserva está ativada.

Ao desativar, os alarmes e os parâmetros de monitorização retornam à sua operação anterior e os limites de alarme VolMinExp são repostos com base no IBW do paciente.

Para obter informações detalhadas, consulte as Seções 10.7.3 e 10.7.4.

4.8 Conexão a dispositivos externos

Seu respirador pode ser conectado a um monitor do paciente, a um sistema de gerenciamento de dados de pacientes (PDMS) ou a um computador usando as portas de comunicação na placa de comunicação, se instaladas. Para obter informações detalhadas, consulte o *Guia do usuário Interface de Comunicação*, disponível em MyHamilton.

Quando usado com o aplicativo Hamilton Connect, os prestadores de cuidados médicos podem visualizar informações relacionadas à ventilação diretamente em um smartphone.[1]

Para obter informações adicionais, consulte:

- Para obter uma lista dos smartphones suportados, consulte MyHamilton.
- Para obter informações detalhadas sobre a seleção de um protocolo de comunicação para o uso com a placa de comunicação, consulte a Seção 13.3.3.
- Para obter informações detalhadas sobre como ativar um tipo de conexão suportado, como a tecnologia sem fio Bluetooth ou LAN sem fio (Wi-Fi) no respirador, consulte a Seção 11.2.
- Para obter informações detalhadas sobre como configurar ajustes de conectividade, incluindo a importação/exportação do arquivo de configuração da conectividade e a atualização do firmware do módulo Hamilton Connect, consulte a Seção 13.9.
- Para obter informações detalhadas sobre o aplicativo Hamilton Connect, consulte as *Instruções de uso aplicativo Hamilton Connect*.

[1] Não disponível em todos os mercados.

5 Especificação das configurações de ventilação

5.1 Visão geral do processo 90
5.2 Seleção do grupo de pacientes 90
5.3 Introdução de dados do paciente 92
5.4 Realização da verificação pré-utilização, testes e calibrações 92
5.5 Seleção do modo de ventilação 102
5.6 Ajuste dos limites de alarme 108
5.7 Início da ventilação 113
5.8 Parada da ventilação (Em Espera) 113
5.9 Acerca dos parâmetros de controle 114

5.1 Visão geral do processo

Esta seção explica como programar o HAMILTON-C1 para a ventilação de um paciente.

Normalmente, a configuração da ventilação inclui as seguintes etapas, estando cada uma descrita neste capítulo:

- Seleção do grupo de pacientes
- Seleção dos ajustes pré-configurados desejados (configuração rápida)
- Especificação de dados do paciente
- Execução da verificação pré-utilização, incluindo:
  - Realização de um Teste de fuga do circuito de respiração
  - Calibração do sensor fluxo, sensor O2, e calibração do nível zero do sensor CO2
  - Calibração do circuito de respiração (modos nCPAP e nCPAP-PC)
- Teste de alarmes
- Seleção do modo de ventilação
- Verificação e ajuste das configurações de controle
- Verificação e ajuste dos limites de alarme

5.2 Seleção do grupo de pacientes

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

O HAMILTON-C1 suporta os grupos de pacientes seguintes: Adulto/Ped (pacientes adultos e pediátricos) e Neonatal.

Tabela 5-1. Grupos de pacientes

Adulto/Ped[1]	Neonatal
Sexo: Masculino, Feminino Altura: 30 a 250 cm IBW: 3 a 139 kg Volume corrente mínimo fornecido: 20 ml	Peso: 0,2 a 30 kg Volume corrente mínimo fornecido: 2 ml

Para selecionar o grupo de pacientes e configurações iniciais

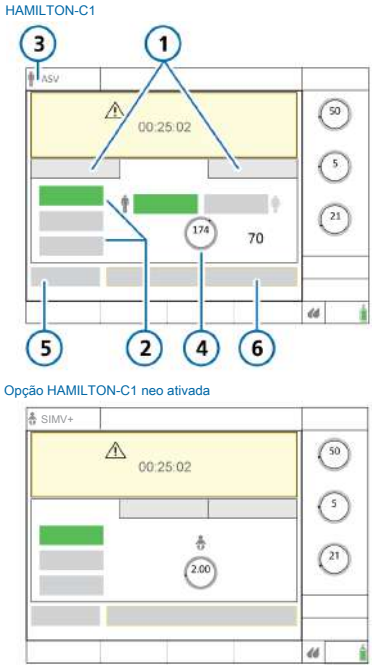
1. Na janela Em Espera (Figura 5-1), toque na guia do grupo de pacientes pretendido:
   - **Adulto/Ped**[1]
   - **Neonatal**
   - **Último Pcte**. Reutilize os parâmetros do último respirador ativo.

   O ícone para o grupo de pacientes selecionado surge à esquerda do nome do modo no canto superior esquerdo da tela (Figura 2-6).
2. Para um novo paciente, toque no botão de configuração rápida pretendido (Seção 5.2.1).

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

As configurações salvas com a configuração rápida selecionada são carregadas e exibidas juntamente com o sexo/altura/IBW (Adulto/Ped) ou peso (Neonatal) padrão do paciente.

Figura 5-1. Opções de grupo de pacientes na janela Em Espera



1	Guias de grupo de pacientes	4	Sexo/altura/IBW (ou Peso para Neonatal) para configuração rápida selecionada
2	Configurações rápidas	5	Verif prévias
3	Modo e grupo de pacientes selecionados	6	Iniciar Ventilação[1]

5.2.1 Acerca das configurações rápidas: pré-configurações

Para cada um dos grupos de pacientes, você pode definir até três configurações padrão diferentes, conhecidas como configurações rápidas.

Na configuração do paciente, você pode então pré-configurar de forma rápida o respirador, de acordo com os protocolos padrão, e alterar as configurações conforme necessário.

Cada configuração rápida define:

- Um modo de ventilação
- Configurações de controle de modo
- Seleções de tela gráfica
- Configurações de limite de alarme
- Configurações do painel Status Vent
- Vc/IBW (Adulto/Ped) or Vcorr/kg (Neonatal)
- Configurações especificadas do humidificador (se conectado)
- Configurações padrão de ventilação de RCP

As configurações rápidas estão definidas em Configuração (Capítulo 13).

[1] Quando HiFlowO2 está selecionado: Iniciar tratamento, quando a ventilação de RCP estiver ligada: Iniciar RCP.

5.3 Introdução de dados do paciente

⚠ ADVERTÊNCIA

A introdução dos dados de paciente corretos assegura configurações de ventilação segura para a inicialização, suporte à apneia e ventilação de segurança.

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

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

- Para o grupo de pacientes Adulto/Ped, o respirador usa o sexo e altura do paciente para calcular o peso corporal ideal (IBW).

  As configurações de controle seguintes são baseadas no IBW: Vcorr, Frequência, T baixa, T alta e Tinsp, configurações de suporte à apneia e de segurança.

- Para o grupo de pacientes Neonatal, o respirador usa o peso corporal do paciente.

  Os parâmetros seguintes são configurados com base no Peso: Vcorr, Frequência, T baixa, T alta, Tinsp e Ti máx e configurações de suporte à apneia e de segurança.

Para inserir os dados do paciente

- Na janela Em Espera:

  – **Adulto/Ped**. Especifique o sexo e altura do paciente. O dispositivo calcula o IBW do paciente.

  – **Neonatal.** Especifique o peso do paciente.

5.4 Realização da verificação pré-utilização, testes e calibrações

Os testes e calibrações descritos nesta seção permitem verificar a segurança e a confiabilidade do respirador.

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.

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

A hora e a data do último teste são exibidas na janela Sistema > Testes&Calib. Certifique-se de que o último teste de pré-utilização executado é válido para o seu paciente.

O alarme sonoro é pausado durante a calibração e nos 30 segundos seguintes.

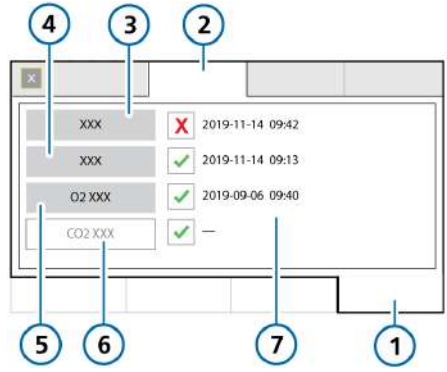
Tabela 5-2. Quando realizar testes e calibrações

Teste ou calibração	Quando realizar
Verificação pré-utilização	Antes de conectar outro paciente ao respirador.
Calibração do sensor fluxo/circuito e teste de fuga	Após instalar um circuito de respiração novo ou componente (com sensor fluxo ou linha de pressão).
Calibração do sensor O2 se preciso	Após instalar um novo sensor O2 ou se houver um alarme relacionado.
Calibração do nível zero do adapta-dor/sensor CO2 (fluxo direto ou lateral)	Necessário após conectar um sensor CO2 novo, ou quando ocorrer um alarme relacionado. Recomendado após alternar entre diferentes tipos de adaptadores de vias aéreas.
Testes dos alarmes	Conforme a preferência do usuário

Para acessar os testes e funções de calibração

1. Opte por uma das seguintes ações:
   – Toque em **Sistema** > **Testes&Calib**.
   – Na janela Em Espera, toque em **Verif prévias**.
2. Toque no botão para selecionar a operação desejada.

Figura 5-2. Janela Sistema > Testes&Calib



1 Sistema
2 Testes&Calib
3 Teste de fuga (exibido não calibrado)
4 Circuito ou Sens Fluxo, dependendo do modo selecionado
5 Sensor O2
6 Sensor CO2
7 Hora e data do último teste/ calibração

5.4.1 Execução da verificação pré-utilização

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

Para obter informações detalhadas sobre como executar a verificação pré-utilização com ventilação neonatal, consulte a Seção 6.2.

Quando realizar

Antes de conectar outro paciente ao respirador.

Para executar a verificação pré-utilização

1. Utilize uma configuração conforme descrito na Tabela 5-3.
2. Realize todas as etapas que constam na Tabela 5-4.

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

Tabela 5-3. Ajuste do circuito de respiração de teste

Componente	Especificação
Circuito de respiração	Adulto/pediátrico, DI 10 a DI 22
Sensor fluxo	Adulto/pediátrico, com adaptador de calibração
Pulmão de teste	Pulmão de teste, 2 litros, com tubo ET de tamanho adulto entre o sensor fluxo e o pulmão

Tabela 5-4. Verificação pré-utilização, visão geral

Fazer ou observar ...	Verificar ...
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.
3 Ligue o respirador.	Durante o auto-teste, a lâmpada de alarme pisca a amarelo e vermelho em sequência.
4 Com o respirador no modo Em Espera, selecione **Verif prévias** na janela Em Espera.	A janela Sistema > Testes&Calib abre.
5 Realize o **Teste de fuga**.	Teste bem-sucedido. Consulte a Seção 5.4.2.

Fazer ou observar ...	Verificar ...
6 Calibre o sensor fluxo.	Calibração bem-sucedida. Consulte a Seção 5.4.3.
7 Se necessário, execute a calibração do sensor O2.	Calibração bem-sucedida. Consulte a Seção 5.4.4.
8 Se necessário, execute a calibração do nível zero do sensor CO2.	Calibração do nível zero bem-sucedida. Consulte a Seção 5.4.5.
9 Gere alarmes de teste.	A mensagem de alarme correspondente é exibida na barra de mensagens. Consulte a Seção 5.4.6. Note que os alarmes do paciente ficam inativos durante o modo Em Espera.

Ação corretiva

☑ indica que o componente está calibrado e pronto. ☒ indica que a calibração não foi bem-sucedida.

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

5.4.2 Execução do teste de fuga do circuito de respiração

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

Para executar o teste de fuga

1. Prepare o respirador de acordo com o procedimento para ventilação, incluindo o circuito de respiração e o sensor fluxo.
2. Toque em **Sistema** > **Testes&Calib**.
3. Toque em **Fuga**.

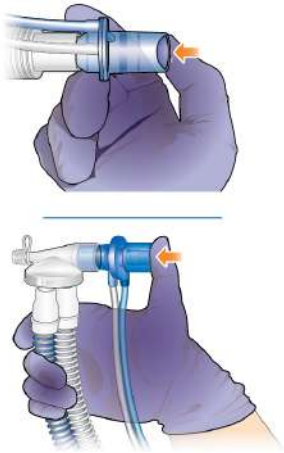
   O texto Desconectar paciente será exibido.
4. Desconecte o circuito de respiração no lado entre o paciente e o sensor fluxo. Não bloqueie a parte aberta do sensor fluxo.

   O texto Ocluir circuito paciente será exibido.
5. Bloqueie a abertura (é recomendável usar uma luva). Consulte a Figura 5-3.

   Certifique-se de que a abertura está completamente bloqueada. Caso contrário, isso pode resultar em falha no teste.

   O texto Reconecte o sistema ventilatório será exibido.
6. Conecte o paciente.
7. Quando o teste estiver concluído, verifique se aparece uma marca de seleção ☑ na caixa de seleção Teste de fuga.

Figura 5-3. Bloqueie a abertura do sensor fluxo quando for solicitado



Para cancelar um teste antes do final

- Toque em **Fuga** novamente.

Se o teste falhar

Se o teste falhar é exibido ☒ na caixa de seleção Teste de fuga.

Certifique-se de que você realizou todas as etapas do teste corretamente. Se se aplicar, execute as verificações seguintes, intercaladas pelo teste de fuga, até o teste decorrer de forma bem-sucedida:

- Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o respirador e o sensor fluxo, ou outras fugas grandes (p. ex., no circuito de respiração ou no humidificador).
- Verifique se o sensor fluxo e o conjunto de válvula expiratória estão corretamente colocados.
- Se o teste voltar a falhar, substitua o conjunto da válvula expiratória.
- Se o teste voltar a falhar, substitua o circuito de respiração.

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

5.4.3 Calibração do sensor fluxo adulto/pediátrico

A calibração do sensor fluxo verifica e zera os pontos de calibração específicos do sensor fluxo instalado e mede a resistência do circuito. O valor medido determina a compensação da resistência necessária durante a ventilação.

Certifique-se de que está usando o sensor fluxo correto para o grupo de pacientes selecionado. Se houver diferenças, a calibração falha.

Para obter informações detalhadas sobre a calibração de um sensor fluxo neonatal, consulte a Seção 6.2.1.

Quando realizar

Depois de conectar um circuito de respiração ou componente.

A calibração do sensor fluxo envolve três componentes:

- Sensor fluxo
- Componente no circuito de respiração diretamente após o sensor fluxo
- Adaptador de calibração

Para calibrar um sensor fluxo adulto/pediátrico

1. Calibre o sensor fluxo no modo Em Espera, sem *nenhum* paciente conectado.
2. Conecte o sensor fluxo ao circuito de respiração (Figura 5-4).
3. Conecte o componente *seguinte* no circuito ao sensor fluxo (Figura 5-5).

   Dependendo da sua configuração, que pode ser, por exemplo, um HMEF, nebulizador, sensor CO2 ou o tubo flexível.

   Não conecte mais nenhum componente neste momento. Será solicitado que conecte o adaptador de calibração assim que o processo de calibração iniciar.
4. Na janela Em Espera, toque em **Verif prévias**.

   A janela Sistema > Testes&Calib é exibida.
5. Toque em **Sens Fluxo**.

   É exibido um guia de ajuda na tela, fornecendo uma visão geral do processo de calibração.
6. Toque em **Iniciar** para começar a calibração.

   Para fechar o guia sem iniciar a calibração, toque em **Cancelar**.
7. Quando for solicitado na tela, conecte o adaptador de calibração ao componente conectado ao sensor fluxo e vire todos os três conjuntamente em 180°, para que o adaptador seja diretamente conectado ao circuito de respiração (Figura 5-6).
8. Quando for solicitado, vire o sensor fluxo/componente/adaptador em 180° novamente, para que o sensor fluxo esteja diretamente conectado ao circuito de respiração, e remova o adaptador de calibração (Figura 5-7).
9. Quando a calibração estiver concluída, verifique se aparece uma marca de seleção ☑ na caixa de seleção Sens Fluxo.
10. Se for bem-sucedida, termine a montagem do circuito de respiração e continue com outros testes ou a ventilação.

Figura 5-4. Conecte o sensor fluxo



Figura 5-5. Conecte o componente seguinte



Figura 5-6. Conecte o adaptador, vire os componentes

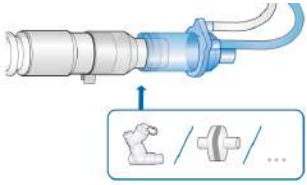
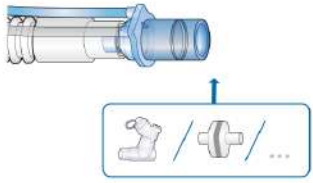


Figura 5-7. Vire os componentes, remova o adaptador



Para cancelar uma calibração em curso

- Toque mais uma vez em **Sens Fluxo**.

Se a calibração falhar

Se a calibração falhar é exibido ☒ na caixa de seleção Sens Fluxo.

Certifique-se de que você realizou todas as etapas do teste corretamente. Se se aplicar, execute as verificações seguintes, intercaladas pela calibração, até a calibração decorrer de forma bem-sucedida:

- Certifique-se de que o sensor fluxo é adequado para o grupo de pacientes selecionado.
- Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o respirador e o sensor fluxo, ou outras fugas grandes (p. ex., no circuito de respiração ou no humidificador).
- Verifique se o sensor fluxo e o conjunto de válvula expiratória estão corretamente colocados.
- Se a calibração voltar a falhar, substitua o sensor fluxo.
- Se a calibração voltar a falhar, substitua a membrana da válvula expiratória.
- Se a calibração voltar a falhar, substitua o conjunto da válvula expiratória.

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

5.4.4 Calibração do sensor O2

⚠ ADVERTÊNCIA

Se usar uma fonte de oxigênio < 99% (HPO) ou oxigênio de baixa pressão (LPO), calibre o sensor O2 a 21%. Essa informação é exibida na janela Calibração.

ATENÇÃO

Se for utilizado LPO, desconecte a fonte de oxigênio durante a calibração.

Calibre o sensor O2 se ocorrer alguma das seguintes situações:

- É exibido ☒ na caixa de seleção Sensor O2 (Figura 5-2).
- É gerado o alarme Calibrar sensor O2.

Para executar a calibração do sensor O2

1. Usando as informações da Tabela 5-5, programe o controle Oxigênio conforme adequado para calibrar o sensor usando 21% ou 100% de oxigênio.

   Por exemplo, para calibrar durante a ventilação ativa com 100% de oxigênio, certifique-se de que o controle Oxigênio está programado para 22% ou mais.
2. Toque em **Sistema** > **Testes&Calib**.
3. Toque em **Sensor O2**.
4. Quando a calibração estiver concluída, verifique se aparece uma marca de seleção ☑ na caixa de seleção Sensor O2.

Tabela 5-5. Concentração de oxigênio durante a calibração do sensor O2

Em Espera ou ventilação ativa	Estado da conexão da origem do gás	Configure Oxigênio para ...
Calibração a 100% de oxigênio[1]		
Em Espera	HPO Conectado	qualquer
Ventilação ativa[2]	HPO Conectado	> 21%
Calibração a 21% de oxigênio		
Quando o fornecimento de oxigênio for menor que 99%, você deverá desconectar a fonte de oxigênio antes da calibração.		
Em Espera	LPO Desconectado	21%
Ventilação ativa	HPO Conectado	21%
Ventilação ativa	LPO Desconectado	21%

Se a calibração falhar

Se a calibração falhar é exibido ☒ na caixa de seleção Sensor O2.

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

- Certifique-se de que está instalado um sensor O2 da Hamilton Medical.
- Se a segunda tentativa de calibração falhar, substitua o sensor O2.

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

[1] A calibração a 100% de oxigênio melhora a estabilidade das medições com altas concentrações de oxigênio durante o uso.
[2] Somente para pacientes adultos/pediátricos.

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

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

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Efetue sempre a calibração do nível zero com o sensor CO2 (de fluxo direto) ou o módulo de CO2 (de fluxo lateral) conectado ao adaptador de vias aéreas.*
- *NÃO cubra ambas as extremidades do adaptador de vias aéreas com seus dedos.*

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

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

Requisitos para a calibração do nível zero para sensores CO2 de fluxo direto

Realize uma calibração do nível zero nos seguintes casos:

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

Requisitos para a calibração do nível zero para sensores CO2 de fluxo lateral

Você só precisa realizar uma calibração do nível zero com sensores CO2 de fluxo lateral quando o alarme Calibração CO2 necessária é gerado.

Para garantir que todo o CO2 seja dissipado, aguarde 2 minutos antes de realizar a calibração do nível zero depois de retirar o adaptador das vias aéreas do paciente.

Para realizar a calibração do nível zero do adaptador/sensor CO2 (de fluxo direto) e sensor/módulo (de fluxo lateral)

1. Conecte o adaptador de CO2 (**1** fluxo direto) ou o módulo de CO2 (**2** fluxo lateral) à porta CO2 no respirador (Figura 5-8), e garanta que a monitorização de CO2 está ativada.

   Aguarde pelo menos 2 minutos para o dispositivo aquecer.
2. Desconecte o adaptador/sensor CO2 do circuito de respiração.

   Consulte as Figuras 4-4 e 4-6 para o local do sensor no circuito de respiração.
3. Conecte o sensor CO2 ao adaptador (**1** fluxo direto) ou encaixe-o no módulo de CO2 (**2** fluxo lateral) (Figura 5-9).

   Mantenha estes componentes longe de quaisquer outras fontes de CO2, incluindo o ar exalado pelo paciente ou por você, assim como a porta de exaustão do respirador.
4. Toque em **Sistema** > **Testes&Calib**.
5. Toque em **Sensor CO2**.

   Não mova os componentes durante a calibração.
6. Quando a calibração do nível zero estiver concluída, verifique se aparece uma marca de seleção ☑ na caixa de seleção Sensor CO2.

Figura 5-8. Conexão dos componentes

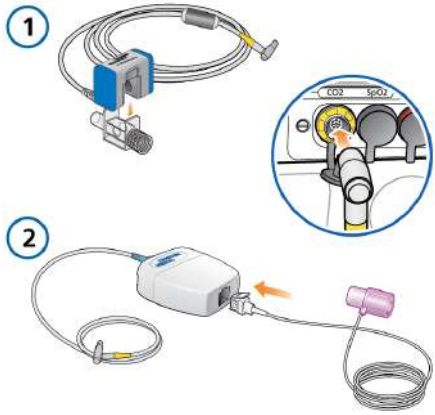
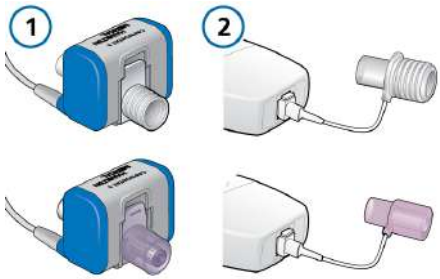


Figura 5-9. Sensor e adaptador conectados para calibração



Se a calibração do nível zero falhar

Se a calibração do nível zero falhar é exibido ☒ na caixa de seleção Sensor CO2.

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

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

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

5.4.6 Testes dos alarmes

Durante a configuração do respirador, o HAMILTON-C1 realiza um autoteste que verifica também se os alarmes estão funcionando, incluindo a geração de um alarme sonoro. Você *não* tem que realizar testes adicionais dos alarmes.

Se desejar, você pode testar qualquer alarme ajustável alterando manualmente o limite ajustado, de modo que o respirador exceda ou não consiga atingir o limite ajustado, gerando, assim, o alarme associado. Para obter informações detalhadas sobre a configuração dos limites de alarme, consulte a Seção 5.6.

Em quaisquer testes, utilize um conjunto de pulmão de teste, como descrito na Seção 5.4.1.

5.5 Seleção do modo de ventilação

O modo de ventilação em uso é exibido no canto superior esquerdo da tela juntamente com o grupo de pacientes selecionado.

Ao iniciar pela primeira vez a ventilação de um paciente, o modo associado à configuração rápida selecionada está pré-selecionado. Você pode alterá-lo se preciso.

Para obter informações detalhadas sobre cada modo, consulte o Capítulo 7.

Para selecionar um modo

1. Opte por uma das seguintes ações (consulte a Figura 5-10):

   – Toque no nome do modo (**1**) no canto superior esquerdo da tela.

   – Toque em **Modos** (**2**) no canto superior direito da tela.

2. Na janela Modos, toque no modo desejado e, de seguida, em **Confirmar**.

   O botão **Confirmar** é exibido apenas depois de você selecionar um modo diferente na janela.

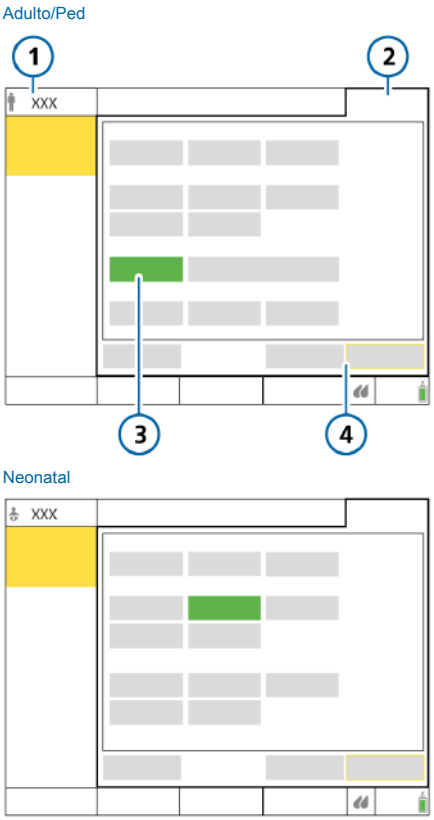
   A janela Controles se abrirá.

3. Observe e, se necessário, ajuste as configurações de controle (Figura 5-12) e, de seguida, toque em **Confirmar** para habilitar o novo modo.

   Depois de você tocar em **Confirmar**, o modo altera no final do ciclo respiratório atual.

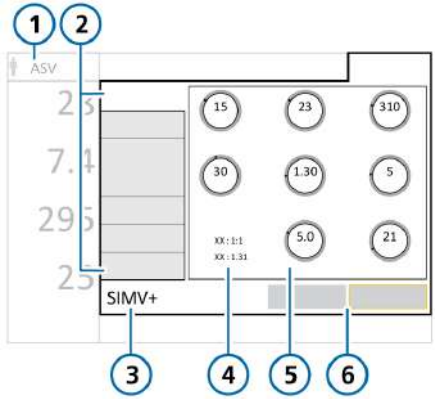
   Sem confirmação, a janela fecha após um curto período de tempo e o modo atualmente ativo continua valendo.

Figura 5-10. Janela Modos, alterar modos



1	Modo ativo, grupo de pacientes	3	Novo modo
2	Modos	4	Cancelar/ Confirmar

Figura 5-11. Janela Controles, alterar modos



1	Modo ativo, grupo de pacientes	4	Valores que dependem do modo
2	Abas: Básico, Mais, Apneia, Paciente, Válv Fala	5	Controles para o modo novo
3	Novo modo	6	Cancelar/ Confirmar

5.5.1 Verificação e ajuste das configurações de ventilação

As configurações de ventilação são especificadas nas guias da janela Controles: Básico, Mais, Apneia. A guia **Paciente** dá acesso a dados do paciente durante a ventilação.

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

Além disso, a janela muda ligeiramente em função do que você está alterando, se as configurações para o modo ativo ou se os modos.

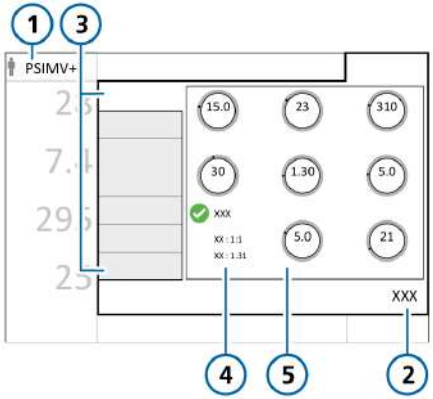
Para alterar as configurações de controle para o modo em uso

1. Toque em **Controles** e selecione e ajuste as configurações conforme necessário. Consulte a Figura 5-12.

   A nova configuração será utilizada imediatamente.
2. Toque em **Mais** para habilitar/desabilitar Suspiro, conforme necessário.[1]
3. Se necessário, toque em **Apneia** e marque ou desmarque V Reserva conforme necessário.
4. Se necessitar de alterar os dados básicos do paciente, toque em **Paciente** e ajuste as configurações conforme necessário. Consulte a Seção 5.3.

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

Figura 5-12. Janela Controles, configurações para o modo ativo



1 Modo ativo, grupo de pacientes

2 Controles

3 Abas: Básico, Mais, Apneia, Paciente, Válv Fala

4 Valores que dependem do modo (Rel I:E, Texp, Tinsp)

5 Controles do modo

5.5.2 Acerca de Limite P e configurações de controle de pressão relacionadas

A configuração do limite de pressão (Limite P) define a pressão máxima permitida a ser aplicada durante a ventilação. Esta configuração está disponível na janela Controles > Básico (Figura 5-12).

Além disso, a configuração de controle de Limite P está diretamente relacionada ao limite superior do alarme Pressão, significando que a alteração de uma destas configurações altera automaticamente a outra: o limite superior do alarme Pressão é sempre 10 cmH2O superior ao Limite P.

Dependendo do modo selecionado, podem ser usados os seguintes parâmetros de controle para definir a pressão: ΔPcontrol, ΔPinsp, ΔPsuporte ou P alta.

A pressão inspiratória total a ser aplicada é definida da seguinte forma:

- ΔPcontrol + PEEP/CPAP
- ΔPsuporte + PEEP/CPAP
- ΔPinsp + PEEP/CPAP
- P alta[1]

Se a pressão inspiratória total exceder o Limite P, o respirador somente fornece a pressão igual a Limite P. O respirador não consegue fornecer a pressão definida e o alarme Limitação pressão é gerado. Quando este conflito ocorre, o controle Limite P é realçado a amarelo na janela Controles e é gerado o alarme Verificar Limite P.

[1] Nos modos DuoPAP e APRV, P alta define a pressão inspiratória total a ser fornecida. PEEP/CPAP não precisa ser considerado.

Durante o ajuste ativo, você pode visualizar que os controles de pressão ou Limite P ficam amarelos, indicando que a pressão inspiratória total excede Limite P com as configurações propostas. Ajuste as configurações relacionadas à pressão para resolver o conflito.

Os seguintes exemplos ilustram cada um destes casos.

Exemplo 1: ajustes da configuração de controle de pressão excedem o Limite P

Assuma que os parâmetros de controle são definidos da seguinte forma:

Limite P = 32 cmH2O
ΔPcontrol = 25 cmH2O
PEEP/CPAP = 5 cmH2O
Pressão inspiratória total = 30 cmH2O (ΔPcontrol + PEEP/CPAP neste exemplo)

A pressão inspiratória total de 30 cmH2O é inferior a Limite P. O respirador fornece a pressão inspiratória total conforme definido.

Se você aumentar o ΔPcontrol para 30 cmH2O, a pressão inspiratória total, que agora é de 35 cmH2O, excede o Limite P e ocorre o seguinte:

1. O Limite P (**1** na Figura 5-13) é realçado a amarelo, indicando que a pressão inspiratória total excede o Limite P.
2. Diminua as configurações de controle de pressão ou aumente o Limite P para garantir que o Limite P seja igual ou superior à configuração da pressão inspiratória total.

   Quando o Limite P (**1** na Figura 5-17) preenche esta condição, ele deixa de ser realçado a amarelo.

Figura 5-13. A pressão inspiratória total excede o Limite P

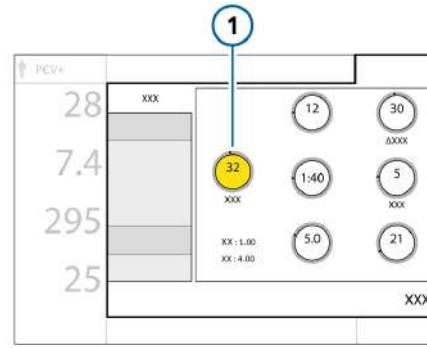
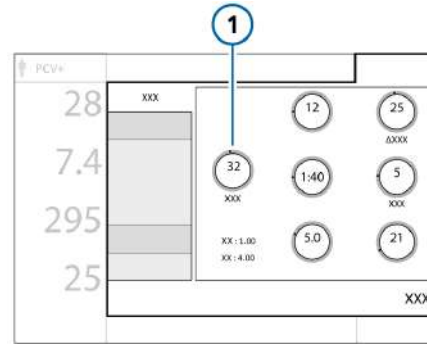


Figura 5-14. A pressão inspiratória total já não excede o Limite P



Exemplo 2: ajuste da configuração de Limite P está abaixo da pressão inspiratória total

Assuma que os parâmetros de controle são definidos da seguinte forma:

Limite P = 32 cmH2O
ΔPcontrol = 25 cmH2O
PEEP/CPAP = 5 cmH2O
Pressão inspiratória total = 30 cmH2O (ΔPcontrol + PEEP/CPAP neste exemplo)

A pressão inspiratória total de 30 cmH2O é inferior a Limite P. O respirador fornece a pressão inspiratória total conforme definido.

Se você diminuir o Limite P para 25 cmH2O, a pressão inspiratória total de 30 cmH2O excede o Limite P e ocorre o seguinte:

1. O controle de Limite P atualmente ativo que você está ajustando (**1** na Figura 5-15) é exibido a laranja.

   Se a pressão inspiratória total exceder o Limite P, os controles de pressão são realçados a amarelo (**2**), indicando a existência de um conflito.

2. Ao confirmar a nova configuração de Limite P, o Limite P (**1** na Figura 5-16) é realçado a amarelo, indicando a existência de um conflito. Os controles de pressão retornam à sua cor padrão.

3. Diminua as configurações de controle de pressão ou aumente o Limite P para garantir que o Limite P seja igual ou superior à configuração da pressão inspiratória total.

   Quando o Limite P (**1** na Figura 5-17) preenche esta condição, ele deixa de ser realçado a amarelo.

Figura 5-15. O controle Limite P está ativo, a pressão inspiratória total excede o Limite P

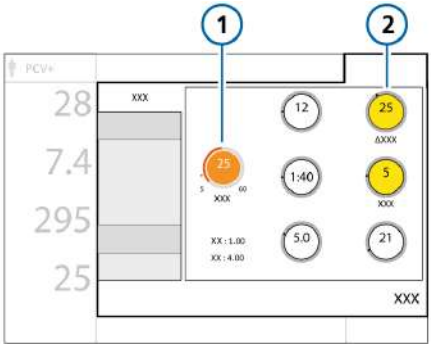


Figura 5-16. A pressão inspiratória total ainda excede o Limite P

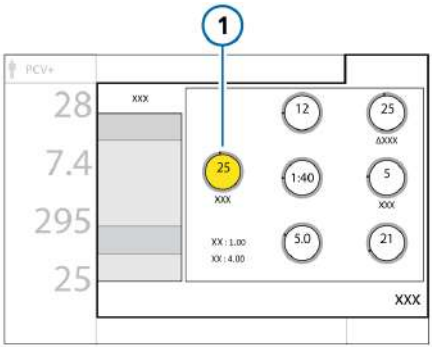
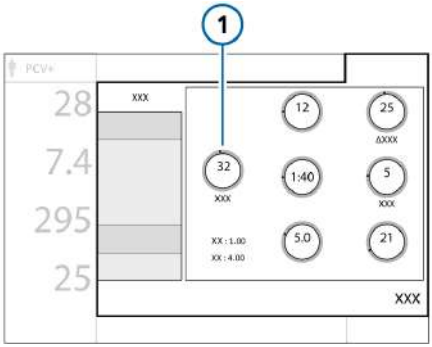


Figura 5-17. A pressão inspiratória total já não excede o Limite P



5.5.3 Ventilação de suporte à apneia

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

O HAMILTON-C1 fornece ventilação de suporte à apneia, um mecanismo que minimiza a possibilidade de lesões por apneia ou interrupção da respiração. O suporte à apneia está disponível nos seguintes modos: APVsimv, ESPONT, DuoPAP, APRV, VS e VNI

Ventilação de suporte à apneia ativada

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

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

O respirador emitirá um alarme de baixa prioridade, exibindo Apneia: Ventilação Reserva Ativa e ventilará o paciente utilizando as configurações especificadas na Seção 7.1.2.

Quando programada para Automático, a configuração de controle do modo de suporte à apneia depende do IBW (ou peso para neonatos) do paciente.

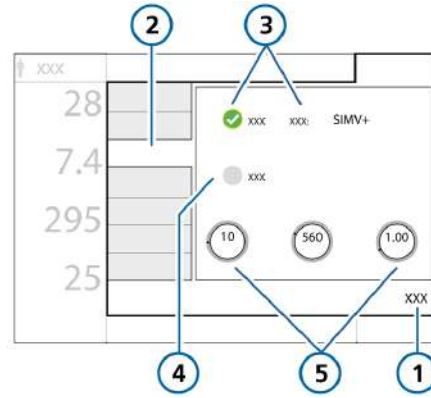
Para alterar as configurações de controle do suporte à apneia

1. Toque em **Controles** > **Apneia**.
2. Limpe a caixa de seleção Automático.

   As configurações dos controles estão habilitadas.
3. Altere os valores conforme desejado.

   As alterações entram em vigor de imediato.

Figura 5-18. Janela Controles > Apneia



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

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 Apneia.

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 apneia não requer intervenção do clínico, mas pode ser modificada durante a própria ventilação de suporte à apneia, com troca para outro modo ou aceitação do modo de suporte como o novo modo.

Ventilação de suporte à apneia desativada

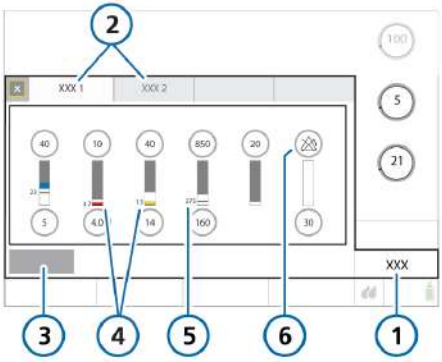
Quando a ventilação de suporte à apneia está desabilitada, o alarme de alta prioridade Apneia é emitido quando ocorre apneia e o paciente não inicia ciclos respiratórios no intervalo selecionado pelo operador.

5.6 Ajuste dos limites de alarme

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

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

Figura 5-19. Janela Alarmes > Limites 1



1	Alarmes	4	Uma barra vermelha ou amarela (dependendo da prioridade do alarme) significa que o valor monitorado está fora do intervalo
2	Limites 1, 2	5	Valor atual monitorado
3	Auto[1, 2]	6	Símbolo Alarme desl quando um limite de alarme é ajustado em Desl

[1] Indisponível durante a ventilação neonatal.
[2] Não disponível em todos os mercados.

Para verificar e ajustar alarmes

1. Toque no botão **Alarmes** ou toque em um MMP no lado esquerdo da tela.

   A janela Alarmes > Limites 1 será exibida (Figura 5-19).

2. Para ajustar um limite de alarme individualmente, toque o controle do alarme e ajuste o valor.

   Repita para qualquer outro alarme.

3. Acesse as configurações adicionais de alarme tocando nas guias **Limites 2** e, se for utilizada, **Limites 3**.

   O respirador exibe  (símbolo Alarme desl) quando um limite de alarme é ajustado em Desl.

   Para obter informações sobre limites de alarme de Oxigênio, consulte a Seção 5.6.1.

4. Para ajustar os limites de alarme automaticamente, toque em **Auto**[1,2] na janela Limites 1.

   Selecionar **Auto** ajusta automaticamente os limites de alarme em torno dos valores dos parâmetros de monitorização selecionados, exceto para os limites dos alarmes Vcorr e Apneia[3]. Estes limites de alarme permanecem inalterados e devem ser ajustados manualmente no nível desejado.

   Note que algumas configurações automáticas não são apropriadas sob todas as condições clínicas. Verifique a validade das configurações assim que possível.

5. Feche a janela.

A tabela seguinte descreve brevemente cada um dos alarmes ajustáveis do respirador. Para mais detalhes, consulte a Tabela 15-12.

Para obter informações sobre os alarmes relacionados com SpO2, consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso*.

[1] Não disponível em todos os mercados.
[2] Indisponível durante a ventilação neonatal.
[3] Os alarmes relacionados com SpO2 também não são automaticamente configurados.

Tabela 5-6. Alarmes ajustáveis

Alarme	Definição
Fluxo	Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC. O alarme Alto fluxo é gerado quando é atingido o limite.
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 gerado. Não aplicável nos modos nCPAP e nCPAP-PC. Durante a ventilação de RCP, os limites de alarme são automaticamente ajustados para os seus limites mínimo e máximo permitidos. Consulte a Tabela 15-12.
Oxigênio (alto e baixo)	Concentração de Oxigênio monitorada (limites superior e inferior). Se algum dos limites for atingido, é gerado um alarme de alta prioridade. Aplica-se somente quando o oxigênio de baixa pressão é usado ou quando a caixa de seleção Ajustar limites de alarme de oxigênio manualmente é selecionada com HPO.
PetCO2 (baixa e alta)	Limites superior e inferior de PetCO2 monitorada. Se algum dos limites for atingido, um alarme de prioridade média será gerado. Durante a ventilação de RCP, os limites de alarme são automaticamente ajustados para os seus limites mínimo e máximo permitidos. Consulte a Tabela 15-12.
Pressão (baixa e alta)	Limites superior e inferior da pressão monitorada nas vias aéreas do paciente (Ppico). Se o limite superior de Pressão for atingido ou o dispositivo não conseguir atingir o inferior superior de Pressão, é emitido um alarme de alta prioridade. Quando a pressão atinge o parâmetro de Limite P (limite superior de Pressão menos 10 cmH2O), a pressão inspiratória é limitada a esta configuração; a pressão permanece inalterada. Se a pressão fornecida for a mesma que o limite superior do alarme Pressão configurado, o dispositivo interrompe o ciclo respiratório e reduz a pressão para o nível da PEEP. Os suspiros são uma exceção a esta regra. Neste caso, o respirador poderá aplicar pressão inspiratória de até 3 cmH2O abaixo do limite superior do alarme Pressão.

Alarme	Definição
T Apneia	Tempo máximo permitido entre o início de uma incursão respiratória e o início da próxima incursão. Se o paciente não iniciar um ciclo respiratório durante este período: • Um alarme de baixa prioridade será acionado se o suporte à apneia estiver habilitado. A ventilação de apneia começará. • Um alarme de alta prioridade será acionado se o suporte à apneia estiver desabilitado Não aplicável nos modos nCPAP ou nCPAP-PC, ou durante HiFlowO2.
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 gerado. Quando o Vcorr corresponde > 1,5 vezes ao limite superior do alarme Vcorr definido, é gerado o alarme Resp cancelada, limite Vcor 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. Durante a ventilação de RCP, os limites de alarme são automaticamente ajustados para os seus limites mínimo e máximo permitidos. Consulte a Tabela 15-12.
VolMinExp (baixo e alto)	Limites inferior e superior do volume minuto expiratório. Se algum dos limites for atingido, é gerado um alarme de alta prioridade. Não aplicável nos modos nCPAP e nCPAP-PC. Para obter informações detalhadas sobre o alarme ao usar uma válvula de fala, consulte a Tabela 10-1. Durante a ventilação de RCP, os limites de alarme são automaticamente ajustados para os seus limites mínimo e máximo permitidos. Consulte a Tabela 15-12.

5.6.1 Acerca dos limites de alarme de Oxigênio

A forma como o dispositivo configura os limites de alarme de Oxigênio depende da origem do gás usada (LPO ou HPO) e das configurações de opção associadas.

Os limites de alarme de Oxigênio são definidos da seguinte forma:

Tabela 5-7. Configuração dos limites de alarme de Oxigênio nos modos LPO e HPO

Origem de gás	Configuração dos limites de alarme de Oxigênio
LPO	Sempre manualmente. Os controles do limite de alarme Oxigênio são habilitados na janela Alarmes e são ajustáveis manualmente, conforme adequado.
HPO	Por defeito, automaticamente. Os alarmes de Oxigênio alto/baixo são, por defeito, automaticamente ajustados para a configuração de Oxigênio atual de ± 5 (valor absoluto). Os controles do limite de alarme Oxigênio são desativados na janela Alarmes. Para configurá-los manualmente, selecione a opção Ajustar limites de alarme de oxigênio manualmente, conforme descrito de seguida.

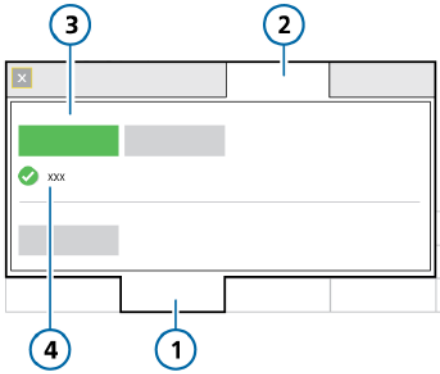
O limite de alarme inferior mínimo é de 18%.

Para habilitar o ajuste manual de limites de alarme de Oxigênio no modo HPO

1. Toque em **Ferramentas** > **Utilidades**.
2. Selecione Modo HPO como origem do gás.
3. Para ajustar os limites de alarme de Oxigênio, toque na caixa de seleção Ajustar limites de alarme de oxigênio manualmente.

   Quando selecionados, os controles do limite de alarme Oxigênio são ativados na janela Alarmes. Você pode agora configurar os limites conforme desejado.
4. Para que os limites sejam ajustados automaticamente, certifique-se de que a caixa de seleção não está selecionada.

Figura 5-20. Configurar os limites de alarme de Oxigênio manualmente com HPO



1	Ferramentas	3	Origem gás: Modo HPO
2	Utilidades	4	Caixa de seleção Ajustar limites de alarme de oxigênio manualmente selecionada

5.7 Início da ventilação

Antes de iniciar a ventilação, revise a informação do paciente na janela Em Espera e assegure que está correta.

Para iniciar a ventilação

- Opte por uma das seguintes ações:

  – No modo Em Espera, pressione a tecla Energia/Em Espera.

  – No modo Em Espera, selecione **Iniciar Ventilação**.

  – Usando o botão P&G, mova o cursor para o botão **Iniciar Ventilação**. De seguida, pressione o botão P&G.

  Se for utilizado HiFlowO2, o botão está identificado como **Iniciar tratamento**.

  Quando a ventilação de RCP está ligada, o botão está identificado como **Iniciar RCP**.

A ventilação inicia.

5.8 Parada da ventilação (Em Espera)

⚠ AVISO

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

ATENÇÃO

- No modo Em Espera, os alarmes do paciente ficam desligados.
- Os alarmes sonoros de paciente permanecem desligados 1 minuto quando o respirador sai do modo Em Espera e inicia a ventilação.

Em Espera é um modo de espera que permite preservar os ajustes do respirador enquanto não houver nenhuma função ventilatória sendo realizada.

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

1. Pressione brevemente ⏻ (Energia/Em Espera) enquanto o respirador estiver ligado (Figura 10-2).

   A janela Colocar em Espera se abrirá (Figura 5-21).

2. Toque em **Colocar em Espera**.

   A janela Em Espera se abrirá (Figura 5-22).

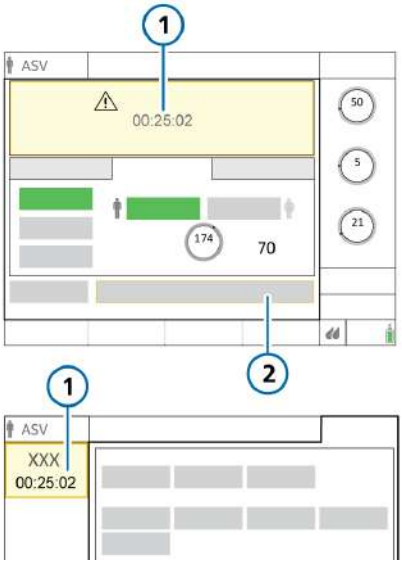
Durante o modo Em Espera, a janela exibe o tempo decorrido em que o respirador esteve Em Espera.

Note que, se outra janela surgir na tela, o tempo decorrido surge dentro de uma pequena caixa amarela, do lado esquerdo da janela Em Espera.

Figura 5-21. Janela Colocar em Espera



Figura 5-22. Janela Em Espera



1	Tempo decorrido Em Espera	2	Iniciar Ventilação[1]

Para encerrar o modo Em Espera e iniciar a ventilação

- Opte por uma das seguintes ações:
  - Toque em **Iniciar Ventilação**[1].
  - Pressione brevemente ⏻.

A ventilação continuará com as configurações anteriores.

Para entrar no modo Em Espera e parar a ventilação

1. Pressione a tecla Energia/Em Espera.
2. Na janela de confirmação, toque em **Colocar em Espera**.

O dispositivo entra no modo Em Espera (Figura 5-1). O contador amarelo exibe o tempo decorrido no modo Em Espera.

5.9 Acerca dos parâmetros de controle

A Tabela 5-8 fornece uma breve descrição dos parâmetros de controle do respirador, também designados por *configurações de controle*. Você pode revisar e ajustar estas configurações em vários locais, dependendo da respectiva função.

A Tabela 15-8 no capítulo *Especificações* fornece os intervalos de parâmetro de controle e as configurações padrão, incluindo a precisão.

Para uma comparação da terminologia relacionada à ventilação Hamilton Medical com ISO 19223:2019, consulte a Seção 15.5.

[1] Quando HiFlowO2 está selecionado: Iniciar tratamento, quando a ventilação de RCP estiver ligada: Iniciar RCP.

Tabela 5-8. Parâmetros de controle, definidos

Parâmetro	Definição
%VolMin[1]	Porcentagem do volume minuto a ser administrado no modo ASV. O respirador calcula a ventilação minuto alvo a partir dos valores dos parâmetros %VolMin, AlturaPaciente e sexo. Adicione 20% por grau de temperatura corporal > 38,5 °C.
AlturaPaciente[1]	Altura do paciente, utilizado para calcular o peso corporal ideal (IBW) para pacientes adultos e pediátricos.
Disparo i-F	Fluxo inspiratório do paciente necessário para induzir o respirador a iniciar um ciclo. Ajustado para DESL quando a ventilação de RCP está ligada. Consulte a Seção 10.8.
ETS	ETS (sensibilidade de disparo expiratório) é a porcentagem do pico de fluxo inspiratório em que o respirador passa de inspiração para expiração. Aumentar a configuração do ETS reduz o tempo inspiratório. A configuração do ETS permite adaptar o tempo de inspiração de incursões com suporte de pressão ao ritmo respiratório intrínseco do paciente.
Fluxo	No HiFlowO2, Fluxo corresponde ao fluxo contínuo e constante do gás médico administrado ao paciente em litros por minuto.
Frequência	Frequência respiratória ou número de ciclos respiratórios por minuto.
Gênero[1]	Sexo do paciente, utilizado para calcular o peso corporal ideal (IBW) para pacientes adultos e pediátricos.
IBW[1] (kg)	Peso corporal ideal. Um valor calculado usando altura e sexo, empregado no cálculo para as configurações iniciais de ventilação e do modo ASV para pacientes adultos e pediátricos.

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

Parâmetro	Definição
Limite P	A pressão máxima permitida a ser aplicada durante a ventilação. Não se aplica nos modos nCPAP e nCPAP-PC, com Suspiros ou em HiFlowO2. Alterar o Limite P ou o limite superior do alarme Pressão altera automaticamente o outro: o limite superior do alarme Pressão é sempre 10 cmH2O superior ao Limite P. Ao ajustar os controles de pressão, o respirador indica quando a pressão inspiratória total (incluindo PEEP/CPAP) excede o Limite P. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 5.5.2. No modo ASV[1], o Limite P tem que estar pelo menos 15 cmH2O acima de PEEP/CPAP para o controlador ASV funcionar corretamente.
Oxigênio	Concentração de oxigênio a ser administrada. Este parâmetro aplica-se a todas as incursões.
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.
Parâmetros relacionados ao HAMILTON-H900	Exibidos quando um humidificador HAMILTON-H900 está conectado e a opção está instalada. Consulte a Seção 11.1.7.
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, exceto em modo APRV e com HiFlowO2.
Peso	Peso corporal real. Utilizado apenas com neonatos.

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

Parâmetro	Definição
Prampa	Rampa de pressão. A frequência segundo a qual a pressão aumenta para ir ao encontro do valor ajustado. 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. Este parâmetro aplica-se a todas as incursões. Observações: • 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.
Rel I:E	Relação entre os tempos inspiratório e expiratório. Aplica-se a ciclos respiratórios obrigatórios e nos modos APVsimv/APVcmv e PCV+.
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 (grupo de pacientes Adulto/Ped) ou no Peso (grupo de pacientes Neonatal) do paciente. Aplicável nos modos APVsimv, ESPONT, DuoPAP, APRV, VS e VNI. *Certifique-se de que revisa as informações de segurança no Capítulo 1.*

Parâmetro	Definição
Suspiro[1]	Quando Suspiro está ativado, cada 50.º ciclo respiratório é aplicado usando uma das seguintes configurações: • Em modos de pressão controlada, a pressão fornecida é > 10 cmH2O superior à Pcontrol ou Pinsp definida. • Em modos de volume controlado, o volume corrente fornecido corresponde a 150% do volume corrente atual (Vcorr) configurado. Os limites dos alarmes Pressão e Vcorr permanecem ativos durante os suspiros para proteger o paciente contra pressões e volumes excessivos. Indisponível para pacientes neonatais, nos modos DuoPAP ou APRV ou com HiFlowO2.
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 baixa, no modo APRV.
Ti máx	Tempo inspiratório máximo para ciclos respiratórios iniciados pelo fluxo nos seguintes modos: • Todos os grupos de pacientes: VNI e VNI-ST • Grupo de pacientes Neonatal: APVsimv, VS, PSIMV+, DuoPAP e ESPONT Em Configuração, você pode ativar a configuração de controle Ti máx nos seguintes modos: • Grupo de pacientes Adulto/Ped: APVsimv, VS, PSIMV+, DuoPAP e ESPONT Durante ciclos espontâneos, a passagem de inspiração para expiração normalmente é controlada pelo parâmetro ETS. Entretanto, o ciclo programado pode não ser atingido se houver fuga significativa. Neste caso, o parâmetro Ti máx serve de suporte para que a inspiração possa ser concluída. O respirador inicia a expiração quando o Ti máx é alcançado. Quando a compatibilidade da válvula de fala está ativada (LIG), a configuração de controle Ti máx está disponível nos modos PSIMV+ e ESPONT, na janela Controles > Mais, independentemente de estar ativada em Configuração.

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

Parâmetro	Definição
Tinsp	Tempo inspiratório, o tempo necessário para fornecer gás para a inspiração na configuração Pcontrol ou Vcorr. Usado com Frequência para definir o tempo do ciclo de respiração. Aplicável nos modos PCV+, APVcmv, APVsimv, PSIMV+, VNI-ST e nCPAP-PC. Nos modos PCV+ e APVcmv, o Tinsp pode ser controlado por Frequência e Tinsp ou pela Rel I:E; você define em Configuração. Os restantes modos são controlados por Frequência e Tinsp.
Vcorr/kg	Volume corrente por peso.
Vcorr	Volume corrente durante a inspiração nos modos APVcmv, APVsimv e VS.
ΔPcontrol	A pressão (acima de PEEP/CPAP) a aplicar durante a fase inspiratória nos modos PCV+ e PSIMV+.
ΔPinsp	Pressão (acima do PEEP/CPAP) a ser aplicada durante a fase inspiratória. Aplica-se nos modos PSIMV+ PSync e VNI-ST.
ΔPsuporte	Suporte de pressão para ciclos respiratórios espontâneos nos modos ESPONT, VNI, APVsimv, PSIMV+ e DuoPAP. É a pressão (acima do PEEP/CPAP) a ser aplicada durante a fase inspiratória. O suporte de pressão compensa a diminuição do volume corrente e o aumento da frequência respiratória em pacientes com respiração espontânea, ajudando a contrabalançar a resistência do circuito de respiração e do tubo endotraqueal ao fluxo.

6

Especificação das configurações para pacientes neonatais

6.1 Configuração para ventilação neonatal 122
6.2 Realização da verificação pré-utilização, testes e calibrações 125
6.3 Seleção do modo de ventilação 128
6.4 Configuração do peso do paciente para ventilação 128
6.5 Alarmes para a ventilação neonatal 129
6.6 Enriquecimento de O2 para neonatos 129

6.1 Configuração para ventilação neonatal

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

A configuração para a ventilação neonatal inclui as seguintes etapas:

Para ...	Ver ...
Selecionar o grupo de pacientes e especificar o peso no respirador.	Seção 6.1.1
Instalar a válvula expiratória.	Seção 3.5.2
Selecionar e montar o circuito de respiração e componentes adequados.	Seção 6.1.2
Ajustar a posição do circuito de respiração.	Seção 6.1.2.6
Conectar dispositivos externos.	Capítulo 4
Realizar a verificação pré-utilização e outros testes e calibrações necessários.	Seções 6.2 e 5.4
Selecionar o modo de ventilação.	Seções 6.3 e 5.5

6.1.1 Configuração do grupo de pacientes e peso

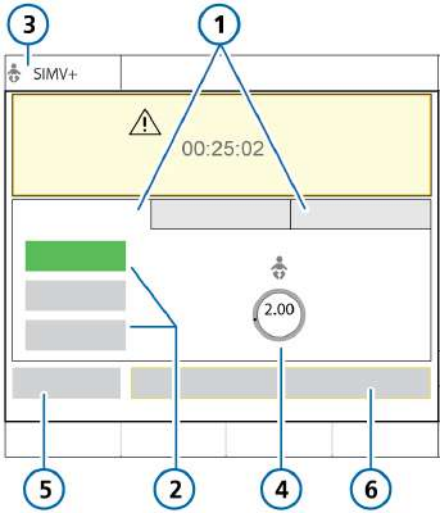
⚠ ADVERTÊNCIA

A introdução dos dados de paciente corretos assegura configurações de ventilação segura para a inicialização, suporte à apneia e ventilação de segurança.

Você seleciona o grupo de pacientes e o peso na janela Em Espera ao configurar pela primeira vez o respirador para o paciente.

Você pode editar essa informação durante a ventilação, se necessário, na janela Paciente.

Figura 6-1. Janela Em Espera Neonatal



1	Guias de grupo de pacientes (Neonatal selecionado)	4	Peso
2	Botões de configuração rápida	5	Verif prévias
3	Modo e grupo de pacientes selecionados	6	Iniciar Ventilação[1]

[1] Quando HiFlowO2 está selecionado: Iniciar tratamento, quando a ventilação de RCP estiver ligada: Iniciar RCP.

Para selecionar o grupo de pacientes

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

   Por padrão, estão identificados como **Neonatal 1**, **Neonatal 2** e **Neonatal 3**. Os nomes e ajustes das configurações rápidas estão definidos em Configuração. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 5.2.1.
3. Toque no controle Peso e configure o peso corporal do paciente.

   Por padrão, o peso é definido para 2 kg.

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

6.1.2 Configuração do circuito de respiração do paciente

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

Tabela 6-1. Montagem do circuito de respiração

Para ...	Ver ...
Selecionar os componentes	Seção 6.1.2.1
Conectar o circuito de respiração	Seção 6.1.2.2
Conectar o sensor fluxo	Seção 6.1.2.4
Conectar a linha de pressão (modos nCPAP, nCPAP-PC)	Seção 6.1.2.5
Posicionar o circuito	Seção 6.1.2.6

6.1.2.1 Seleção dos componentes do circuito de respiração

Selecione o circuito de respiração e componentes corretos para o seu paciente a partir da Tabela 6-2.

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

Grupo de paciente/ componente	Especificação
Grupo de paciente	Neonatal
Peso (kg)	0,2 a 30
DI dos tubos do circuito de respiração (mm)	10 a 12
Sensor fluxo	Neonatal
Linha de pressão	Neonatal
Adaptador de vias aéreas CO2	Neonatal

6.1.2.2 Conexão do circuito de respiração neonatal

As figuras de 2-9 a 2-11 no Capítulo 2 ilustram as configurações típicas do circuito de respiração neonatal.

6.1.2.3 Trabalhando com a válvula expiratória

O processo é o mesmo para pacientes adultos e pediátricos. Consulte a Seção 3.5.2.

6.1.2.4 Conexão do sensor fluxo neonatal

Note que:

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

Para conectar o sensor fluxo neonatal

1. Para todos os modos exceto nCPAP e nCPAP-PC, conecte um sensor fluxo entre a peça em "Y" do circuito de respiração e a conexão ao paciente. Consulte a Figura 6-2.

   Ao usar os modos nCPAP e nCPAP-PC, retire o sensor fluxo e use a linha de pressão com o circuito de respiração (Seção 6.1.2.5).

   Note que, durante a calibração, deverá colocar o sensor fluxo proximal ao paciente.

   HiFlowO2 não requer o uso de um sensor fluxo.
2. Conecte os tubos azul e transparente as portas de conexão do sensor fluxo no respirador.

   O tubo azul é fixado à porta de conexão azul. O tubo transparente é fixado à porta de conexão branca.
3. Calibre o sensor fluxo e realize um Teste de fuga. Consulte a Seção 6.2.

Figura 6-2. Conectar o sensor fluxo entre a peça em "Y" e a interface do paciente

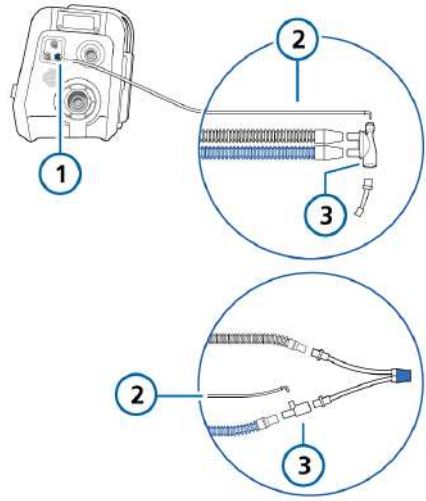


6.1.2.5 Conexão da linha de pressão

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

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

Figura 6-3. Conexão da linha de pressão



1	Porta de conexão da linha de pressão (azul)	3	Peça em "T", peça em "Y"
2	Linha de pressão		

Para conectar a linha de pressão

1. Usando um adaptador, conecte a linha de pressão à pequena entrada na parte superior da peça em "T" ou "Y", dependendo da que estiver sendo usada. Consulte a Figura 6-3.
2. Conecte a linha de pressão à porta de conexão do sensor fluxo azul no respirador.
3. Calibre o circuito de respiração e realize o Teste de fuga.

6.1.2.6 Posicionamento do circuito de respiração

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

6.2 Realização da verificação pré-utilização, testes e calibrações

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

As seções seguintes neste capítulo fornecem informações específicas da ventilação neonatal e serve de complemento às informações fornecidas no Capítulo 5.

Para obter informações detalhadas sobre quando realizar os testes e ainda sobre todo o processo de verificação pré-utilização, consulte a Seção 5.4.

Quando realizar

Antes de conectar outro paciente ao respirador.

Para executar a verificação pré-utilização

1. Utilize uma configuração conforme descrito na Tabela 6-3.
2. Realize todas as etapas que constam na Tabela 6-4.

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

Tabela 6-3. Ajuste do circuito de respiração de teste

Componente	Especificação
Circuito de respiração	Neonatal, DI 10 a DI 12
Sensor fluxo	Neonatal, com adaptador de calibração
Linha de pressão	Para usar nos modos nCPAP e nCPAP-PC
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)

Tabela 6-4. Verificação pré-utilização, visão geral

Para ...	Ver ...
Executar a verificação pré-utilização	Seção 5.4 no Capítulo 5
Realizar o Teste de fuga	Seção 5.4.2 no Capítulo 5
Calibrar o sensor fluxo neonatal	Seção 6.2.1
Nos modos nCPAP, calibrar o circuito de respiração	Seção 6.2.2
Realizar outras calibrações, conforme necessário	Seção 5.4 no Capítulo 5

6.2.1 Calibração do sensor fluxo neonatal

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

É necessário um sensor fluxo para todos os modos exceto os modos nCPAP ou nCPAP-PC ou quando usar HiFlowO2. Antes de continuar, certifique-se de que o adaptador de calibração está disponível.

Para calibrar um sensor fluxo neonatal/ pediátrico

1. Calibre o sensor fluxo no modo Em Espera, sem nenhum paciente conectado.
2. Certifique-se de que o grupo de pacientes Neonatal está selecionado, um sensor fluxo neonatal está instalado e que o adaptador de calibração está disponível.
3. Prepare o respirador para ventilação, conectando o sensor fluxo à peça em "Y".
4. Na janela Em Espera, toque em **Verif prévias**.

   A janela Sistema > Testes&Calib é exibida.
5. Toque em **Sens Fluxo**.
6. Quando for solicitado na tela, conecte o adaptador de calibração na extremidade do paciente do sensor fluxo (Figura 6-4).
7. Quando for solicitado, vire o sensor fluxo e o adaptador de calibração conjuntamente em 180° para que o adaptador esteja diretamente conectado à peça em "Y" (Figura 6-5).
8. Quando for solicitado, vire o sensor fluxo/adaptador em 180° novamente, para que o sensor fluxo esteja diretamente conectado à peça em "Y", e remova o adaptador de calibração (Figura 6-6).
9. Quando a calibração estiver concluída, verifique se aparece uma marca de seleção na caixa de seleção Sens Fluxo.
10. Se for bem-sucedida, continuar com outros testes ou ventilação.

Figura 6-4. Conecte o adaptador

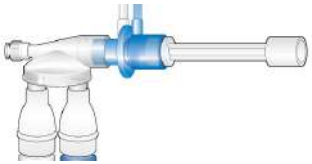


Figura 6-5. Vire os componentes



Figura 6-6. Vire os componentes, remova o adaptador



Para cancelar uma calibração em curso

- Toque mais uma vez em **Sens Fluxo**.

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:

- Certifique-se de que o sensor fluxo é adequado para o grupo de pacientes selecionado.
- Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o respirador e o sensor fluxo, ou outras fugas grandes (p. ex., no circuito de respiração ou no humidificador).
- 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 membrana da válvula expiratória.
- Se a calibração voltar a falhar, substitua o conjunto da válvula expiratória.

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

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

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

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

Para calibrar o circuito com a linha de pressão

1. Toque em **Sistema** > **Testes&Calib**.
2. Toque em **Circuito**.

   Se o paciente ainda estiver conectado, o texto Desconectar paciente é exibido.
3. Desconecte o paciente da seguinte forma:

   – Se usar uma peça em "Y", desconecte o circuito de respiração do paciente.

   – Se usar uma peça em "T", desconecte a interface do paciente.
4. Siga as instruções apresentadas na linha de mensagem.

5. Quando a calibração estiver concluída, verifique se aparece uma marca de seleção na caixa de seleção Circuito.
6. Se for bem-sucedida, continuar com outros testes ou ventilação.

Para cancelar uma calibração em curso

▸ Toque em **Circuito** novamente.

Se a calibração falhar

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

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

- Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o respirador e a linha de pressão, ou outras fugas grandes (p. ex., no circuito de respiração ou no humidificador).
- Verifique se a linha de pressão e o conjunto de válvula expiratória estão corretamente colocados.
- Se a calibração falhar, substitua a linha de pressão.
- Se a calibração voltar a falhar, substitua o circuito de respiração e o conjunto de válvula expiratória.

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

6.3 Seleção do modo de ventilação

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

Note que 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 4 l/min para pacientes neonatais.

Para obter a lista dos modos suportados e respectivos detalhes, consulte o Capítulo 7.

Para selecionar o modo de ventilação

▸ Consulte a Seção 5.5.

6.4 Configuração do peso do paciente para ventilação

Para neonatos, o respirador usa o peso corporal real (em vez de um IBW calculado), definido no controle Peso.

É especialmente importante que o peso seja corretamente especificado, dado que o respirador usa estes dados como base para alguns cálculos e para as configurações de controle de modo. Por padrão, o peso neonatal é definido para 2 kg.

Para configurar o paciente, consulte a Seção 6.1.1.

6.5 Alarmes para a ventilação neonatal

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 janela Em Espera antes de iniciar a ventilação. Consulte a Seção 6.1.1.

6.6 Enriquecimento de O2 para neonatos

A concentração de oxigênio aplicada durante as manobras de enriquecimento é aumentada para 125% da configuração de Oxigênio atual.

Para informações detalhadas sobre a execução do enriquecimento de O2, consulte o Capítulo 10.

7 Modos de ventilação

7.1 Visão geral 132
7.2 Modos com volume alvo, controle de pressão adaptativa 136
7.3 Modos de pressão controlada 141
7.4 Ventilação Inteligente 150
7.5 Modos não invasivos 153
7.6 Condições especiais 162
7.7 Trabalhando com modos não invasivos 163
7.8 Trabalhando com ASV 167

7.1 Visão geral

O HAMILTON-C1 oferece um sistema completo de modos de ventilação, capazes de fornecer suporte parcial ou completo.

Os principais objetivos da ventilação mecânica são:

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

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

Para uma comparação da terminologia relacionada à ventilação Hamilton Medical com ISO 19223:2019, consulte a Seção 15.5.

7.1.1 Tipos de ciclo respiratório e opções de tempo

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

Ciclos obrigatórios. 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.

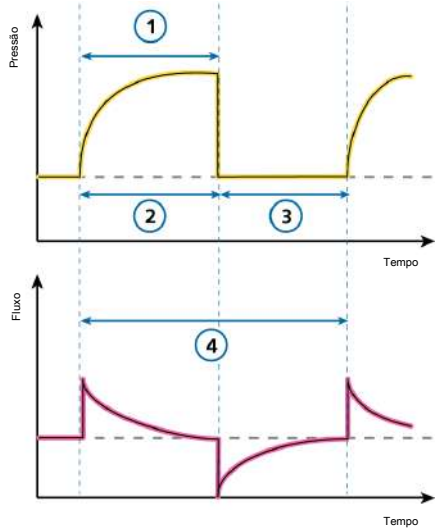
Ciclos espontâneos. O início da inspiração (início da incursão) e o fim da inspiração (início da excursão) são determinados pelo paciente. O paciente respira de forma independente ou recebe suporte respiratório do respirador.

O respirador controla o tempo do ciclo respiratório obrigatório através de uma combinação de tempo inspiratório (Tinsp) e Frequência.

Para alguns modos, você pode configurar o respirador para que seja possível usar qualquer uma das combinações seguintes para controlar o tempo do ciclo respiratório: Rel I:E ou Tinsp.

Para selecionar o tempo de ciclo respiratório a usar, consulte a Seção 13.4.1.

Figura 7-1. Parâmetros de tempo do ciclo respiratório



1	Tinsp	4	Frequência
2, 3	Rel I:E		

Note que nos padrões respiratórios indicados neste capítulo, mostramos Rel I:E. O que é realmente exibido no seu dispositivo depende da seleção do tempo do ciclo respiratório no respirador.

7.1.2 Modos de ventilação

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

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

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

Tabela 7-1. Modos de ventilação do HAMILTON-C1, descrição e grupo de pacientes aplicável

Nome do modo	Grupo de paciente	Modo
Modos com volume alvo, pressão adaptativa controlada		
APVcmv/ (S)CMV+	Todos	Os ciclos respiratórios são de volume alvo e obrigatórios.
APVsimv/ SIMV+	Todos	Os ciclos respiratórios obrigatórios com volume alvo podem ser alternados por ciclos respiratórios espontâneos com suporte de pressão.
VS	Todos	Os ciclos respiratórios são ciclados por fluxo e produzem um volume corrente definido para suportar os ciclos respiratórios iniciados pelo paciente.
Modos de pressão controlada		
PCV+	Todos	Todos os ciclos respiratórios, independentemente de serem iniciados pelo paciente ou pelo respirador, são obrigatórios e de pressão controlada.
PSIMV+	Todos	Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada. Os ciclos respiratórios obrigatórios podem ser alternados por ciclos respiratórios espontâneos com suporte de pressão.
DuoPAP	Todos	Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada. Os ciclos respiratórios espontâneos podem ser iniciados em ambos os níveis de pressão.
APRV	Todos	Os ciclos respiratórios espontâneos podem ser continuamente iniciados. A liberação de pressão entre os níveis contribui para a ventilação.
ESPONT	Todos	Todos os ciclos respiratórios são espontâneos, com ou sem ciclos respiratórios com suporte de pressão.

Nome do modo	Grupo de paciente	Modo
Ventilação Inteligente		
ASV[1]	Adulto/Ped	Operador define %VolMin, PEEP e Oxigênio. Frequência, volume corrente, pressão e Rel I:E têm como base as informações fisiológicas do paciente.
INTELLi-VENT- ASV[1]	Adulto/Ped	Gerenciamento do respirador da remoção de CO2 e oxigenação com base em limites de parâmetros e intervalos-alvo definidos pelo clínico e informações fisiológicas do paciente. O modo subjacente é ASV.
Modos não invasivos		
VNI	Todos	Todos os ciclos respiratórios são espontâneos.
VNI-ST	Todos	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.
nCPAP	Neonatal	Demanda de fluxo da pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal.
nCPAP-PC	Neonatal	Os ciclos respiratórios são obrigatórios e de pressão controlada.
HiFlowO2	Todos	Tratamento de oxigênio de alto fluxo. Sem ciclos respiratórios suportados.

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

Tipo de modo	Ventilação inteligente		Controle de pressão adaptativa com volume alvo			Com pressão controlada						Não invasivo				
Modo	**ASV *****	**INTELLIVENT-ASV *****	**APVcmv**	**APVsimv**	**VS**	**PCV+**	**PSIMV+ PSync**	**PSIMV+**	**DuoPAP**	**APRV**	**ESPONT**	**VNI**	**VNI-ST**	**nCPAP ****	**nCPAP-PC****	**HIFlow O2**
Tempo	--	--	Frequência	Frequência	--	Frequência	Frequência	Frequência	Frequência	T baixa	--	--	Frequência	--	Frequência	--
	--	--	*	Tinsp	--	*	Tinsp	Tinsp	T alta	T alta	--	--	Tinsp	--	Tinsp	--
Ciclos obrigatórios	--	--	Vcorr	Vcorr	--	ΔPcontrol	ΔPinsp	ΔPcontrol	P alta	P alta	--	--	ΔPinsp	--	ΔPcontrol	--
Ciclos espontâneos	--	--	--	ΔPsuporte	Vcorr	--	ΔPinsp	ΔPsuporte	ΔPsuporte	--	ΔPsuporte	ΔPsuporte	ΔPinsp	--	--	--
	ETS	ETS	--	ETS	ETS	--	ETS	ETS	ETS	--	ETS	ETS	ETS	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Ti máx	Ti máx	--	--	--
Press. basais PEEP/CPAP	X	AUTO	X	X	X	X	X	X	X	P baixa	X	X	X	X	X	--
Disparo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--
Rampa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	X	--
Limite P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--
Oxigênio	X	AUTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gênero***	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--
AlturaPaciente***	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--
Específico do modo	%VolMin	AUTO %VolMin	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Fluxo
Suspiro***	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	X	X	X	--	--	--
Suporte à apneia	--	--	--	APVsimv	APVsimv	--	--	--	APVsimv	APVsimv	APVsimv	PCV+	--	--	--	--

*** Rel I:E, Tinsp** **** Somente Neonatal** ***** Somente Adulto/Ped** **– não aplicável** **X aplica-se a este modo**

7.2 Modos com volume alvo, controle de pressão adaptativa

Os modos seguintes são com volume alvo, com controle de pressão adaptativa:

- APVcmv/(S)CMV+
- APVsimv/SIMV+
- VS

No presente manual, referimo-nos aos modos APV usando a nomenclatura APVcmv/APVsimv. Você pode selecionar o formato a usar em Configuração (Seção 13.4.2).

ATENÇÃO

- A pressão inspiratória mínima (Ppico - PEEP) nos modos VS, 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.
- Em modos adaptativos, tais como APVcmv ou APVsimv, certifique-se de que o Limite P está corretamente configurado. Esta configuração fornece um limite de pressão de segurança para que o dispositivo ajuste a pressão inspiratória conforme necessário para se obter o volume corrente alvo.

  A pressão inspiratória máxima disponível (Limite P) é indicada por uma linha azul no gráfico de pressão.

  Se o Limite P for muito baixo, o dispositivo pode não ter margem suficiente para ajustar a pressão inspiratória conforme necessário para obter o volume corrente alvo.

7.2.1 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 controlada 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 ajustada entre ciclos respiratórios para atingir o volume corrente alvo.

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

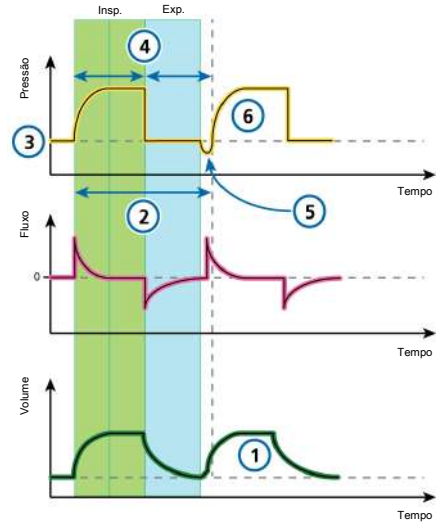
O respirador usa o parâmetro de Limite P (limite superior do alarme Pressão menos 10 cmH2O) como limite de segurança para o seu ajuste da pressão inspiratória e não excede este valor. Exceto durante os suspiros[1], o respirador poderá aplicar pressões inspiratórias de até 3 cmH2O abaixo do limite superior do alarme Pressão.

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.

O operador define o volume corrente alvo (Vcorr).

O respirador produz um volume alvo definido (Vcorr) a uma frequência programada. O paciente pode iniciar ciclos respiratórios obrigatórios entre ciclos respiratórios com frequência programada.

Figura 7-2. APVcmv/(S)CMV+: padrão respiratório e controles



	Controles do respirador		
	Remoção de CO2		
1	Vcorr	2	Frequência
	Suspiro[1] *(não exibido)*		
	Oxigenação		
3	PEEP	4	Rel I:E[2]
	Oxigênio *(não exibido)*		
	Sincronização do paciente		
5	Disparo	6	Prampa

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Depende da filosofia do tempo do ciclo respiratório selecionada.

7.2.2 Modo APVsimv/SIMV+

APVsimv significa *ventilação de pressão adaptativa com ventilação sincronizada intermitente obrigatória.* Este modo é conhecido como SIMV+, *ventilação sincronizada intermitente obrigatória plus.*

O modo APVsimv combina características dos modos APVcmv e ESPONT, produzindo ciclos respiratórios obrigatórios com volume alvo ou ciclos respiratórios espontâneos com suporte de pressão (iniciados pelo paciente).

O modo APVsimv garante que o volume alvo definido é administrado durante os ciclos respiratórios obrigatórios.

Após o início do ciclo obrigatório, o paciente poderá realizar a quantidade de ciclos espontâneos que quiser pelo restante do intervalo respiratório de APV.

O respirador usa o parâmetro de Limite P (limite superior do alarme Pressão menos 10 cmH2O) como limite de segurança para o seu ajuste da pressão inspiratória e não excede este valor. Exceto durante os suspiros[1], o respirador poderá aplicar pressões inspiratórias de até 3 cmH2O abaixo do limite superior do alarme Pressão.

Cada intervalo respiratório inclui tempo obrigatório (Tobrig) e tempo espontâneo (Tespont).

- Se o paciente iniciar um ciclo durante Tobrig, o respirador fornecerá imediatamente um ciclo respiratório obrigatório.
- Se o paciente iniciar um ciclo durante Tespont, o respirador produz um ciclo respiratório espontâneo com suporte de pressão.

Se o paciente não iniciar um ciclo respiratório durante Tespont, o respirador iniciará automaticamente um ciclo obrigatório ao final de Tobrig.

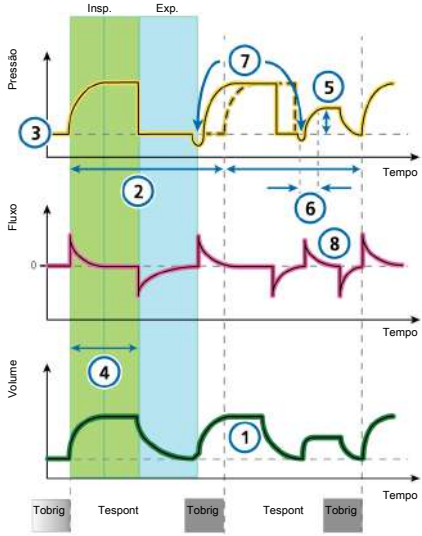
Os parâmetros para os tipos de ciclo respiratório obrigatório e espontâneo são definidos nesse modo.

- O parâmetro de volume corrente (Vcorr) define o volume fornecido de ciclos respiratórios obrigatórios.
- A Frequência e Rel I:E definem o tempo para ciclos respiratórios obrigatórios.
- Em ciclos espontâneos, ΔPsuporte define o suporte de pressão acima da PEEP.
- ETS define o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.

  O tempo inspiratório também pode ser limitado por Ti máx.[2]

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Ti máx somente está disponível para pacientes adultos/pediátricos se estiver ativado em Configuração (Seção 13.4.4). Ele está sempre disponível para neonatos.

Figura 7-3. APVsimv/SIMV+: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1 Vcorr

2 Frequência

Suspiro[1] *(não exibido)*

Oxigenação

3 PEEP

4 Rel I:E[2]

5 ΔPsuporte

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização do paciente

6 Prampa

7 Disparo

8 ETS

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Depende da filosofia do tempo do ciclo respiratório selecionada.

7.2.3 Suporte de volume (VS)

Os ciclos respiratórios no modo VS são de volume controlado e espontâneos. A pressão é ajustada entre ciclos respiratórios para atingir o volume corrente alvo.

O respirador usa o parâmetro de Limite P (limite superior do alarme Pressão menos 10 cmH2O) como limite de segurança para o seu ajuste da pressão inspiratória e não excede este valor. Exceto durante os suspiros[1], o respirador poderá aplicar pressões inspiratórias de até 3 cmH2O abaixo do limite superior do alarme Pressão.

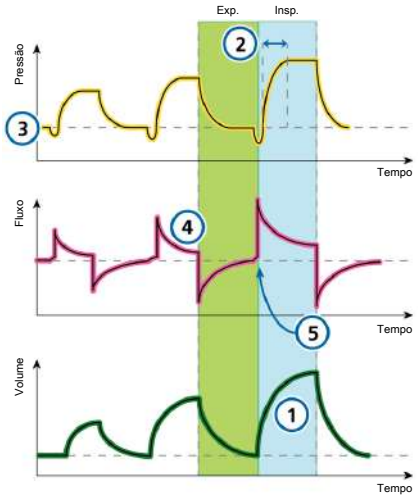
Para alcançar o volume corrente definido, o dispositivo reduz o apoio quando a atividade respiratória do paciente aumentar e, em oposição, aumenta o apoio quando os esforços inspiratórios do paciente diminuem.

Neste modo, o paciente inicia todos os ciclos respiratórios.

- O volume corrente (Vcorr) selecionado define o volume administrado.
- O parâmetro Prampa controla a velocidade com a qual o respirador atinge a pressão pretendida.
- ETS define o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.

  O tempo inspiratório também pode ser limitado por Ti máx.[2]

Figura 7-4. Modo suporte de volume: padrão respiratório e controles



1 Vcorr
2 Prampa
3 PEEP
4 ETS
5 Disparo i-F

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Ti máx somente está disponível para pacientes adultos/pediátricos se estiver ativado em Configuração (Seção 13.4.4). Ele está sempre disponível para neonatos.

7.3 Modos de pressão controlada

Os modos seguintes são de pressão controlada:

- PCV+
- PSIMV+
- PSIMV+ com PSync
- DuoPAP
- APRV
- ESPONT

7.3.1 Modo PCV+

PCV+ significa *ventilação de pressão controlada*.

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

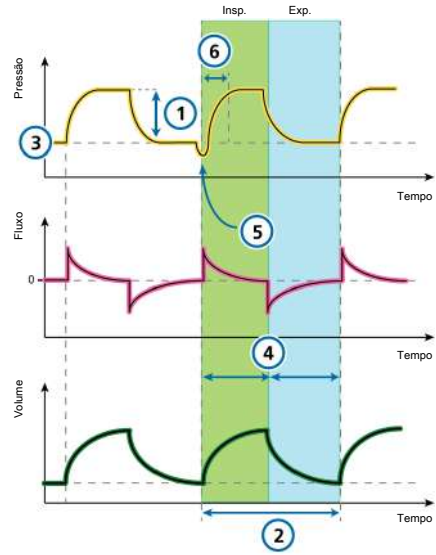
O respirador produz um nível constante de pressão. Por isso, o volume dependerá das configurações de pressão, do tempo de inspiração e da resistência e complacência dos pulmões do paciente.

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

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

Este modo pode ser utilizado com uma válvula de fala.

Figura 7-5. Modo PCV+: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1	ΔPcontrol	2	Frequência
	Suspiro[1] *(não exibido)*		

Oxigenação

3	PEEP	4	Rel I:E[2]
	Oxigênio *(não exibido)*		

Sincronização do paciente

5	Disparo	6	Prampa

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Depende da filosofia do tempo do ciclo respiratório selecionada.

7.3.2 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 7.3.3.

No modo PSIMV+, os ciclos respiratórios obrigatórios são ciclos PCV+. que podem ser alternados com ciclos espontâneos.

Cada intervalo respiratório no modo SIMV inclui tempo obrigatório (Tobrig) e tempo espontâneo (Tespont).

- Se o paciente iniciar um ciclo durante Tobrig, o respirador fornecerá imediatamente um ciclo respiratório obrigatório.
- Se o paciente iniciar um ciclo durante Tespont, o respirador produz um ciclo respiratório espontâneo com suporte de pressão.
- Se o paciente não iniciar um ciclo respiratório durante Tespont, 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 PSIMV+.

- Para ciclos respiratórios obrigatórios, a configuração de controle de pressão (ΔPcontrol) define a pressão administrada acima da PEEP.

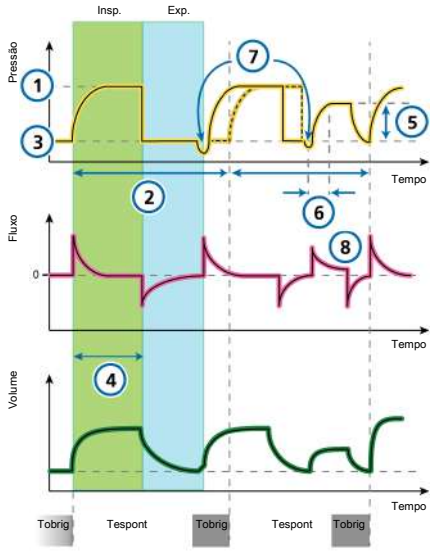
  A Frequência e Rel I:E definem o tempo do ciclo respiratório.
- Em ciclos espontâneos, ΔPsuporte define o suporte de pressão acima da PEEP.
- ETS define o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.

  O tempo inspiratório também pode ser limitado por Ti máx.[1]

Este modo pode ser utilizado com uma válvula de fala.

[1] Ti máx somente está disponível para pacientes adultos/pediátricos se estiver ativado em Configuração (Seção 13.4.4). Ele está sempre disponível para neonatos.

Figura 7-6. Modo PSIMV+: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1 ΔPcontrol

2 Frequência

Suspiro[1] *(não exibido)*

Oxigenação

3 PEEP

5 ΔPsuporte

4 Rel I:E[2]

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização do paciente

6 Prampa

8 ETS

7 Disparo

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Depende da filosofia do tempo do ciclo respiratório selecionada.

7.3.3 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 7.3.2.

Se o paciente iniciar um ciclo respiratório, o respirador produz um ciclo respiratório no parâmetro ΔPinsp.

Se o paciente não iniciar um ciclo respiratório, o respirador iniciará automaticamente um ciclo obrigatório no parâmetro ΔPinsp.

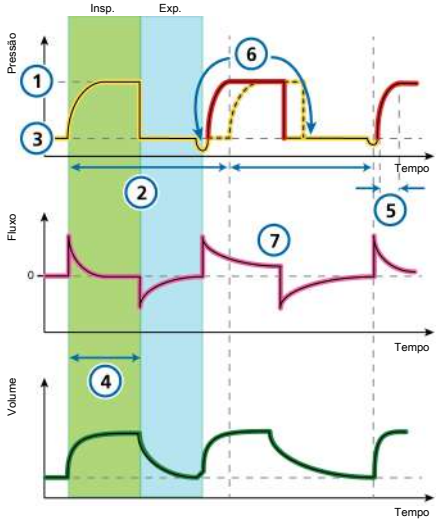
Os parâmetros para os tipos de ciclo respiratório obrigatório e espontâneo são definidos no modo PSIMV+.

- O parâmetro ΔPinsp define a pressão aplicada acima de PEEP nos ciclos obrigatórios ou espontâneos.
- Frequência e Tinsp definem o tempo para os ciclos respiratórios obrigatórios.
- No caso dos ciclos respiratórios espontâneos, o ETS define o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.

  O tempo inspiratório também pode ser limitado por Ti máx.[1]

[1] Ti máx somente está disponível para pacientes adultos/pediátricos se estiver ativado em Configuração (Seção 13.4.4). Ele está sempre disponível para neonatos.

Figura 7-7. Modo PSIMV+ com PSync: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1 ΔPinsp

2 Frequência

Suspiro[1] *(não exibido)*

Oxigenação

3 PEEP

4 Rel I:E[2]

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização do paciente

5 Prampa

7 ETS

6 Disparo

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Depende da filosofia do tempo do ciclo respiratório selecionada.

7.3.4 Modo DuoPAP

DuoPAP significa *pressão positiva bifásica nas vias aéreas*.

A DuoPAP é um tipo de ventilação de pressão projetado para dar suporte à respiração espontânea com dois níveis alternantes de CPAP.

No modo DuoPAP, o respirador alterna de forma automática e regular entre dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas (CPAP) selecionados pelo operador.

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

No modo DuoPAP, a alternância[1] entre os dois níveis é definida pelos parâmetros de pressão P alta e PEEP/CPAP e de tempo T alta e Frequência.

Note que:

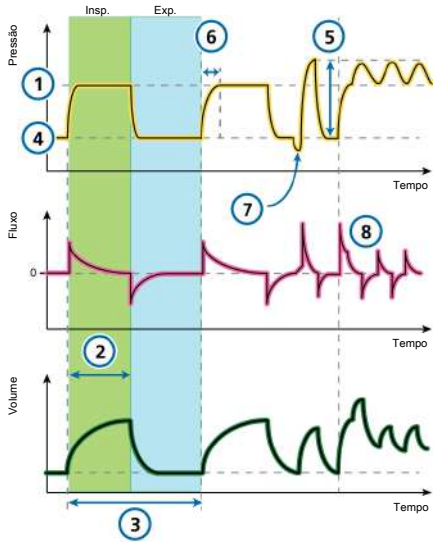
- Com parâmetros convencionais, o DuoPAP se assemelha ao PCV+ se o paciente não respirar espontaneamente.
- Entretanto, se a frequência for baixa e a T alta curta em relação ao tempo no nível de pressão mais baixo, o modo se assemelha mais ao modo PSIMV+, com ciclos respiratórios espontâneos seguidos de ciclos obrigatórios.
- Se T alta for definida para um valor próximo do tempo de ciclo respiratório e o nível de pressão mais baixo durar o suficiente para permitir a expiração total ou quase total, o modo se assemelha ao APRV (Seção 7.3.5).

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

A ΔPsuporte é definida em relação à (acima de) PEEP/CPAP, o que significa que os ciclos respiratórios espontâneos do nível P alta são suportados somente quando essa pressão alvo for superior a P alta.

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

Figura 7-8. Modo DuoPAP: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1 P alta

2 T alta

3 Frequência

Oxigenação

4 PEEP/CPAP

5 ΔPsuporte

Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização do paciente

6 Prampa[1]

7 Disparo

8 ETS

[1] Tempo de subida da pressão para P alta e ΔPsuporte.

7.3.5 Modo APRV

APRV significa *ventilação por liberação de pressão das vias aéreas*.

E consiste em manter elevada a pressão nas vias aéreas (P alta), reduzi-la periodicamente a um nível menor (P baixa) e elevá-la rapidamente em seguida para reinsuflar os pulmões.

Em pacientes que não respiram espontaneamente, o modo APRV é semelhante à ventilação de relação invertida com pressão controlada.

O modo APRV permite respiração espontânea a qualquer momento do ciclo respiratório.

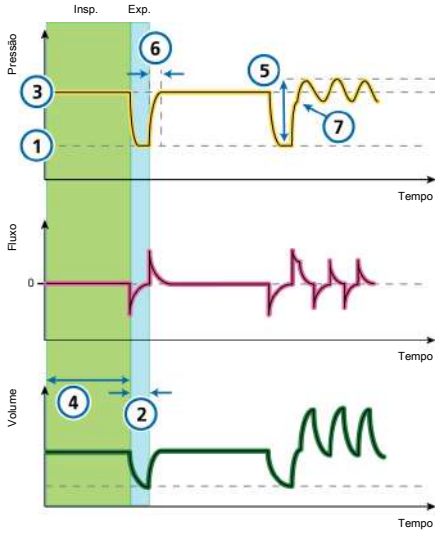
O modo APRV é um modo independente. Ao trocar os modos, os parâmetros de pressão e de tempo de qualquer outro modo não são transferidos para o modo APRV e vice-versa.

Os parâmetros de tempo e pressão propostos para a utilização inicial do modo APRV baseiam-se no IBW (Peso para pacientes neonatais), conforme exibido na seguinte tabela.

Tabela 7-2. Configurações padrão para APRV

IBW/Peso (kg)	P alta/ P baixa (cmH2O)	T alta (s)	T baixa (s)
0,2 a 2,99	20 / 5	1,4	0,2
3 a 5,9	20 / 5	1,7	0,3
6 a 8,9	20 / 5	2,1	0,3
9 a 20,9	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	20 / 5	5,4	0,6

Figura 7-9. Modo APRV: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1 P baixa
2 T baixa

Oxigenação

3 P alta[1]
4 T alta
5 ΔPsuporte
Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização do paciente

6 Rampa (para P alta)
7 Disparo[2]

[1] Com configurações de T alta prolongado e configurações de T baixa curto, o parâmetro P alta em vigor torna-se no nível de PEEP.
[2] Usado somente para a contagem de ciclos respiratórios espontâneos ou para a monitorização da atividade do paciente.

7.3.6 Modo ESPONT

ESPONT significa *modo espontâneo*.

O ESPONT fornece ciclos respiratórios espontâneos e ciclos respiratórios obrigatórios manuais iniciados pelo operador.

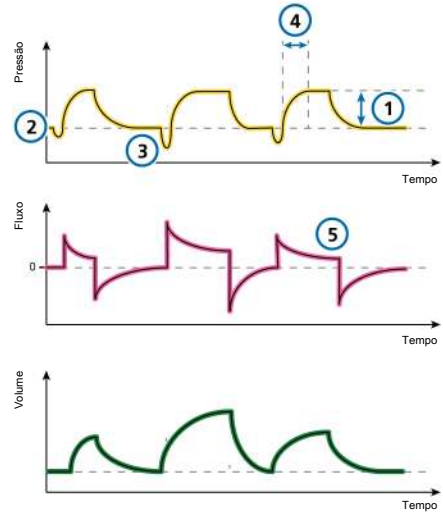
Se o suporte de pressão for zero, o respirador funcionará como um sistema comum de CPAP.

- O parâmetro de suporte de pressão (ΔPsuporte) define a pressão aplicada durante a inspiração.
- O parâmetro PEEP define a PEEP aplicada durante a expiração.
- ETS define o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.

  O tempo inspiratório também pode ser limitado por Ti máx.[1]

Este modo pode ser utilizado com uma válvula de fala.

Figura 7-10. Modo ESPONT: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1 ΔPsuporte — Suspiro[2] *(não exibido)*

Oxigenação

2 PEEP — Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização do paciente

3 Disparo — 5 ETS

4 Prampa

[1] Ti máx somente está disponível para pacientes adultos/pediátricos se estiver ativado em Configuração (Seção 13.4.4). Ele está sempre disponível para neonatos.
[2] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

7.4 Ventilação Inteligente

A seguir são apresentados os modos de Ventilação Inteligente com volume alvo e pressão adaptativa controlada:

- ASV
- INTELLiVENT-ASV

ASV e INTELLiVENT-ASV *não* estão disponíveis para pacientes neonatais.

7.4.1 Modo ASV

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

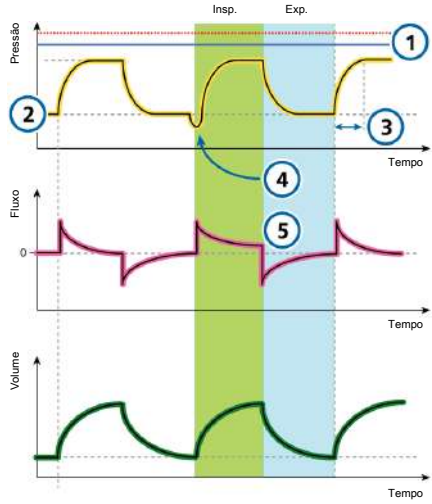
O ASV mantém um volume minuto mínimo, selecionado pelo operador, independentemente da atividade respiratória do paciente.

O padrão respiratório alvo (volume corrente e frequência respiratória) é calculado pelo respirador com base na premissa de que o padrão respiratório ideal resulta no menor trabalho respiratório e na força respiratória mínima (pressão diferencial). Para obter informações sobre as configurações iniciais, consulte a Tabela 7-3.

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

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

Figura 7-11. Modo ASV: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1 Limite P — Suspiro *(não exibido)*

%VolMin *(não exibido)*

Oxigenação

2 PEEP/CPAP — Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização do paciente

3 Prampa — 5 ETS

4 Disparo

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

- Ajusta automaticamente para condições do paciente em mudança entre estados ativos e passivos
- Os ciclos obrigatórios são de pressão controlada
- Os ciclos respiratórios espontâneos têm suporte de pressão
- Evita taquipneia
- Evita AutoPEEP
- Evita ventilação de espaço morto
- Não excede a pressão ΔPinsp de **10 cmH2O abaixo do limite superior de pressão**

O operador define o %VolMin, PEEP e Oxigênio.

Para obter informações detalhadas sobre como trabalhar com o ASV, consulte a Seção 7.8.

Tabela 7-3. Configurações para padrão respiratório inicial do modo ASV

Grupo de paciente	IBW (kg)	ΔPinsp (cmH2O)	Tinsp (s)	Frequência inicial (r/min)
Pediátrico	3 a 5	15	0,4	30
	6 a 8	15	0,6	25
	9 a 11	15	0,6	25
	12 a 14	15	0,7	20
	15 a 20	15	0,8	20
	21 a 23	15	0,9	20
	24 a 29	15	1	20
	> 30	15	1	20
Adulto	10 a 29	15	1	20
	30 a 39	15	1	18
	40 a 59	15	1	15
	60 a 89	15	1	15
	90 a 99	18	1,5	15
	> 100	20	1,5	15

7.4.1.1 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 e pode ser selecionada em Configuração.

O ASV 1.1 segue a recomendação de baixo volume corrente (Bellani G, et al. JAMA 2016) e traz recursos e alterações adicionais:

- Frequência alvo aumentada e pressão diferencial 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.

Para obter informações detalhadas sobre como trabalhar com o ASV, consulte a Seção 7.8.

7.4.2 Modo INTELLiVENT-ASV

O INTELLiVENT-ASV está disponível como opção[1] no HAMILTON-C1 para pacientes adultos e pediátricos.

O INTELLiVENT-ASV é um modo de ventilação avançado baseado no modo comprovado de ventilação de suporte adaptativo (ASV), que regula automaticamente a remoção 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 remoção 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.

Para obter informações detalhadas sobre a operação, consulte o *Manual do Operador INTELLiVENT-ASV*.

[1] Indisponível em todos os mercados, incluindo os EUA.

7.5 Modos não invasivos

⚠ ADVERTÊNCIA

- *Os respiradores Hamilton Medical não podem ser usados para tratamento de CPAP por capacete.*
- *Todos os respiradores Hamilton Medical conseguem fornecer ventilação não invasiva através de um capacete. Os respiradores acionados por turbina conseguem fornecer níveis de fluxo contínuo mais altos e a fonte de ar fornecida pelo ar ambiente filtrado (HEPA) com umidade ambiente.*

Os modos seguintes são não invasivos:

- VNI
- VNI-ST
- nCPAP
- nCPAP-PC
- HiFlowO2

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

nCPAP e nCPAP-PC são modos neonatais que oferecem pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal - e suporte de pressão positivo intermitente através de uma interface nasal (máscara ou cateteres) para pacientes infantis e neonatos.

HiFlowO2 é um modo que fornece uma mistura contínua de ar/gás ao paciente.

Para obter informações detalhadas sobre como trabalhar com modos não invasivos, consulte a Seção 7.7.

7.5.1 Modo VNI

VNI significa *ventilação não invasiva*.

O modo VNI fornece ciclos respiratórios espontâneos.

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

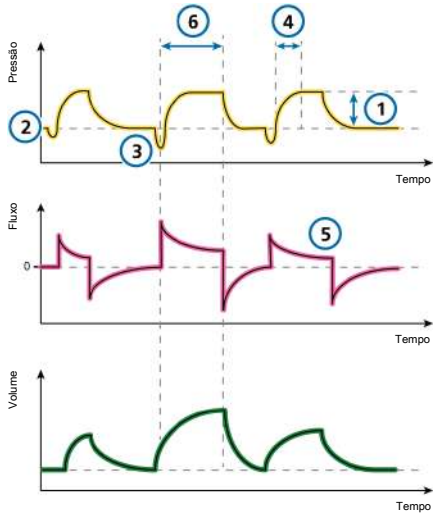
Se o suporte de pressão for zero, o respirador funcionará como um sistema comum de CPAP.

- O parâmetro de suporte de pressão (ΔPsuporte) define a pressão aplicada durante a inspiração.
- ETS define o tempo inspiratório dos ciclos respiratórios.

  O tempo inspiratório também pode ser limitado por Ti máx.
- O parâmetro PEEP define a PEEP aplicada durante a expiração.

Para obter informações detalhadas adicionais sobre como trabalhar com modos não invasivos, consulte a Seção 7.7.

Figura 7-12. Modo VNI: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1	ΔPsuporte	Suspiro[1] *(não exibido)*

Oxigenação

2	PEEP	Oxigênio *(não exibido)*

Sincronização do paciente

3	Disparo	5	ETS
4	Prampa	6	Ti máx

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

7.5.2 Modo VNI-ST

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

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

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

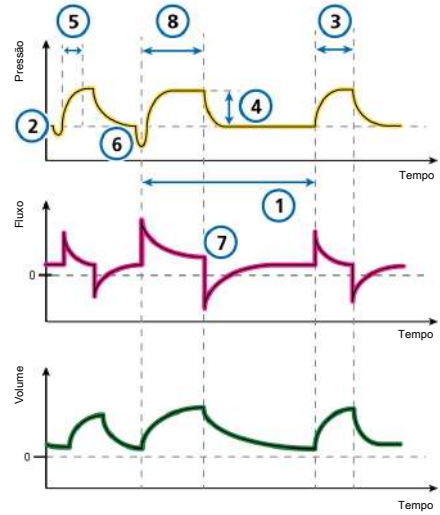
Se o paciente iniciar um ciclo respiratório durante o intervalo respiratório, o respirador iniciará imediatamente um ciclo espontâneo. Se o paciente não iniciar nenhuma inspiração neste período, o respirador iniciará um ciclo obrigatório de acordo com a Frequência definida.

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

- A configuração da pressão inspiratória, ΔPinsp, define a pressão aplicada nos ciclos obrigatórios e espontâneos.
- As configurações de controle Frequência e Tinsp (tempo inspiratório) definem o tempo de ciclo respiratório.
- Em ciclos espontâneos, o parâmetro ETS define a porcentagem do pico de fluxo que faz o dispositivo iniciar a exalação.

  O tempo inspiratório também pode ser limitado por Ti máx.

Figura 7-13. Modo VNI-ST: padrão respiratório e controles



Controles do respirador

Remoção de CO2

1	Frequência		Suspiro[1] *(não exibido)*

Oxigenação

2	PEEP	3	Tinsp
	Oxigênio *(não exibido)*		

Sincronização do paciente

4	ΔPinsp	7	ETS
5	Prampa	8	Ti máx
6	Disparo		

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

7.5.3 Os modos nCPAP

⚠ ADVERTÊNCIA

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

nCPAP significa *pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal.*

O HAMILTON-C1 oferece dois modos nCPAP: nCPAP e nCPAP-PC, descritos em detalhe nas seguintes seções.

Sobre os parâmetros Fluxo e Fluxo Insp

Nestes modos, os parâmetros Fluxo e Fluxo Insp monitoram o fluxo médio e o fluxo de pico, respectivamente, conforme descrito na seguinte tabela.

Tabela 7-4. Parâmetros de Fluxo nos modos nCPAP

Parâmetro (unidade)	Modo nCPAP	Modo nCPAP-PC
Fluxo (l/min)	Fluxo médio, atualizado a cada segundo.	Fluxo médio durante a expiração, atualizado a cada ciclo.
	Exibido na janela Monitorização.	
Fluxo Insp (l/min)	Fluxo de pico durante a inspiração, medido a cada segundo. Fluxo Insp é um parâmetro de monitorização principal (MMP) e está sempre exibido.	

Sobre o alarme Alto fluxo

Em ambos os modos, o alarme Alto fluxo monitora o fluxo inspiratório e pode ajudar a detectar a desconexão da interface do paciente. Quando o fluxo excede o limite ajustado, o alarme Alto fluxo é gerado e o sistema reduz o fluxo fornecido. Como resultado, a pressão fornecida pode também ser reduzida.

Para minimizar a incidência deste alarme, observe os valores de Fluxo Insp e programe o limite de fluxo para um valor acima da leitura média de Fluxo Insp mais uma fuga mínima conhecida.

7.5.3.1 Modo nCPAP

nCPAP significa *pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal.*

Este modo aplica CPAP através de uma superfície nasal (máscara ou cateteres). As fugas são compensadas devido ao limite programado de Alto fluxo.

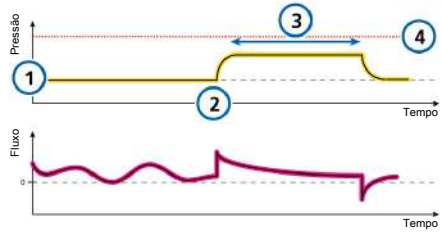
O modo nCPAP funciona com os seguintes parâmetros:

- Configurações de controle: PEEP/CPAP e Oxigênio
- Parâmetros monitorados: Fluxo Insp e Fluxo

Para obter informações detalhadas sobre os parâmetros e os alarmes relacionados com o fluxo, consulte as Seções 7.5.3, 5.9, e 9.4.

Quando é usada a respiração manual, a pressão muda para PEEP + 5 cmH2O por 0,4 segundos ou, quando a tecla estiver pressionada, para um máximo de 15 segundos. Terminada a respiração manual, a pressão regressa ao nível programado de PEEP/CPAP.

Figura 7-14. Modo nCPAP: padrão respiratório e controles



1	PEEP	3	Tecla Respiração manual pressionada
2	Respiração manual	4	Limitação pressão Oxigênio (*não exibido*)

7.5.3.2 Modo nCPAP-PC

nCPAP-PC significa pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal - controle de pressão.

Este modo fornece, para além do CPAP definido, ciclos respiratórios intermitentes em intervalos especificados e de pressão controlada. Isso resulta em um padrão respiratório bifásico.

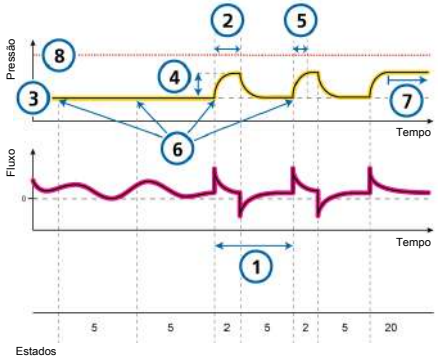
O paciente também pode respirar livremente em ambos os níveis de pressão. O fluxo inspiratório acompanha o esforço respiratório do paciente em ambos os níveis de pressão. As fugas são compensadas devido ao limite programado de Alto fluxo.

Os parâmetros seguintes são usados no modo nCPAP-PC: Frequência, ΔPcontrol, Tinsp, Prampa, PEEP/CPAP, Oxigênio

Quando é usada a respiração manual, a pressão muda para a configuração de ΔPcontrol pelo tempo programado pelo Tinsp (tempo inspiratório) ou, quando a tecla estiver pressionada, para um máximo de 15 segundos. Terminada a respiração manual, a pressão regressa ao nível programado de PEEP/CPAP.

Para informações detalhadas sobre os parâmetros, consulte a Seção 5.9.

Figura 7-15. Modo nCPAP-PC: padrão respiratório e controles



1	Frequência	5	Prampa
2	Tinsp	6	Disparo obrigatório
3	PEEP	7	Tecla **Respiração manual** pressionada
4	ΔPcontrol	8	Limitação pressão

7.5.4 Tratamento de oxigênio de alto fluxo

O oxigênio de alto fluxo (HiFlowO2[1]) é indicado para pacientes adultos, pediátricos e neonatais que conseguem inalar e exalar espontaneamente.

O HiFlowO2 é um tratamento opcional no qual um fluxo contínuo de gases respiratórios aquecidos e humidificados é fornecido ao paciente. É necessário um humidificador operacional.

O fluxo definido pode variar entre 2 e 100 l/min para pacientes adultos e pediátricos, e entre 2 e 30 l/min para pacientes neonatais.[2] Em Configuração, você pode especificar o Fluxo máximo que pode ser configurado em HiFlowO2 para pacientes neonatais. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 13.3.6.

O operador ajusta a taxa de oxigênio e de fluxo. Se um sensor fluxo estiver conectado, é monitorizada a pressão das vias aéreas Pprox.

Dependendo da resistência do circuito e da interface, podem ser necessárias pressões mais elevadas para fornecer o fluxo definido. A pressão é medida dentro do respirador.

Se a pressão exceder o limite de alta pressão de 45 cmH2O, o alarme de média prioridade Checar quanto a entupimento é gerado. Para obter informações detalhadas sobre o alarme e a solução de problemas de alarme, consulte a Tabela 9-2.

Se a pressão continuar aumentando e exceder os 50 cmH2O, o alarme Checar quanto a entupimento passará a ser um alarme de alta prioridade. Neste caso, o fluxo de gás para imediatamente e a pressão é liberada. O fluxo é retomado após 8 segundos (Adulto/Ped) ou 4 segundos (Neonatal) na velocidade de fluxo definida.

O suporte respiratório é normalmente fornecido através de uma cânula nasal, com o fluxo excedendo o pico de fluxo inspiratório para fornecer oxigênio inspirado até 100%.

O consumo de oxigênio durante o tratamento de HiFlowO2 é calculado como

QO2 (consumo de oxigênio) =
Qvent (fluxo definido) *
(FiO2 (oxigênio definido) – 20,9%)/79,1%

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.

Note que, durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo, os alarmes de desconexão e apneia estão inativos.

[1] Não disponível em todos os mercados.
[2] Em alguns mercados, a configuração do Fluxo máximo possível pode estar limitada.

7.5.4.1 Administração do tratamento de oxigênio de alto fluxo

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

Para prestar tratamento de oxigênio de alto fluxo

1. Configure o paciente com um circuito de respiração apropriado.

   As Figuras 2-8 e 2-10 exibem um kit de respiração não invasivo.

2. Coloque o respirador em Em Espera e toque em **Modos**.

3. Toque em **HiFlowO2** e, de seguida, toque em **Confirmar**.

   A janela Controles > Básico abre.

   Leia cuidadosamente as informações de segurança exibidas na janela:

   Use só interfaces próprias para O2 alto fluxo.
   Caso contrário o paciente fica sob risco.
   Humidificação ativa é obrigatória.

4. Configure os valores desejados para Oxigênio e Fluxo, de seguida toque em **Confirmar**.

   Você pode alterar estas configurações a qualquer momento.

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

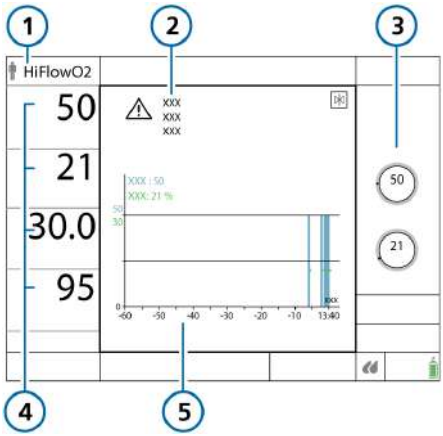
5. Realize as verificações pré-utilização, em especial o Teste de fuga. Consulte a Seção 5.4.

6. Na janela Em Espera, toque em **Iniciar tratamento** para iniciar o tratamento de oxigênio.

   A tela principal muda para exibir as seguintes informações de segurança sobre o tratamento de oxigênio, além de gráficos e valores dos parâmetros relacionados com o tratamento.

   Tratamento Hi Flow O2
   Sem detecção de apneia!
   Sem detecção de desconexão!

Figura 7-16. Tela do tratamento de oxigênio de alto fluxo, vista de tendência Fluxo/Oxigênio



1 Modo HiFlowO2
2 Informação de segurança
3 Controles Fluxo e Oxigênio
4 MMPs: Fluxo, Oxigênio, T humidif[1], SpO2[2]
5 Gráfico selecionável (tendência Fluxo/Oxigênio exibida)

[1] Quando o acesso remoto a um humidificador HAMILTON-H900 está ativado.
[2] Quando o sensor SpO2 está habilitado.

7.5.4.2 Alterar a tela do tratamento de oxigênio de alto fluxo

Pode ser exibido qualquer um dos seguintes gráficos durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo:

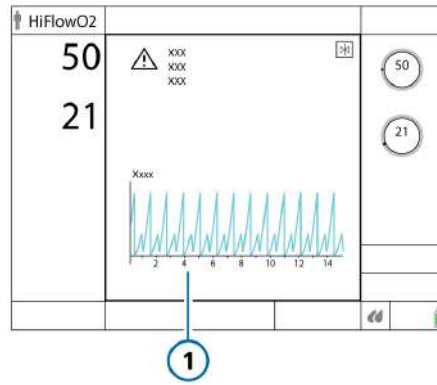
- Tendência Fluxo/Oxigênio, o padrão (Figura 7-16)
- Tendência SpO2/Oxigênio
- Tendência SpO2/FiO2
- Pletismograma (Figura 7-17)

Para alterar a tela no modo HiFlowO2

1. Toque no gráfico.
   Abre-se a janela de seleção de gráficos.
2. Para o gráfico Tendências (Figura 7-16):
   – Toque a guia **Tendências**.
   – Selecione a opção de tendência desejada e toque em **Confirmar**.
3. Para o pletismograma (Figura 7-17):
   – Toque a guia **Formas Onda**.
   – Toque no botão **Pletismograma**.

A janela fecha e o gráfico selecionado é exibido.

Figura 7-17. Tela do tratamento de oxigênio de alto fluxo, vista do pletismograma (1)



Também é possível desativar todos os gráficos. Outros elementos da tela não são ajustáveis.

Para desativar gráficos

1. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Formas Onda**.
2. Toque em **Desl**.

A janela fecha; a área gráfica está vazia.

7.5.4.3 Parâmetros monitorados no modo HiFlowO2

Quando o tratamento de oxigênio de alto fluxo está em progresso, os seguintes parâmetros são monitorados:

- Oxigênio
- Fluxo (na tendência e como MMP)
- T humidif[1]
- SpO2/FiO2, SpO2 (se habilitado/a)
- Se um sensor fluxo estiver conectado, é monitorizado o Pprox[2].

[1] Quando o acesso remoto a um humidificador HAMILTON-H900 está ativado.
[2] Pprox está disponível na janela Monitorização.

A janela Alarmes > Limites 1 não está disponível durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo.

7.6 Condições especiais

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

Tabela 7-5. Visão geral de condições especiais

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Modo Falha Sensor	Seção 7.6.1
Ventilação de segurança	Seção 7.6.2
Modo Ambient	Seção 7.6.3

7.6.1 Modo Falha Sensor

Quando existe um problema com o sensor fluxo que dura mais do que três ciclos respiratórios, é gerado o alarme Sensor Fluxo externo falhou e o respirador muda para o modo Falha Sensor. A ventilação continua no modo PCV+.

Assim que o alarme se resolver, o respirador sai do modo Falha Sensor e retorna à ventilação com o modo e configurações anteriores.

Para obter informações detalhadas sobre o alarme Sensor Fluxo externo falhou, consulte a Seção 9.4.

As condições seguintes aplicam-se à ventilação no modo Falha Sensor:

- O respirador muda para o modo PCV+.
- É exibida a pressão interna do respirador (Pvent) em vez da pressão nas vias áreas (Paw).
- Os parâmetros de monitorização relacionados à medição do sensor fluxo são exibidos a cinzento, indicando que os mesmos são incorretos.
- A mensagem Vent Falha Sensor iniciada é registrada no diário de eventos.

7.6.2 Ventilação de segurança

Caso ocorram certas falhas técnicas, o respirador muda para Ventilação de segurança. Isso lhe dá tempo para proceder a ações corretivas, incluindo a instalação de um outro respirador.

Se estas condições ocorrem durante o uso de HiFlowO2, o respirador muda para o Modo de segurança.

As condições seguintes aplicam-se à ventilação na Ventilação de segurança:

- O respirador não monitora as informações do paciente na Ventilação de segurança.
- Na Ventilação de segurança, a turbina roda continuamente para gerar uma pressão inspiratória (ΔPinsp) (Tabelas 7-6 e 7-7).

  No Modo de segurança, a turbina cria uma pressão constante de 5 cmH2O na porta inspiratória.
- Na Ventilação de segurança, a válvula expiratória alterna a pressão do sistema entre a PEEP e a pressão inspiratória.
- Para sair da Ventilação de segurança, você deve desligar o respirador.

Tabela 7-6. Configurações da ventilação de segurança (Adulto/Ped)

IBW (kg)	ΔPinsp (cmH2O)	Frequência (r/min)	Oxigênio (%)
3 a 5,9	15	35	> 21%
6 a 8,9	15	30	> 21%
9 a 19,9	15	25	> 21%
20 a 30	15	20	> 21%
31 a 39	15	17	> 21%
40 a 59	15	15	> 21%
60 a 89	15	12	> 21%
90 a 99	18	12	> 21%
≥ 100	20	12	> 21%
A PEEP é configurada para a PEEP do modo anterior e a relação I:E é 1:4.			

Tabela 7-7. Configurações da ventilação de segurança (Neonatal)

Peso (kg)	ΔPinsp (cmH2O)	Frequência (r/min)	Oxigênio (%)
< 1,26	15	60	> 21%
1,26 a 2,99	15	45	> 21%
3,0 a 5,9	15	35	> 21%
6,0 a 8,9	15	30	> 21%
9,0 a 19,9	15	25	> 21%
> 20	15	20	> 21%
A PEEP é configurada para a PEEP do modo anterior e a relação I:E é 1:3.			

7.6.3 Modo Ambient

Se o alarme de falha técnica for grave o bastante para comprometer a ventilação de segurança, o respirador entrará no modo Ambient.

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

- Em que a válvula inspiratória é fechada e a válvula ambiente e expiratória se abrem, permitindo que o paciente respire ar ambiente sem assistência.
- Ventile o paciente de outra maneira imediatamente.
- Para sair do modo Ambient, deve-se desligar a energia do respirador.

7.7 Trabalhando com modos não invasivos

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

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

7.7.1 Condições necessárias para a utilização

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

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

- O paciente deve ser capaz de fazer o respirador iniciar ciclos respiratórios e respirar espontaneamente.

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

7.7.2 Contraindicações

⚠ 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 a SpO2 do paciente e, se disponíveis, os valores de PetCO2.
- *Para evitar lesões, NÃO utilize ventilação não invasiva em pacientes com ventilação espontânea irregular ou inexistente. A ventilação não invasiva é projetada para fornecer suporte ventilatório adicional a pacientes com respiração espontânea regular.*
- *Para evitar lesões, NÃO tente utilizar ventilação não invasiva em pacientes entubados.*

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

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

7.7.3 Possíveis reações adversas

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

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

7.7.4 Configurações de controle na ventilação não invasiva

⚠ AVISO

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

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

Verifique se o Ti máx selecionado é longo o suficiente para que seja possível o ETS iniciar ciclos no respirador.

- Se o Ti máx for ajustado, o tempo inspiratório permissível também muda.
- Se o ETS for aumentado acima do valor padrão de 25%, o respirador encerrará a inspiração com fluxos maiores para acomodar fugas maiores.

Os outros controles e o acoplamento do paciente

- ao respirador também devem ser observados.
- A ΔPsuporte ou a ΔPinsp devem ser ajustadas para se obter volumes correntes adequados.
- Em modos não invasivos, a fuga pode reduzir a PEEP aplicada, fazendo o respirador acionar a si próprio.
- Ajuste ainda mais o PEEP, considerando a oxigenação e o AutoPEEP.

7.7.5 Alarmes na ventilação não invasiva

Como os volumes de fuga mudam de maneira imprevisível, os alarmes de volume são menos significativos nos modos não invasivos. Estes alarmes medem, ao nível do sensor fluxo, o volume de gás que retorna na inspiração, que pode ser significativamente menor que o volume corrente total, que é a soma do VcorrExp exibido e do volume de fuga.

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 a fuga de gás adequadamente.

7.7.6 Parâmetros monitorados na ventilação não invasiva

ATENÇÃO

- Os parâmetros numéricos de monitorização seguintes *não* permitem analisar as condições do paciente de maneira confiável: VolMinExp, RCexp, Rinsp, Fluxo Insp, AutoPEEP e Cestát.
- Portanto, o quadro clínico e o conforto do paciente devem ser monitorados continuamente.
- Os parâmetros VcorEx VNI, VolMin VNI, VMEsp VNI e VMFuga são compensados para fugas e usados em modos não invasivos. Os valores fornecidos são estimativas que podem não ser exatas.

A fuga na interface com o paciente pode fazer com que os volumes expiratórios exibidos nos modos não invasivos sejam muito menores que os volumes administrados.

O sensor fluxo mede o volume administrado e o volume corrente exalado; o respirador exibe a diferença como Vfuga em porcentagem (%), e como VMFuga em l/min. Use Vfuga e VMFuga para avaliar o ajuste da máscara ou outra interface de paciente não invasiva.

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

Além do quadro clínico, os parâmetros Tinsp, Ppico, PEEP/CPAP, Rel I:E, fTotal, Pmédia e fEspont podem ser utilizados para avaliar o quadro respiratório do paciente.

7.7.7 Outras observações sobre ventilação não invasiva

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

Função IntelliTrig

Para obter sincronismo, o IntelliTrig mede as fugas na interface do paciente (máscara) e compensa as fugas e aumentos da resistência entre o respirador e o paciente.

Com estas informações, o IntelliTrig ajusta o mecanismo de disparo reduzindo a influência da fuga e das variações do padrão respiratório na sensibilidade de disparo definida pelo operador.

Manter o PEEP e evitar disparo automático

A ventilação não invasiva pode estar associada a fugas significativas, 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.

O alarme Perda da PEEP é emitido quando há fugas não compensadas (ou seja, o PEEP/CPAP medido é 3 cmH2O inferior ao PEEP/CPAP programado).

Verificação do encaixe e da posição da máscara

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

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

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

Para monitorar a fuga durante a ventilação, ajuste o limite inferior do alarme Pressão para um valor próximo da pressão definida para ventilação (PEEP/CPAP + ΔPinsp/ΔPsuporte). Se existirem fugas excessivas, o respirador pode não conseguir alcançar a pressão definida e emite um alarme.

7.8 Trabalhando com ASV

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

7.8.1 Contraindicações

O ASV e ASV 1.1 são contraindicados nos seguintes casos:

- Pacientes infantis e neonatos
- Se existirem grandes fugas (fístula broncopleural ou VNI)
- Esforço respiratório irregular (respiração de Cheyne-Stokes)

7.8.2 Configuração do ASV no respirador

Para configurar o respirador usando ASV

1. Toque em **Modos**.
2. Toque em **ASV** e, de seguida, toque em **Confirmar**.
3. Configure os controles conforme adequado:

   – %VolMin: configure um valor que resulte no mesmo volume minuto que o modo anterior, se aplicável.

   – PEEP, Oxigênio, Disparo, ETS, Prampa: configure segundo as necessidades clínicas e a condição do paciente.
4. Revise e ajuste os limites de alarme.

   Ajuste o limite superior do alarme Pressão para um valor adequado.

   A pressão de pico máxima fornecida no ASV (Limite P) é 10 cmH2O inferior ao limite superior do alarme Pressão ou igual à configuração de Limite P.

   A pressão de pico máxima para o ASV também pode ser definida através do controle Limite P na janela Controles.

   O limite superior de Pressão também muda quando o valor de Limite P é alterado. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 5.5.2.
5. Conecte o paciente ao respirador e inicie a ventilação.

O respirador inicia vários ciclos respiratórios de teste.

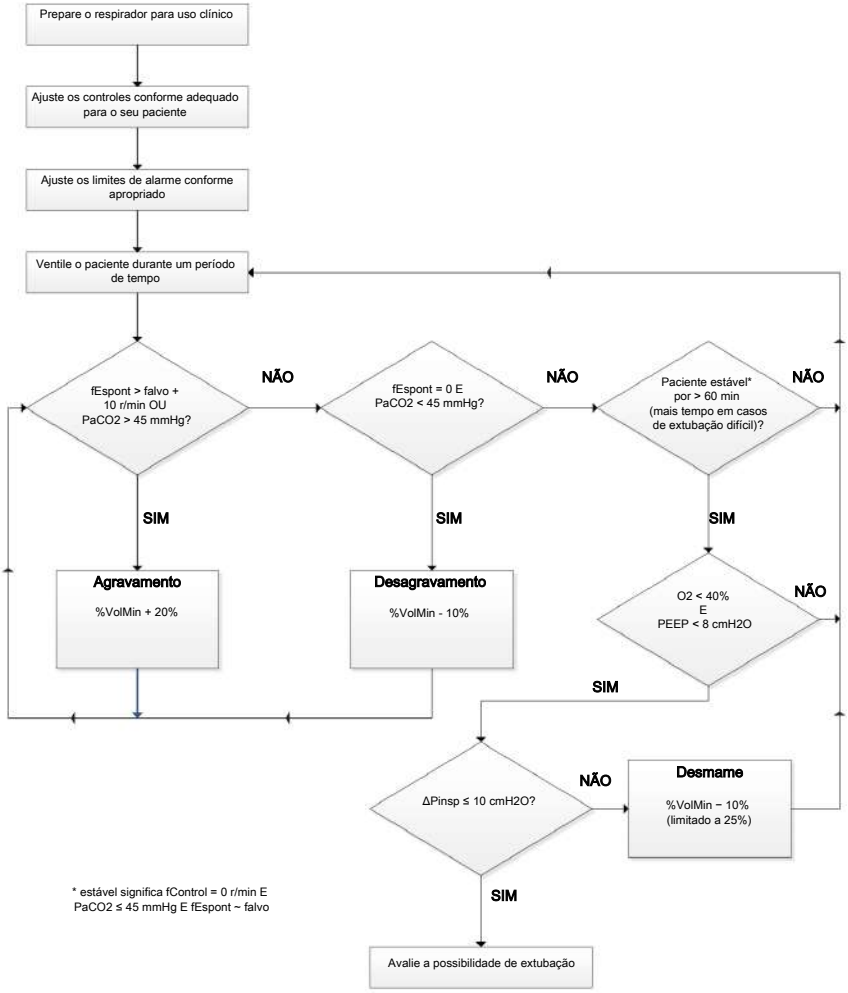
O dispositivo seleciona automaticamente os valores para frequência respiratória (fTotal), tempo inspiratório (Tinsp) e pressão inspiratória (ΔPinsp) com base no IBW calculado e conforme especificado na Tabela 7-3.

7.8.3 Fluxograma clínico com ASV

A Figura 7-18 dá uma visão geral do fluxograma clínico do modo ASV.

Para especificações técnicas, consulte a Seção 15.10.

Figura 7-18. Utilização clínica do modo ASV



7.8.4 Manutenção de ventilação adequada

⚠ AVISO

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

Uma vez iniciado o ASV, o respirador calcula o padrão respiratório ideal e os valores necessários de volume corrente e frequência utilizando as regras no ASV, e o %VolMin programado para atingir os alvos. Dependendo de se o paciente for passivo ou estiver respirando ativamente, o respirador providencia incursões de pressão controlada ou assistida em conformidade com a estratégia de proteção pulmonar. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 7.8.8.4.

Quando os valores calculados são atingidos, o resultado da ventilação é avaliado. Todos os parâmetros monitorados 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 7-8 apresenta exemplos de como ajustar o parâmetro %VolMin.

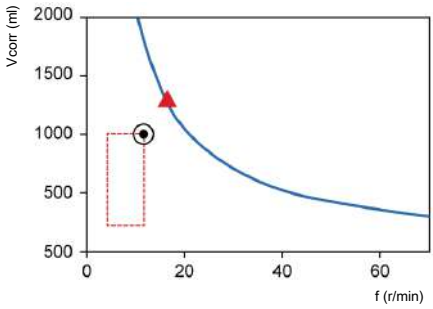
Tabela 7-8. Gasometria arterial, condição do paciente e possíveis ajustes do modo ASV

Condição	Variação de %VolMin
Gasometria normal	Nenhuma
PetCO2 ou PaCO2 alta	Aumentar %VolMin Observar pressões inspiratórias
PaCO2 baixo	Diminuir %VolMin Observar as pressões médias e a oxigenação
Esforço respiratório acentuado	Avaliar a possibilidade de aumentar a %VolMin Rever a sedação, analgesia e outros tratamentos
Saturação de O2 baixa	Nenhuma Avaliar a possibilidade de aumentar o PEEP/CPAP ou o Oxigênio

7.8.5 Verificação das configurações dos alarmes

Não é possível selecionar um %VolMin que seja incompatível com as regras de proteção pulmonar adotadas no ASV (para mais detalhes, consulte a Seção 7.8.8.4). Em consequência, o modo ASV tenta gerar a maior ventilação possível e emite o alarme ASV: Alvo Inatingível!.

Figura 7-19. Exemplo de %VolMin elevado incompatível com a estratégia de proteção pulmonar



7.8.6 Monitorização de ASV

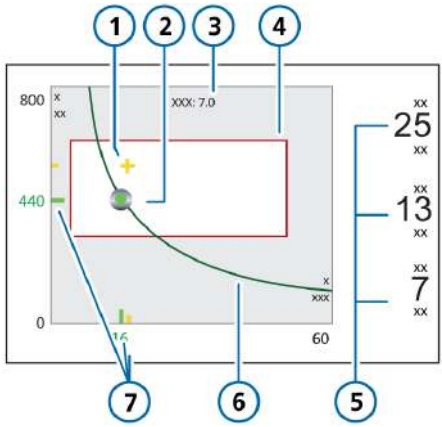
O modo ASV interage continuamente com o paciente Quando a mecânica respiratória do paciente se modifica, o ASV ajusta-se a essa alteração. Quando a atividade respiratória do paciente se modifica, o ASV ajusta as configurações.

O gráfico ASV, exibido na Figura 7-20, fornece uma vista gráfica em tempo real do estado do paciente em relação ao alvo definido. Para obter informações detalhadas sobre o gráfico, consulte a Seção 8.4.3.

Para obter informações detalhadas sobre a exibição do gráfico ASV e valores de monitorização ASV, consulte a Seção 8.4.

Para observar a evolução da ventilação, recomenda-se traçar as tendências de ΔPinsp, fTotal e fEspont, Revise estas tendências juntamente com a configuração %VolMin para ter uma ideia do quadro respiratório do paciente. A Tabela 7-9 fornece informações sobre os padrões ventilatórios mais comuns.

Figura 7-20. Painel Gráfico ASV



1	Símbolo do paciente: interseção do volume corrente medido atual e frequência	5	ΔPinsp: pressão inspiratória selecionada pelo respirador fControl: frequência programada fEspont: frequência de ciclos espontâneos
2	Ponto-alvo: interseção do volume corrente alvo e frequência alvo	6	Curva de volume minuto
3	Volume minuto alvo	7	Ponto medido atual (a amarelo) e valor alvo (a verde)
4	Limites de segurança		

7.8.7 Desmame

Retirar pacientes do respirador é uma tarefa clínica que requer experiência e envolve outros elementos além da ventilação mecânica em si. Esta seção contém apenas as informações necessárias para manejo do respirador usando o 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 (ΔPinsp), 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 ΔPinsp necessário para atingir a ventilação minuto programada. O desmame só estará completo quando os valores e ΔPinsp e fControl forem mínimos.

Tabela 7-9. Interpretação do padrão ventilatório com %VolMin abaixo de 100

ΔPinsp	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.* Verifique a gasometria arterial e o esforço do paciente e avalie a possibilidade de aumentar ou diminuir a %VolMin conforme os resultados.
< 8	0	Aceitável	*Ventilação sem suporte.* Avaliar a possibilidade de extubação.
> 10	0	Alta	*Dispneia.* Avalie a possibilidade de aumentar a %VolMin ou iniciar outros tratamentos. Verifique se o respirador está se autoacionando.

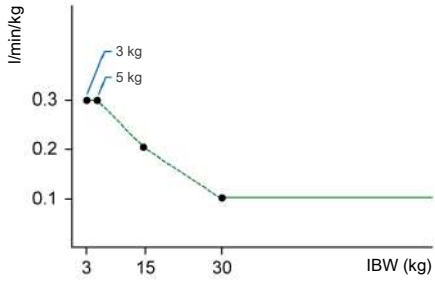
7.8.8 Visão geral funcional

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

7.8.8.1 Volume minuto normal

O modo ASV define a ventilação minuto normal de acordo com o gráfico na Figura 7-21.

Figura 7-21. Ventilação minuto normal em função do peso corporal ideal (IBW)



Para pacientes com um IBW igual ou superior a 30 kg, a ventilação minuto é calculada como 0,1 l/kg * IBW (linha cheia).

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

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

0,2 l/kg * 15 kg = 3 l/min

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

7.8.8.2 Compensação de variações no espaço morto do dispositivo

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.

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

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

7.8.8.3 Alvo de volume minuto

Para utilizar o modo ASV, deve-se escolher uma ventilação minuto apropriada 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 (l/min).

A configuração de %VolMin para 100% corresponde a uma ventilação minuto normal (Seção 7.8.8.1). Valores acima ou abaixo de 100% significam uma ventilação minuto acima ou abaixo do normal.

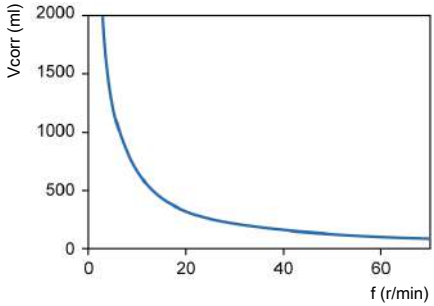
A ventilação minuto alvo (em l/min) é calculada a partir de %VolMin pela fórmula:

Peso corporal ideal (kg) x VentMinNorm (em l/kg/min) x (%VolMin/100)

onde VentMinNorm é a ventilação minuto normal. Consulte a Figura 7-21.

Por exemplo, se %VolMin =100 e IBW = 70 kg, o alvo de VolMin calculado, que pode ser atingido com diversas combinações de volume corrente (Vcorr) e frequência respiratória (f) é de 7 l/min. A Figura 7-22 ilustra este conceito, com todas as combinações possíveis de Vcorr e f na linha cheia, a curva do volume minuto alvo.

Figura 7-22. VolMin = 7 l/min



7.8.8.4 Estratégia de proteção pulmonar

Algumas combinações de Vcorr e f mostradas na Figura 7-22 não são seguras para o paciente, pois volumes correntes muito altos distendem demais os pulmões e volumes baixos não ventilam os alvéolos.

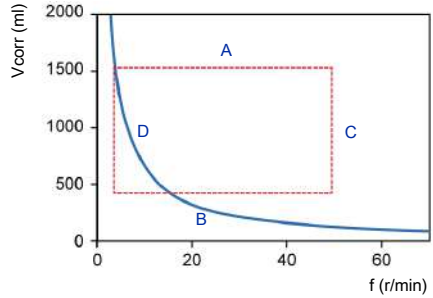
Outro risco é a frequência respiratória ser inadequada, pois frequências altas podem produzir AutoPEEP, devido à hiperinsuflação e sobreposição de ciclos, enquanto frequências baixas podem causar hipoventilação e apneia. Portanto, o número de combinações possíveis de Vcorr e f deve ser limitado.

Devido a estes limites de Vcorr e f, o modo ASV adota uma estratégia dupla:

- O operador seleciona os limites absolutos do modo ASV.
- Os limites também são restritos por cálculos internos realizados a partir dos parâmetros medidos do paciente para evitar erros do operador e acompanhar as mudanças da mecânica respiratória.

Os efeitos desta estratégia são mostrados na Figura 7-23 e explicados nas seções posteriores.

Figura 7-23. Regras da estratégia de proteção pulmonar



A: limite de Alto Volume Corrente

O volume corrente aplicado pelo ASV é limitado (ver A na Figura 7-23) por três configurações do operador: limite superior do alarme Pressão, limite superior do alarme Vcorr e altura do paciente.

Note que:

- Você deve definir o limite superior de Pressão antes de conectar um paciente ao respirador. A pressão máxima aplicada no modo ASV é 10 cmH2O abaixo do limite superior do alarme Pressão.
- Adicionalmente, o volume alvo é limitado em 150% do limite superior do alarme Vcorr e o suporte de pressão é limitado de forma que o volume inspirado não ultrapasse o limite superior do alarme Vcorr em mais do que apenas alguns ciclos respiratórios.
- Se você configurar o limite do alarme Pressão para uma pressão muito alta, p. ex. 60 cmH2O, o volume alvo será limitado pelo segundo critério: 15 ml/kg.
- Verifique o nível de Vcorr Alto para garantir que pacientes que respiram apenas passivamente recebam volume adequado.

B: limite de Baixo Volume Corrente

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

O parâmetro que determina a ventilação alveolar é o espaço morto (VDaw). O volume corrente deve ser sempre maior que o VDaw. A equação simples a seguir é amplamente aceita para cálculo de uma aproximação inicial do espaço morto (Radford 1954):

VDaw = 2,2 * IBW

O ASV calcula o limite inferior do volume corrente com base na seguinte equação: IBW * 4,4 ml/kg. O fator multiplicador é calculado para ser pelo menos o dobro do espaço morto.

C: limite superior da frequência

A frequência máxima (C na Figura 7-23) deriva do %VolMin e do IBW calculado a partir da altura do paciente (AlturaPaciente) informada pelo operador. A frequência máxima é calculada pela seguinte equação:

fmáx = alvo de VolMin / Vcorr mínimo

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 potencial), o tempo expiratório necessário em teoria é de pelo menos 2 * RCexp.

Logo, o modo ASV calcula a frequência máxima que permite um tempo inspiratório mínimo igual a 1 * RCexp e um tempo expiratório mínimo de 2 * RCexp utilizando as seguintes equações:

fmáx = 60 / (3 x RCexp) = 20 / RCexp
fmáx ≤ 60 r/min

Este limite vale apenas para a frequência dos ciclos iniciados pelo respirador e *não* para a frequência respiratória do paciente.

D: limite inferior da frequência respiratória

A frequência alvo mais baixa (ver D na Figura 7-23) é predefinida de acordo com o IBW (Tabela 7-3).

7.8.8.5 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 7-23, diversos valores dentro do retângulo pontilhado podem ser selecionados. O processo de seleção é uma característica exclusiva do modo ASV.

O processo parte da premissa de que o padrão respiratório ideal é idêntico àquele que um indivíduo sem suporte ventilatório selecionaria naturalmente e seria capaz de manter.

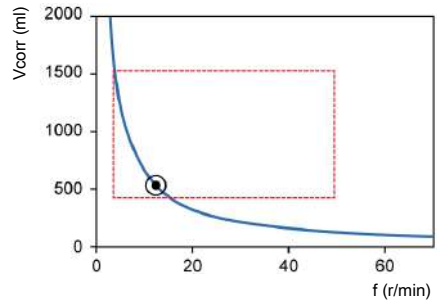
Sabe-se que a escolha de padrão respiratório depende do trabalho respiratório ou da força necessária para manter o padrão. O ASV calcula a frequência ideal a partir do %VolMin definido pelo operador e do IBW calculado, bem como pelos valores medidos de RCexp (Seção 7.4.1).

Depois de calculada a frequência ideal, o alvo de Vcorr é dado pela fórmula:

Vcorr = alvo de VolMin / frequência ideal

A Figura 7-24 mostra a posição do padrão respiratório alvo e os limites de segurança impostos pela estratégia de proteção pulmonar. O retângulo mostra os limites de segurança, e o círculo mostra o padrão respiratório desejado.

Figura 7-24. Anatomia da janela Gráfico de alvos ASV



7.8.8.6 Inicialização do modo ASV

Como atingir os valores-alvo para um determinado paciente se você não sabe se o paciente consegue respirar espontaneamente? Neste caso, o modo ASV usa uma frequência predefinida de acordo com o IBW calculado (Tabela 7-3).

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

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

Os controles seguintes são selecionados pelo operador (manual):

- PEEP/CPAP
- Oxigênio
- Prampa
- ETS
- Tipo e sensibilidade do Disparo

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

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

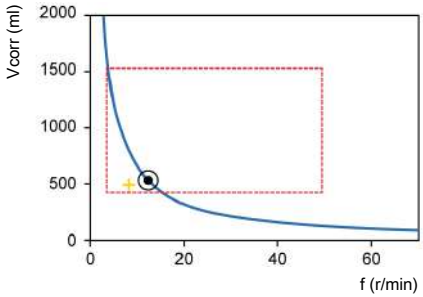
Para iniciar o ASV com segurança, você define a altura do paciente e sexo, que são utilizados para calcular o IBW.

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

7.8.8.7 Aproximação do alvo

A Figura 7-25 mostra uma situação possível após os ciclos respiratórios iniciais de teste. O padrão respiratório medido (símbolo de paciente) mostra que os valores não estão no alvo. A função do ASV é a de aproximar o símbolo do paciente o mais possível do círculo.

Figura 7-25. Exemplo após três ciclos respiratórios iniciais



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

A estratégia utilizada pelo ASV para atingir o alvo é a seguinte:

- Se Vcorr medida < Vcorr alvo, a pressão inspiratória aumenta.
- Se Vcorr medida > Vcorr alvo, a pressão inspiratória diminui.
- Se Vcorr medida = Vcorr alvo, a pressão inspiratória permanece inalterada.
- Se f medida < f alvo, a fControl aumenta.
- Se f medida > f alvo, a fControl diminui.
- Se f medida = f alvo, a fControl permanece inalterada.

Assim, o símbolo de paciente mostrado na Figura 7-25 move-se em direção ao círculo. O Vcorr medido é calculado a partir dos volumes inspiratórios e expiratórios médios. Esta definição ajuda a compensar fugas no circuito de respiração, incluindo fugas do tubo endotraqueal.

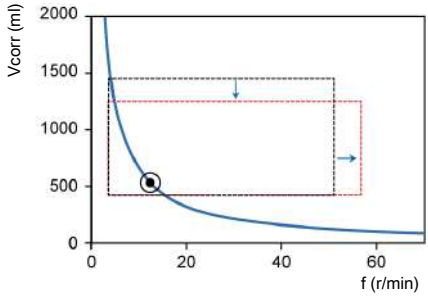
7.8.8.8 Ajuste dinâmico da proteção pulmonar

O ASV não modifica os valores definidos pelo operador e os limites de segurança continuam sendo os definidos nas seções anteriores. No entanto, os limites de segurança mudam se a mecânica do sistema respiratório se modificar, conforme descrito na Seção 7.8.8.4 e são atualizados a cada ciclo respiratório.

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

Os ajustes dinâmicos garantem que o padrão respiratório no modo ASV seja sempre seguro. O triângulo pontilhado no gráfico na Figura 7-26 ilustra as alterações.

Figura 7-26. Limites de proteção pulmonar



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

Entretanto, os limites definidos pelo operador nunca são ultrapassados.

7.8.8.9 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.

8
Monitorização da ventilação

8.1 Visão geral 180
8.2 Visualização de dados numéricos de paciente 180
8.3 Visualização de dados gráficos de paciente 182
8.4 Trabalhando com painéis inteligentes 188
8.5 Acerca dos parâmetros monitorados 194
8.6 Visualização do tempo de ventilação do paciente 205
8.7 Informações específicas do dispositivo 205

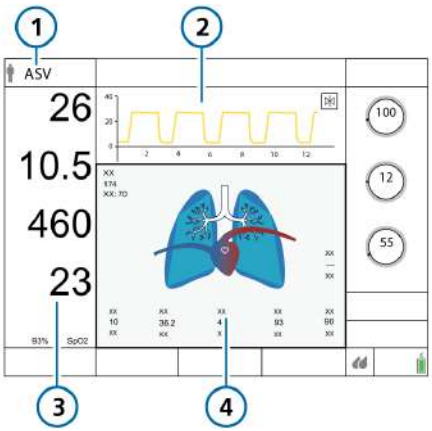
8.1 Visão geral

Você pode ajustar como deseja visualizar os dados do paciente durante a ventilação, incluindo a visualização de dados de forma numérica e gráfica, em uma combinação de formas de onda, alças, tendências e gráficos de Painéis inteligentes, conforme as suas necessidades (Figura 8-1).

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

Para obter a lista de parâmetros monitorados, consulte a Seção 8.5.

Figura 8-1. Tela principal



1	Modo atual	3	Parâmetros de monitorização principais (MMP) (Seção 8.2.1)
2	Forma de onda de pressão/ tempo, configurável (Seção 8.3.2)	4	Tela gráfica, configurável (Seção 8.3)

8.2 Visualização de dados numéricos de paciente

Os dados numéricos do paciente estão disponíveis da seguinte forma:

- A tela principal exibe proeminentemente os principais parâmetros de monitorização configurados (MMPs). Consulte a Seção 8.2.1.
- A janela Monitorização permite o acesso a todos os dados de parâmetros. Consulte a Seção 8.2.2.

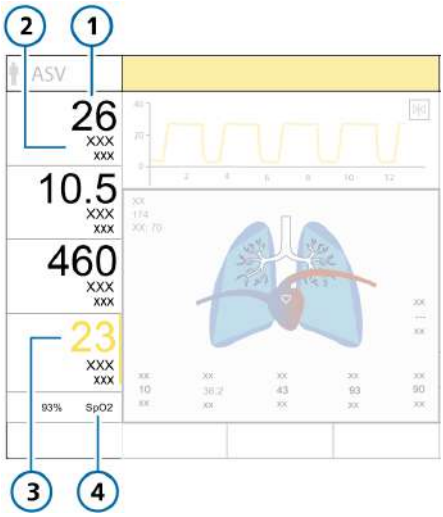
8.2.1 Acerca dos parâmetros de monitorização principais (MMP)

Os MMPs são os parâmetros de monitorização numéricos exibidos no lado esquerdo da tela. Cada parâmetro exibido indica os seguintes elementos: valor, nome e unidade atuais do parâmetro de monitorização.

Os MMPs exibidos, bem como sua sequência na tela, podem ser alterados na Configuração (Seção 13.5). Qualquer um dos parâmetros monitorados pode ser exibido como um MMP. Assim, os MMPs podem ser diferentes dependendo dos respiradores.

Um MMP é normalmente exibido em branco. Quando estiver diretamente associado a um alarme ativo, o MMP é exibido a amarelo ou vermelho, correspondendo à prioridade do alarme. Além disso, uma barra colorida surge à direita do MMP em questão (Figura 8-2). Assim que o alarme é reiniciado, o MMP em questão volta a ficar branco e a barra é retirada.

Figura 8-2. Componentes do MMP



1	Valor do MMP	3	Parâmetro associado com um alarme ativo
2	Unidades/nome do parâmetro	4	Valor de SpO2 medido*

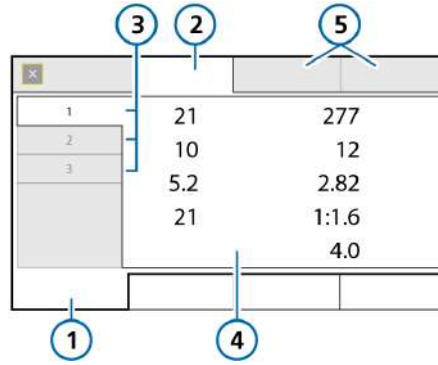
** Se o sensor SpO2 estiver habilitado e conectado*

8.2.2 Visualização dos dados do paciente na janela Monitorização

A janela Monitorização permite o acesso aos dados de parâmetros monitorizados da seguinte forma:

- A guia **Geral** (Figura 8-3) permite o acesso aos valores dos parâmetros de ventilação.
- Quando estão habilitadas, as guias **CO2** e **SpO2** dão acesso aos dados relacionados com CO2 e SpO2, respectivamente.

Figura 8-3. Janela Monitorização > Geral



1	Monitorização	4	Valores dos parâmetros
2	Geral	5	CO2 e SpO2 (se habilitado/a)
3	Guias 1, 2, 3		

Para exibir a janela Monitorização > Geral

- Toque em **Monitorização**.

  A janela Monitorização > Geral é exibida.

8.3 Visualização de dados gráficos de paciente

O HAMILTON-C1 pode exibir formas de onda, bem como painéis gráficos e inteligentes na parte inferior da tela.

A Tabela 8-1 apresenta as opções para cada tipo de gráfico.

Tabela 8-1. Opções de vista gráfica

Tipo de gráfico	Opções	
Formas Onda (Valores de dados ao longo do tempo)	• Pressão • Fluxo • Volume • Desl	• PCO2[1] • FCO2[1] • Pletismo-grama[2]
Gráficos (painéis inteli-gentes)	• Pulmão Dinâmico[3] • Status Vent	• Gráfico ASV[4]
Tendên-cias	Evolução para períodos de 1, 6, 12, 24 ou 72 horas[5] para um parâmetro selecionado ou combinação de parâme-tros	
Alças	• Pressão/ Volume • Pressão/ Fluxo • Volume/ Fluxo	• Volume/ PCO2[1] • Volume/ FCO2[1]

8.3.1 Seleção das opções de exibição

Você pode alterar os gráficos a qualquer momento.

Para alterar os conteúdos de um painel gráfico ou uma forma de onda

1. Toque na área da tela para alterar.

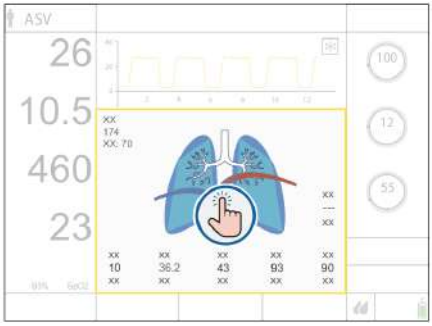
   O painel selecionado é realçado a amarelo (Figura 8-4).

   É exibida a janela de seleção de gráficos, exibindo a atual seleção (Figura 8-5).

2. Toque na opção desejada para selecioná-la, ou toque numa guia (**Tendências**, **Alças**, **Gráficos**, **Formas Onda**) para acessar as opções adicionais.

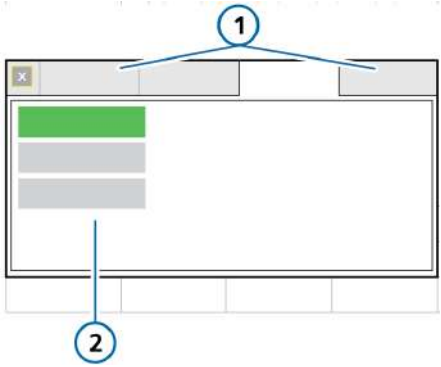
Após efetuar uma seleção, a janela fecha automaticamente e a visualização se ajusta à nova seleção.

Figura 8-4. Painel selecionado realçado a amarelo



[1] Opção de CO2 necessária.
[2] Opção de SpO2 necessária.
[3] Somente para pacientes adultos/pediátricos.
[4] Apenas no modo ASV.
[5] A evolução para períodos de 72 horas não está disponível em todos os mercados.

Figura 8-5. Janela de seleção de gráficos



1	Tendências, Alças, Gráficos, Formas Onda	2	Opções disponíveis

8.3.2 Trabalhando com formas de onda

O respirador pode realizar gráficos de pressão, volume e fluxo em relação ao tempo, além dos restantes dados listados na Tabela 8-1.

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

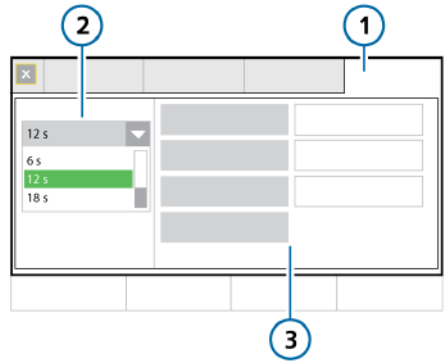
8.3.2.1 Vistas de forma de onda

Você pode exibir até três formas de onda na tela. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 8.3.2.2.

8.3.2.2 Exibição de formas de onda

Selecione as opções na janela Formas Onda.

Figura 8-6. Seleção de gráficos > janela Formas Onda



1	Formas Onda	3	Opções disponíveis
2	Escala de tempo		

Para selecionar uma forma de onda

1. Toque na área da tela onde quer que seja exibida uma forma de onda ou toque na forma de onda para alterar (Seção 8.3.1).

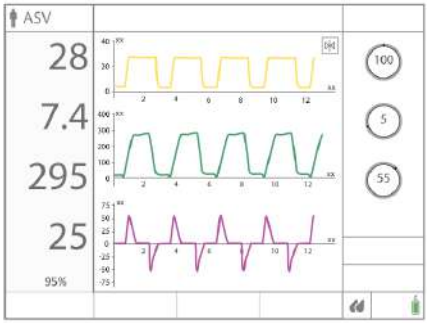
   A janela de seleção de gráficos é exibida (Figura 8-5).
2. Se necessário, toque a guia **Formas Onda**.
3. Se necessário, altere a escala de tempo para aplicar a todas as formas de onda.

4. Toque no tipo de forma de onda para exibir.

   Para deixar a área em branco, toque em **Desl**. Você deve exibir, pelo menos, uma forma de onda na parte superior da tela.

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

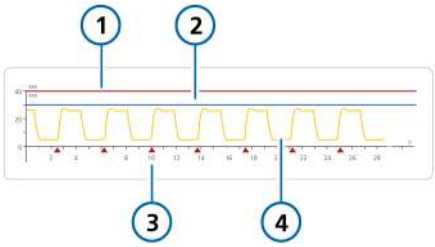
Figura 8-7. Exibição da forma de onda



8.3.2.3 Acerca do gráfico de pressão/tempo (Paw)

A linha azul de limite de pressão indica a pressão máxima que o respirador pode aplicar, que você pode definir usando o controle Limite P. O limite superior do alarme Pressão é indicado pela linha vermelha. O limite superior do alarme Pressão é sempre 10 cmH2O superior ao Limite P.

Figura 8-8. Gráfico de pressão/tempo



1	Limite superior do alarme Pressão	3	Indicador de disparo pelo paciente
2	Limite P	4	Forma de onda de pressão nas vias aéreas (Paw)

8.3.2.4 Troca da escala de tempo das formas de onda

Escala refere-se aos valores do eixo x e do eixo y de uma forma de onda ou de uma alça. Nas formas de onda exibidas no respirador, o eixo x representa o tempo, enquanto o eixo y pode representar uma variedade de parâmetros, incluindo pressão, fluxo ou volume.

Você pode configurar a escala de tempo (valores do eixo x) das formas de onda; a sua seleção aplica-se a todas as formas de onda exibidas.

Um valor de escala se refere à duração do eixo x. Por exemplo, um valor de escala de 24 significa que o eixo x exibe a forma de onda durante 0 a 24 segundos.

O HAMILTON-C1 oferece as seguintes opções de escala de tempo, em segundos:

- Adulto/Ped: 6, 12, 18, 24, 30
- Neonatal: 3, 6, 12, 18, 24

Para trocar a escala de tempo

- Na janela Formas Onda, toque na seta Escala tempo (Figura 8-6) e selecione a escala de tempo a usar.

A sua seleção aplica-se a todas as formas de onda exibidas.

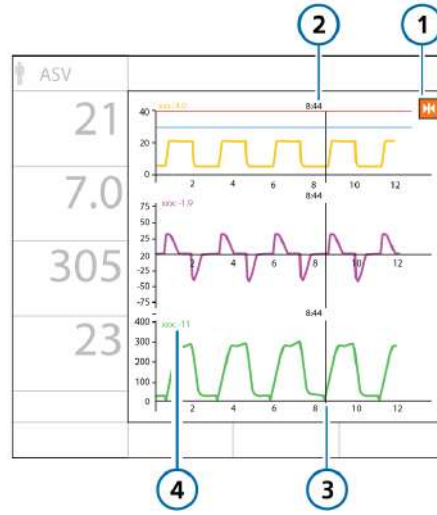
8.3.2.5 Congelamento e verificação das formas de onda e tendências

Você pode congelar temporariamente a exibição de formas de onda e tendências. Após 30 segundos de inatividade, elas são automaticamente descongeladas.

Quando Congelar estiver ativado, quaisquer formas de onda exibidas e os gráficos de tendência são congelados, o que lhe permite percorrê-los para que possa fazer uma análise detalhada. A função Congelar é temporalmente sincronizada nos gráficos exibidos.

Note que quando Congelar estiver ativado, todos os elementos na tela estão indisponíveis.

Figura 8-9. Congelando formas de onda



1	Botão Congelar[1]	3	Cursor
2	Tempo no cursor	4	Valor no cursor (mesma cor da forma de onda)

Para congelar formas de onda e tendências

1. Toque no botão **Congelar** (**1** na Figura 8-9).

   As formas de onda exibidas e os gráficos de tendência são congelados e as barras do cursor são exibidas.

2. Para percorrer os gráficos para análise, rode o botão P&G no sentido horário ou anti-horário.

   As barras do cursor movem-se para a direita e para a esquerda.

3. Para descongelar a tela, toque novamente no botão **Congelar** ou pressione o botão P&G.

[1] Ao usar INTELLiVENT-ASV, o botão Congelar é exibido na forma de onda no fundo da tela, exceto na vista de forma de onda, onde se encontra no topo.

A tela volta a exibir os dados em tempo real e todos os elementos na tela estão disponíveis.

8.3.3 Trabalhando com gráficos de tendência

Os dados de tendência incluem todos os dados para um parâmetro selecionado para as últimas 1, 6, 12, 24 ou 72 horas, desde que o respirador foi ligado.

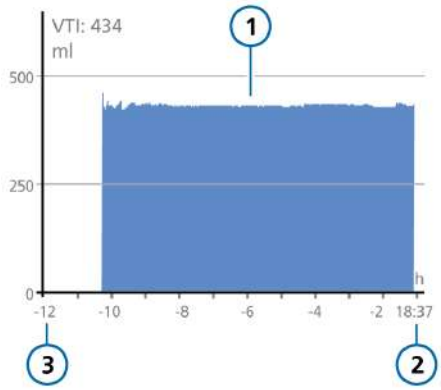
Desde o momento em que o respirador é ligado, ele armazena continuamente 72 horas de dados de parâmetros monitorados durante na sua memória, mesmo estando no modo Em Espera. Estes dados são eliminados ao configurar um novo paciente.

Você também pode congelar gráficos de tendência e examiná-los de forma mais aprofundada. Quando as tendências são congeladas, o painel mostra o tempo e o valor correspondente do parâmetro monitorado. Para obter informações detalhadas sobre o uso de (Congelar) para congelar as tendências, consulte a Seção 8.3.2.5.

Para obter informações detalhadas sobre como congelar uma tendência, consulte a seção anterior.

As tendências podem ser exibidas para a maioria dos parâmetros monitorados, e os seguintes parâmetros sempre aparecem em conjunto: Ppico/PEEP, VolMinExp/VMespont, fTotal/fControl, VDaw/VTE, VTE/Vtalv e SpO2/Oxigênio e SpO2/FiO2 (se suportados em seu dispositivo).

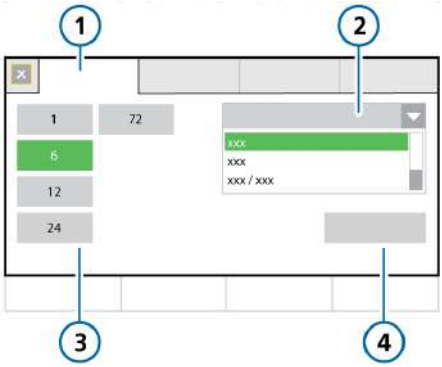
Figura 8-10. Painel de tendência



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

8.3.3.1 Exibição de tendências

Figura 8-11. Seleção de gráficos > janela Tendências



1	Tendências	3	Tempo de tendência, em horas
2	Lista de parâmetros	4	Confirmar

Para exibir tendências

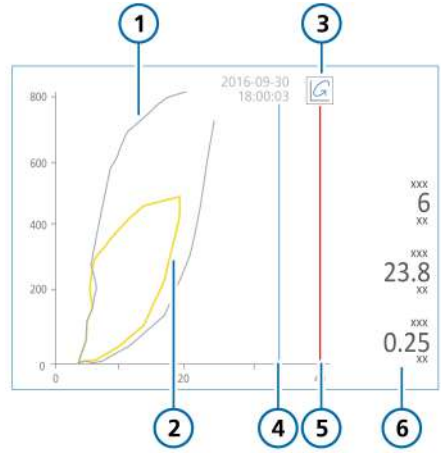
1. Toque na área dos gráficos na metade inferior da tela (Seção 8.3.1).
2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Tendências** (Figura 8-11).
3. Selecione o(s) parâmetro(s) para obter a tendência.
4. Toque no tempo de tendência pretendido.
5. Toque em **Confirmar**.

É exibida a informação sobre a tendência selecionada (Figura 8-10).

8.3.4 Trabalhando com alças

O HAMILTON-C1 pode exibir uma alça dinâmica com base nas combinações de parâmetros listados na Tabela 8-1.

Figura 8-12. Painel Alças, alça Pressão/ Volume exibida

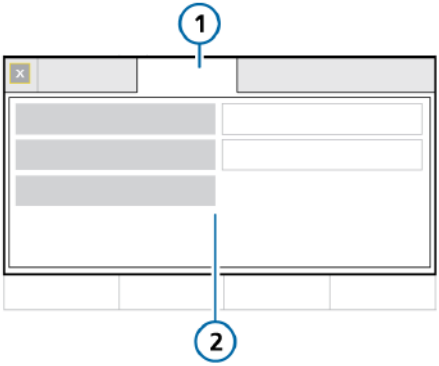


1	Alça de referência armazenada	4	Limite P (limite superior do alarme Pressão – 10 cmH2O)*
2	Alça atual	5	Limite superior do alarme Pressão*
3	Botão Alça de referência	6	Parâmetros chave

* *Exibido se aplicável*

8.3.4.1 Exibição das alças

Figura 8-13. Seleção de gráficos > janela Alças



1	Alças	2	Opções de parâmetros

Para exibir as alças

1. Toque na área dos gráficos na metade inferior da tela (Seção 8.3.1).
2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Alças**.
3. Toque na combinação de parâmetros para exibir.

A combinação selecionada é exibida (Figura 8-12).

8.3.4.2 Salvando alças

Você pode salvar uma alça para usá-la como referência, para fins de comparação.

Para armazenar uma nova alça

- Na tela Alça (Figura 8-12), toque em (Alça de referência) para salvar a alça atual, incluindo a data e a hora.

As características da alça atual e anterior são exibidas. Qualquer alça previamente armazenada é eliminada.

8.4 Trabalhando com painéis inteligentes

No HAMILTON-C1 neo, você pode exibir o painel inteligente Status Vent na tela do respirador.

No HAMILTON-C1, você pode exibir qualquer um dos seguintes painéis inteligentes na tela do respirador:

- Pulmão Dinâmico
- Status Vent
- Gráfico ASV

Os painéis inteligentes são todos exibidos usando a janela de seleção de gráficos, guia **Gráficos**.

8.4.1 Painel Pulmão Dinâmico: estado de ventilação em tempo real

O Pulmão Dinâmico[1] exibe uma representação visual atualizada dos dados de ventilação importantes (Figura 8-14). Ele exibe o volume corrente, complacência pulmonar, disparo definido pelo paciente e resistência em tempo real.

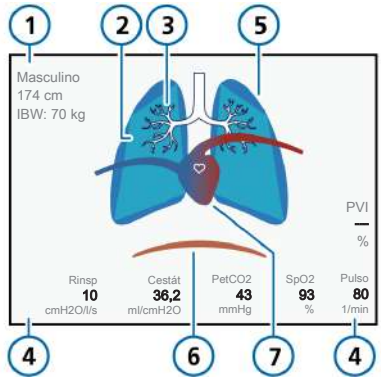
Além da representação gráfica, o painel exibe os dados numéricos para os parâmetros chave. Se todos os valores estiverem normais, o painel aparece em verde.

[1] Somente para pacientes adultos/pediátricos.

O Pulmão Dinâmico inclui os seguintes componentes:

- Ciclo respiratório mecânico
- Complacência respiratória
- Resistência das vias aéreas
- Disparo definido pelo paciente
- Dados de SpO2 (se instalado e habilitado)

Figura 8-14. Painel Pulmão Dinâmico



1 Sexo, altura, IBW

2 Representação de complacência pulmonar

3 Representação da resistência das vias aéreas

4 Valores dos parâmetros monitorados

5 Representação de ciclos respiratórios e volume corrente

6 Ciclos respiratórios iniciados pelo paciente (diafragma)

7 Exibição do coração e pulso*

* *Se o sensor SpO2 estiver habilitado e conectado.*

Ciclos respiratórios mecânicos, com volume corrente

O ciclo respiratório mecânico é exibido como um conjunto de pulmões que expandem e contraem em sincronia com as incursões respiratórias do respirador, exibindo o volume corrente total (Vcorr) em tempo real. O tamanho do pulmão exibido é relativo ao tamanho "normal" para a altura do paciente.

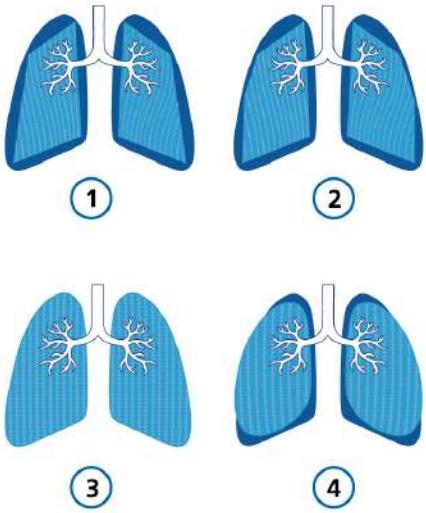
Um alarme de Desconexão é indicado por um pulmão desinsuflado. Um alarme Exalação obstruída é indicado por um pulmão insuflado.

O movimento e formato dos pulmões permitem-lhe verificar rapidamente que o respirador está ventilando o paciente.

Complacência respiratória

A complacência respiratória é uma medida da capacidade de elastância e expansão do pulmão. A complacência é ilustrada pelas linhas de contorno do pulmão, conforme mostrado na Figura 8-15. A medição estática é exibida com o parâmetro Cestát.

Figura 8-15. Exemplos de complacência pulmonar (Cestát) ilustrada em Pulmão Dinâmico

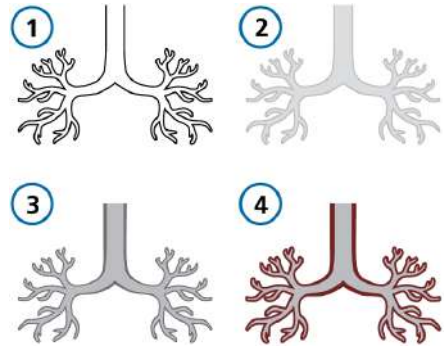


1	Complacência muito baixa	3	Complacência normal
2	Baixa complacência	4	Alta complacência

Resistência das vias aéreas

A resistência das vias aéreas refere-se à resistência total imposta pelas vias aéreas do paciente bem como pela via aérea artificial, tal como o tubo endotraqueal ou o tubo de traqueostomia. A resistência das vias aéreas é ilustrada pelo tamanho e cor da árvore traqueobrônquica, conforme mostrado na Figura 8-16. A medição da resistência é exibida com o parâmetro Rinsp.

Figura 8-16. Exemplos de resistência mostrada pela árvore brônquica do Pulmão Dinâmico

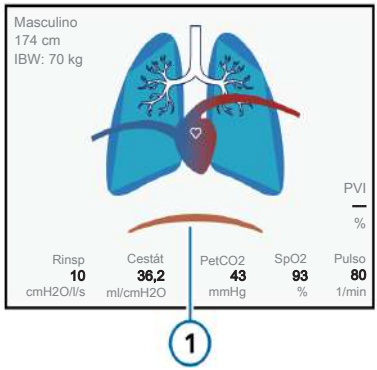


1	A informação sobre a resistência está indisponível	3	Resistência moderada
2	Resistência normal	4	Alta resistência

Ciclo iniciado pelo paciente

Se for detectado um ciclo respiratório iniciado pelo paciente, aparece brevemente uma ilustração do músculo diafragmático no início da inspiração, conforme mostrado na Figura 8-17. Isso permite-lhe visualizar rapidamente se o ciclo respiratório é iniciado pelo paciente.

Figura 8-17. Disparo definido pelo paciente (1) em Pulmão Dinâmico



Dados de SpO2

Se a opção SpO2 estiver habilitada e estiver conectado um sensor, o painel Pulmão Dinâmico exibe uma ilustração de um coração e de um vaso grande sobrepostos nos pulmões. O coração bate de acordo com a frequência de pulso do paciente.

Para obter informações detalhadas sobre a medição de SpO2, consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso*.

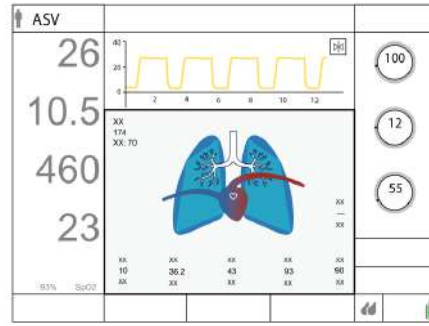
8.4.1.1 Exibição do painel Pulmão Dinâmico

Para exibir o Pulmão Dinâmico

1. Toque na área dos gráficos na metade inferior da tela (Seção 8.3.1).
2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Gráficos** (Figura 8-5).
3. Toque em **Pulmão Dinâmico**.

O painel Pulmão Dinâmico é exibido (Figura 8-18).

Figura 8-18. Pulmão Dinâmico na tela



8.4.2 Painel Status Vent: estado de dependência em relação ao respirador em tempo real

O painel Status Vent (Figura 8-19) exibe seis parâmetros relacionados com a dependência do paciente em relação ao respirador, nas áreas de oxigenação, remoção 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.

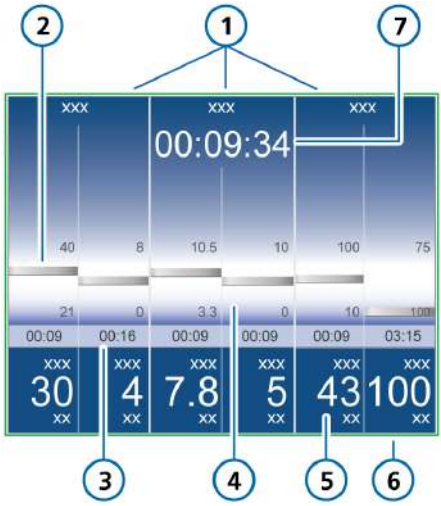
Quando o indicador está na zona branca (desmame), um timer é iniciado e indica há quanto tempo o valor está na zona de desmame. Quando todos os valores estão na zona de desmame, o painel Status Vent é envolvido por uma moldura verde, indicando que se deve avaliar a possibilidade de retirar o paciente do respirador. Surge um timer registrando a duração em que todos os valores estiveram na zona de desmame (Figura 8-19).

O painel é atualizado a cada ciclo respiratório.

A Tabela 8-2 descreve os parâmetros mostrados no painel Status Vent.

Os intervalos da zona de desmame para estes parâmetros podem ser definidos em Configuração. Para configurar os valores, consulte a Seção 13.6.1.

Figura 8-19. Painel Status Vent



1	Tipo de indicador	5	Valor monitorado, numérico
2	Valor monitorado, gráfico (flutuador)	6	Contorno verde indicando que todos os valores estão na zona de desmame
3	Tempo durante o qual o valor está na zona de desmame	7	Tempo durante o qual todos os valores estiveram na zona de desmame
4	Zona de desmame com limites configuráveis pelo usuário		

Tabela 8-2. Parâmetros do painel Status Vent

Parâmetro (unidade)	Definição
Para obter mais informações detalhadas, incluindo intervalos e precisão, consulte a Tabela 15-8.	
Oxigênio (%)	Nível de oxigênio.
PEEP (cmH2O)	Valor de PEEP/CPAP.
VolMin (l/min)	Ventilação minuto normal (consulte a Seção 7.8).
ΔPinsp (cmH2O)	Pressão inspiratória. Pressão alvo (acima do PEEP/CPAP) aplicada durante a fase inspiratória.
RSB (1/(l*min))[1]	Índice de respiração rápida e superficial. Frequência respiratória total (fTotal) dividida pelo volume corrente exalado (VcorrExp).
%fEspon (%)	Frequência de ciclos espontâneos. Média móvel dos ciclos espontâneos durante as últimas 10 incursões respiratórias.

8.4.2.1 Exibição do painel Status Vent

Para exibir o painel Status Vent

1. Toque na área dos gráficos na metade inferior da tela (Seção 8.3.1).
2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Gráficos** (Figura 8-5).
3. Toque em **Status Vent**.

O painel Status Vent é exibido (Figura 8-19).

8.4.3 Painel Gráfico ASV: condição do paciente e alvos em tempo real

Disponível no modo ASV[2], 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.

A Figura 7-20 no Capítulo 7 descreve o gráfico em detalhe.

[1] Os valores normais da zona de desmame baseiam-se nos valores normais <100 / (l*min) para adultos. Os valores padrão podem ser alterados em Configuração.
[2] Somente para pacientes adultos/pediátricos.

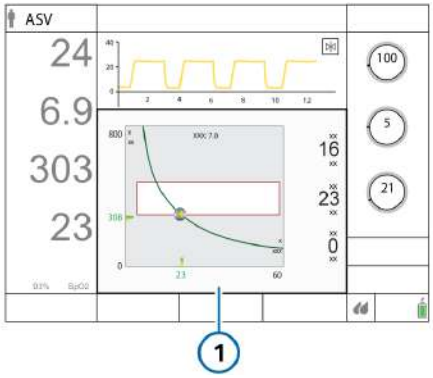
8.4.3.1 Exibição do Gráfico ASV

Para exibir o gráfico ASV

1. Toque na área dos gráficos na metade inferior da tela (Seção 8.3.1).
2. Na janela de seleção de gráficos, toque na guia **Gráficos** (Figura 8-5).
3. Toque em **Gráfico ASV**.

O Gráfico ASV é exibido (Figura 8-20).

Figura 8-20. Painel Gráfico ASV (1)



8.5 Acerca dos parâmetros monitorados

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

Você pode revistar todos os valores de parâmetros na janela Monitorização (Seção 8.2.2). A exibição de parâmetros monitorados é atualizada a cada ciclo respiratório ou induzida pelo tempo.

Consulte a Seção 15.7 para especificações dos parâmetros.

Para obter informações detalhadas sobre parâmetros relacionados com a SpO2, consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso*.

Para uma comparação da terminologia relacionada à ventilação Hamilton Medical com ISO 19223:2019, consulte a Seção 15.5.

Tabela 8-3. Parâmetros monitorados

Parâmetro (unidade)	Definição
Pressão	
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. Se o paciente tentar respirar, isto causará artefatos ou ruídos, que podem interferir na precisão das medições. 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 AutoPEEP também é designada *PEEP intrínseca*.
Pressão diferencial, ΔP (cmH2O)	Valor calculado exibindo a relação do volume corrente para a complacência estática, que reflete a diferença entre Pplatô e PEEP.
PEEP/CPAP (cmH2O)	PEEP/CPAP monitorada Pressão nas vias aéreas ao final da expiração. O valor PEEP/CPAP medido pode ser diferente do PEEP/CPAP programado, especialmente em pacientes com respiração espontânea.

Parâmetro (unidade)	Definição
ΔPinsp (cmH2O)	A pressão inspiratória é o alvo de pressão calculado automaticamente (acima do PEEP) aplicado durante a fase inspiratória. Também exibida no painel Status Vent. Nem todos os modos usam o parâmetro ΔPinsp. Mais precisamente, esta pressão alvo é definida usando os seguintes parâmetros, consoante o modo selecionado: • APVcmv, APVsimv, ASV: alvo de pressão calculado automaticamente • PCV+: parâmetro ΔPcontrol • PSIMV+, VNI-ST: parâmetro ΔPinsp • 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. A pressão é influenciada pela resistência e pela complacência das vias aéreas e Ppico pode ser muito diferente da pressão alveolar se a resistência das vias aéreas for elevada. Este valor está sempre exibido.
Pplatô (cmH2O)	Pressão ao final da expiração ou platô. 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 para ciclos obrigatórios ou programados a intervalos fixos.
Pprox (cmH2O)	A pressão nas vias aéreas na interface proximal ao paciente. Exibida somente em HiFlowO2 quando está conectado um sensor fluxo.

Parâmetro (unidade)	Definição
Fluxo	
Fluxo (em HiFlowO2)[1] (l/min)	O fluxo do gás definido para o paciente durante o uso de HiFlowO2.
Fluxo Exp (l/min)	Pico de fluxo expiratório.
Fluxo (em nCPAP/ nCPAP-PC) (l/min)	Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC. Exibe o fluxo atual da seguinte forma: • No modo nCPAP, esse valor é o fluxo médio, atualizado a cada segundo. • No modo nCPAP-PC, esse valor é o fluxo médio durante a expiração, atualizado a cada ciclo respiratório. Exibido na janela Monitorização. O fluxo é afetado pela configuração do alarme Fluxo. Ver Capítulo 9.
Fluxo Insp (l/min)	Pico de fluxo inspiratório (espontâneo ou obrigatório). Medido a cada ciclo respiratório.
Volume	
VolMinExp VolMin VNI (l/min)	Volume-minuto expiratório. Média móvel do volume minuto expiratório medido durante os 8 últimos ciclos respiratórios. VolMinExp altera para VolMin VNI nos modos não invasivos. VolMin VNI é um parâmetro ajustado que leva em consideração a fuga.
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. VMEsp VNI é um parâmetro ajustado que leva em consideração a fuga.

[1] Somente exibido como um MMP; não exibido na janela Monitorização.

Parâmetro (unidade)	Definição
Vfuga (%) VMFuga (l/min)	A fuga na interface com o paciente pode fazer com que os volumes expiratórios exibidos nos modos não invasivos sejam muito menores que os volumes administrados. O sensor fluxo mede o volume administrado e o volume corrente exalado; o respirador exibe a diferença como Vfuga em %, e como VMFuga em l/min, a média dos últimos 8 ciclos respiratórios. O Vfuga/VMFuga pode indicar fugas no lado do paciente do sensor fluxo, mas não fugas entre o respirador e o sensor fluxo. Use Vfuga e VMFuga para avaliar o ajuste da máscara ou outra interface de paciente não invasiva.
VcorrExp VcorEx VNI (ml)	Volume corrente expiratório, o volume exalado pelo paciente. Medido pelo sensor fluxo, que por isso não mostra acréscimos de volume por compressão ou perdas devido a fugas no circuito de respiração. Se houver fugas de gás no lado do paciente, o VcorrExp exibido poderá ser inferior ao volume corrente recebido pelo paciente. Nos modos não invasivos, o VcorrExp é substituído pelo VcorEx VNI. VcorEx VNI é um parâmetro ajustado que leva em consideração a fuga.
VTEEspont (ml)	Volume corrente expiratório espontâneo, o volume exalado pelo paciente. Se houver fugas de gás no lado do paciente, o VTEEspont exibido poderá ser inferior ao volume corrente recebido pelo paciente. Este parâmetro é calculado apenas para ciclos espontâneos.
VcorrIns (ml)	Volume corrente inspiratório, o volume que chega ao paciente, calculado a partir da medição do sensor fluxo. Se houver fuga de gás do lado do paciente, o VcorrIns exibido pode ser maior que o VcorrExp exibido.
Vc/IBW 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 corporal real para pacientes neonatais.

Parâmetro (unidade)	Definição
Tempo	
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.
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 iniciar um ciclo respiratório, a fTotal pode ser maior que a Frequência programada.
Rel I:E	Relação inspiração:expiração. Relação entre os tempos inspiratório e expiratório do paciente em cada ciclo respiratório, incluindo tanto ciclos obrigatórios como espontâneos. A Rel I:E real pode ser diferente da Rel I:E programada se o paciente respirar espontaneamente.
Texp (s)	Tempo expiratório. Em ciclos obrigatórios, o Texp é medido do início da expiração até ao 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.

Parâmetro (unidade)	Definição
Outros parâmetros calculados e exibidos	
Timer RCP	Exibido como um MMP durante a ventilação de RCP; exibe durante quanto tempo a ventilação de RCP esteve ligada. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 10.8.
Cestát (ml/cmH2O)	A complacência estática do sistema respiratório, incluindo a complacência pulmonar e da parede torácica, calculada aplicando-se o MMQ. A Cestát pode ajudar a diagnosticar alterações na elasticidade pulmonar. Se o paciente tentar respirar, isto causará artefatos ou ruídos, que podem interferir na precisão das medições.
Oxigênio (%)	Concentração de oxigênio do gás fornecido medida pelo sensor O2 no circuito inspiratório. Este parâmetro só é exibido se o sensor O2 não estiver instalado, apresentar defeito ou não for uma peça autêntica da Hamilton Medical, ou ainda se a monitorização de oxigênio estiver desativada.
P0,1 (cmH2O)	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 o %VolMin (somente no modo ASV) • Reduza o Prampa

Parâmetro (unidade)	Definição
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. PTP é válida apenas para ciclos respiratórios iniciados pelo paciente e corresponde ao trabalho necessário para que o paciente inicie um ciclo respiratório, que depende dos seguintes fatores: • A intensidade do esforço do paciente • A sensibilidade de disparo • O volume e a resistência do circuito de respiração A PTP não corresponde ao trabalho total realizado pelo paciente, mas é um bom indicador do ajuste do respirador ao paciente. Se os valores de PTP aumentarem, proceda do seguinte modo: • Aumente a sensibilidade de disparo • Diminui o Prampa

Parâmetro (unidade)	Definição
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 VcorrExp e o fluxo quando o volume corresponde a 75% do VcorrExp. Valores normais em pacientes adultos intubados: • Curto, < 0,6 segundos: doença restritiva (ARDS, atelectasia, rigidez da parede torácica) • Normal, 0,6 a 0,9 segundos: resistência e complacência normais ou complacência reduzida e resistência aumentada combinadas • Longo, > 0,9 segundos: doença obstrutiva (DPOC, asma), broncoespasmo, obstrução do tubo ET ou posicionamento incorreto 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 ΔPsuporte e/ou o ETS para prolongar o Texp Estas ações podem reduzir a incidência de AutoPEEP.
Rinsp (cmH2O/(l/s))	Resistência do tubo endotraqueal e das vias aéreas do paciente ao fluxo inspiratório. A resistência é calculada aplicando-se o MMQ à fase inspiratória. Também exibida no painel Pulmão Dinâmico Se o paciente tentar respirar, isto causará artefatos ou ruídos, que podem interferir na precisão das medições.

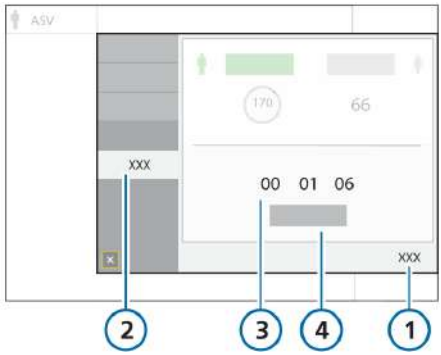
Parâmetro (unidade)	Definição
RSB (1/(l*min))	Índice de respiração rápida e superficial. Frequência respiratória total (fTotal) dividida pelo volume corrente exalado (VcorrExp). O índice RSB é maior em pacientes dispneicos que em não dispneicos porque os pacientes dispneicos geralmente respiram mais rápido e mais superficialmente. O RSB é muito usado na clínica para determinar se um paciente ventilado pode ser retirado do respirador. O RSB é significativo somente para pacientes que respiram espontaneamente e que pesam mais de 40 kg, e só aparece se 80% dos últimos 25 ciclos respiratórios tiverem sido espontâneos.
Tempo Ventilação	Exibido na janela Controles > Paciente, indica há quanto tempo o paciente é ventilado. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 8.6.
Relacionados ao humidificador	
T peça em Y (°C)	*Somente para humidificador HAMILTON-H900*. Consulte a Tabela 11-5.
T humidif (°C)	*Somente para humidificador HAMILTON-H900*. Consulte a Tabela 11-5.
Relacionados ao CO2	
FetCO2 (%)	Fração de CO2 teleinspiratória. Permite a avaliação de PaCO2 (CO2 arterial). Note que este indicador não é preciso em casos de embolismo pulmonar. Disponível quando um sensor CO2 está conectado e habilitado.
PetCO2 (mmHg)	Pressão de CO2 ao final da expiração. Pressão parcial máxima de CO2 no ar exalado medida ao final da expiração (antes do início da inspiração), Representa a última porção de ar que participou da troca de gases alveolar e, por conseguinte, é um bom indicador de pressão parcial de CO2 no sangue arterial em certas circunstâncias. A PetCO2 não reflete a PaCO2 em caso de um embolismo pulmonar. Disponível quando um sensor CO2 está conectado e habilitado.
rampaCO2 (%CO2/l)	Inclinação do platô alveolar na curva de PetCO2, indicando o estado do volume/fluxo pulmonar. Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto está conectado e habilitado.

Parâmetro (unidade)	Definição
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 está conectado e habilitado.
V'CO2 (ml/min)	Remoção de CO2. Volume médio de CO2 exalado por minuto. Permite avaliar o metabolismo (por exemplo, elevado em casos de sepse) e a evolução do tratamento. Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto está conectado e habilitado.
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 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 está conectado e habilitado.
VeCO2 (ml)	Volume de CO2 exalado, atualizado a cada ciclo respiratório. Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto está conectado e habilitado.
ViCO2 (ml)	Volume de CO2 inspirado, atualizado a cada ciclo respiratório. Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto está conectado e habilitado.
Vtalv (ml)	Ventilação alveolar corrente. VcorrExp – VDaw Disponível quando um sensor CO2 de fluxo direto está conectado e habilitado.

8.6 Visualização do tempo de ventilação do paciente

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

Figura 8-21. Tempo 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 Espera, o timer pausa. Ele é ativado a partir do último valor Em Espera e volta para a ventilação ativa.
- Ao configurar um novo paciente na janela Em Espera e iniciar a ventilação, o timer é reposto em 0.
- Quando selecionar **Último Pcte** na janela Em Espera, o timer continua a partir do último tempo total registrado.
- Quando selecionar **Reset**, o timer é colocado em 0.

Quando o timer é reiniciado é efetuada uma entrada no diário 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. Toque em **Controles**.
2. Na janela Controles, toque na guia **Paciente**.
3. Toque em **Reset**.

O timer inicia novamente às 00d 00h 00min.

8.7 Informações específicas do dispositivo

As janelas Sistema > Informação exibem informações específicas do dispositivo, incluindo o número de série, modelo, horas trabalhadas, horas desde uso, capacidade da bateria, consumo de oxigênio, versão do software e opções instaladas.

A janela Sistema > Informação > Acerca de fornece informações sobre bibliotecas de código aberto de terceiros que foram usadas para desenvolver o software do respirador.

Para visualizar informações específicas do dispositivo

1. Toque em **Sistema**.
2. Se necessário, toque a guia **Informação**.

9 Resposta a alarmes

9.1 Visão geral 208
9.2 Acerca da memória de alarme 212
9.3 Ajuste da sonoridade de alarme (volume) 215
9.4 Solução de problemas de alarme 215

9.1 Visão geral

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

Estes alarmes estão categorizados de alta, média e baixa prioridade, conforme descrito na Tabela 9-1. Os indicadores de alarme visual do respirador são descritos na Figura 9-1.

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

Você pode ver alarmes ativos na área memória de alarme (Figura 9-2). O diário de eventos também contém informações sobre os alarmes.

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

- A lâmpada de alarme em cima do respirador acende e pisca.
- A barra de mensagens na tela do respirador é exibida a cores e mostra o texto de alarme.
- Um MMP associado a um alarme ativo é exibido a cores, juntamente com uma barra colorida à direita do parâmetro em questão.
- Na janela Monitorização é exibido um parâmetro associado a um alarme ativo, na cor correspondente.
- Qualquer parâmetro afetado exibido em Pulmão Dinâmico é exibido a cores.
- O ícone de acesso rápido do Humidificador é exibido na cor associada quando o respectivo alarme está ativo.
- O texto de alarme é exibido na área memória de alarme.

Caso ocorram certas falhas técnicas, o respirador muda para Ventilação de segurança (Seção 7.6). Isso lhe dá tempo para proceder a ações corretivas, incluindo a instalação de um outro respirador.

Quando uma condição de alarme for grave o bastante para comprometer a ventilação de segurança, o dispositivo entrará no modo Ambient (Seção 7.6), O respirador para imediatamente o fluxo de gás ao paciente. A válvula de liberação e a válvula expiratória se abrem, permitindo que o paciente respire ar ambiente sem assistência.

Durante a verificação dos alarmes, você pode acessar a ajuda na tela para solução de problemas, na janela Alarmes > Área Memória. Consulte a Seção 9.2.1.

Para obter informações detalhadas sobre a configuração dos limites de alarme, consulte a Seção 5.6.

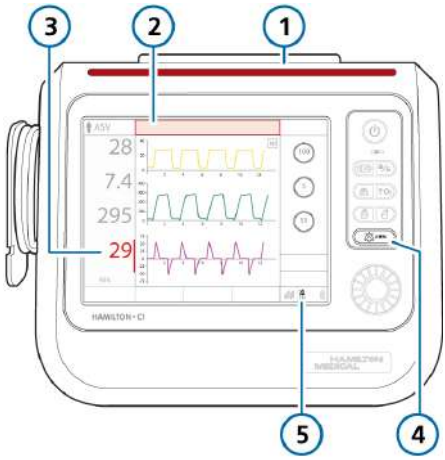
A Tabela 9-1 descreve as características audiovisuais destes tipos de alarme e faculta-lhe orientações sobre como responder.

Tabela 9-1. Indicadores de alarme

Tipo de alarme	Barra de mensagens	Lâmpada de alarme/indicador de estado do alarme	Áudio	Ação necessária
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.
Prioridade média	Amarelo, com mensagem de alarme	Amarelo, intermitente	Sequência de 3 bipes, repetida periodicamente.	O paciente necessita de atenção imediata.
Baixa prioridade	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* ou *Falha técnica: xxxxxx*	Vermelho, intermitente	O mesmo que para alarmes de alta prioridade, se tecnicamente possível. Pelo menos uma cigarra de toque contínuo, A cigarra não pode ser desligada.	O respirador entrará na Ventilação de segurança ou, se não for possível ventilar com segurança, no modo Ambient. • Ventile o paciente de outra maneira. • Desligue o respirador. • Mande o respirador para a assistência técnica.

Tipo de alarme	Barra de mensagens	Lâmpada de alarme/indicador de estado do alarme	Áudio	Ação necessária
Evento técnico	Depende da severidade do evento. Pode ser baixa, média ou alta.	O mesmo que o nível de alarme associado	O mesmo que o nível de alarme associado.	As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará. Se necessário, 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.

Figura 9-1. Indicadores de alarme visual



1 Lâmpada de alarme
2 Barra de mensagens
3 MMP e barra colorida associados ao alarme
4 Tecla Pausar áudio
5 Indicador de Pausar áudio e contagem regressiva

9.1.1 Indicadores do limite de alarme

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

Quando um limite de alarme está desabilitado, ou seja, quando não se aplica nenhum limite, o dispositivo exibe o símbolo Alarme desl[1] seguinte:



Para obter informações detalhadas sobre a configuração dos limites de alarme, consulte a Seção 5.6.

[1] Não disponível em todos os mercados.

9.1.2 Responder a um alarme

⚠ AVISO

Quando Pausar áudio está ativo, os alarmes críticos seguintes ainda emitem um alarme sonoro:

- Apneia
- Perda da energia central
- Falha fonte de oxigênio
- Eventos técnicos: 231003, 243001, 243002, 283007, 284003 e 285003
- Todas as falhas técnicas

⚠ ADVERTÊNCIA

Ajuste cuidadosamente os limites de alarme de acordo com a condição do paciente. Ao definir os limites para um nível demasiado alto ou baixo anula o objetivo do sistema de alarme.

ATENÇÃO

As configurações de limite de alarme de fábrica são definidas de acordo com o grupo de pacientes selecionado, permitindo a monitorização sem supervisão. Contudo, essas configurações *nunca* podem substituir a análise individual do paciente e o ajuste dos limites de alarme com base na respectiva condição.

Os alarmes podem ser acionados por motivos clínicos ou por problemas com o equipamento. Além disso, uma única condição de alarme pode gerar vários alarmes.

Ao buscar a causa dos alarmes, deve-se analisar as mensagens emitidas, mas sem deixar de buscar outras possibilidades.

Responder a um alarme

1. Vá imediatamente até o paciente.
2. Mantenha-o sob ventilação segura e eficaz.

   Você pode pausar o alarme sonoro, se aplicável e disponível. Consulte a Seção 9.1.3.
3. Corrija a condição de alarme a partir das mensagens de alarme. Consulte a Seção 9.4.

   Em caso de falha técnica, não use o respirador, anote o código da falha e mande o respirador para a assistência técnica.
4. Se aplicável, reajuste o limite do alarme.

9.1.3 Silenciar um alarme temporariamente

Um dos componentes de um alarme é o som. Na maioria dos alarmes, você pode pausar (silenciar) o alarme sonoro por dois minutos de cada vez.

Para silenciar um alarme temporariamente

- Pressione  (Pausar áudio) na frente do respirador (Figura 10-2).

  O alarme sonoro do respirador é silenciado por dois minutos. Pressionar a tecla uma segunda vez cancela Pausar áudio.

A luz do indicador junto à tecla Pausar áudio acenderá continuamente a vermelho enquanto Pausar áudio estiver ativo.

A tela também indica que Pausar áudio está pausado da seguinte forma (Figura 9-1):

- O indicador de Pausar áudio é exibido.
- O timer da contagem regressiva na tela principal mostra o tempo restante de Pausar áudio.

Se o tempo expirar e o problema não tiver sido resolvido, volta a soar um alarme sonoro.

9.2 Acerca da memória de alarme

A área memória de alarme exibe até 5 mensagens de alarme ativo ou até 6 mensagens de alarme inativo:

- A área memória de alarme exibe alarmes ativos à medida que são gerados (Figura 9-2). As mensagens de alarme também se alternam na barra de mensagens. Os alarmes ativos são exibidos em caixas largas codificadas por cores.
- Se não houver alarmes ativos, a área memória de alarme mostrará os alarmes inativados mais recentemente (Figura 9-3). Os alarmes inativos são exibidos em caixas estreitas codificadas por cores. Além disso, o ícone i é visível na tela.
- Toque em uma entrada de alarme para visualizar a ajuda para a solução de problemas diretamente na tela.

Para visualizar alarmes

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

  – Toque em um alarme ativo na barra de mensagens no topo da tela (Figura 9-2).

  – Toque no indicador do alarme inativo (o ícone i) (Figura 9-3).

  – Toque no indicador Audio Pause na parte inferior direita da tela (Figura 9-1).

  – Toque em **Alarmes** > **Área Memória**.

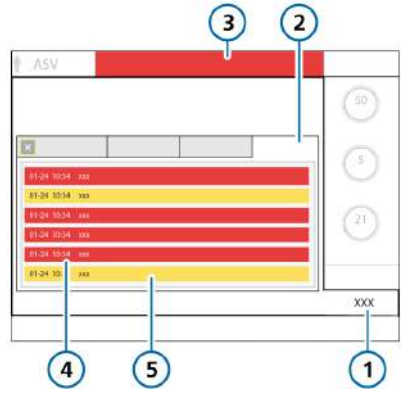
O alarme mais recente aparece no topo da lista.

Para limpar a lista de alarmes inativos

- Toque no botão **Reset** (Figura 9-3).

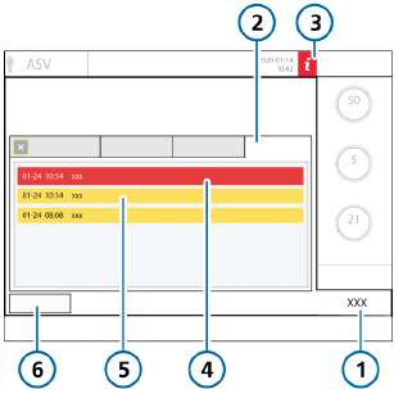
  A área memória de alarme não terá o seu conteúdo apagado se for fechada.

Figura 9-2. Área memória de alarme com alarmes ativos



1	Alarmes	4	Alarme de alta prioridade (vermelho)
2	Área Memória	5	Alarme de prioridade baixa ou média (amarelo)
3	Texto de alarme na barra de mensagens		

Figura 9-3. Área memória de alarme com alarmes inativos



1	Alarmes	4	Alarme de alta prioridade inativo (vermelho)
2	Área Memória	5	Alarme de prioridade baixa ou média inativo (amarelo)
3	Ícone i	6	Reset

9.2.1 Acesso à ajuda na tela para solução de problemas

A ajuda para a solução de problemas está disponível para os alarmes.

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.

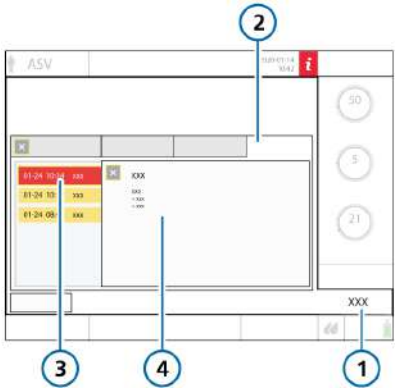
2. Para visualizar a ajuda para outro alarme, toque na mensagem de alarme seguinte.

   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 9-4. Janela Ajuda na tela



1	Alarmes	3	Alarme selecionado
2	Área Memória	4	Texto de alarme e informação sobre a solução de problemas

9.3 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.

Você pode definir a sonoridade do alarme sonoro. Por padrão, a sonoridade é definida para 5.

Se você definir a sonoridade para um valor abaixo do padrão durante uma sessão de paciente, o valor é redefinido para o padrão ao:

- Configurar um novo paciente
- Desligar e voltar a ligar o respirador

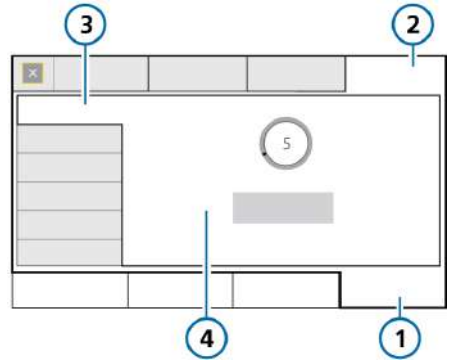
Você não pode definir a sonoridade para um valor abaixo do nível mínimo configurado para o dispositivo (Capítulo 13).

Para ajustar a sonoridade dos alarmes

1. Toque em **Sistema** > **Ajustes**.
2. Toque no botão **Sonoridade** se a janela Sonoridade já não estiver sendo exibida.
3. Ative e ajuste o controle **Sonoridade**, conforme necessário.
4. Toque em **Testar** para verificar o nível de sonoridade.

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

Figura 9-5. Controle da sonoridade de alarme



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

9.4 Solução de problemas de alarme

A Tabela 9-2 apresenta uma lista alfabética das mensagens de alarme emitidas pelo HAMILTON-C1 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.

Para obter informações adicionais, consulte a documentação apropriada da seguinte forma:

- Para obter informações sobre os alarmes relacionados com SpO2, consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso*.
- Para obter informações sobre alarmes relacionados com o INTELLiVENT-ASV, consulte o *Manual do Operador INTELLiVENT-ASV*.
- Para obter informações sobre alarmes relacionados com o HAMILTON-H900, consulte a Seção 11.1.6 e as *Instruções de uso HAMILTON-H900*.

Tabela 9-2. Alarmes e outras mensagens

Alarme	Definição	Medida necessária
Ação limitada pela alta altitude	*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.
Alta fração insp oxigênio	*Alta prioridade*. Pode ter ocorrido uma das seguintes situações: • Se os limites do alarme de Oxigênio forem automaticamente ajustados, o oxigênio medido está mais de 5% (absoluto) acima da configuração de controle de Oxigênio atual. • Se a caixa de seleção Ajustar limites de alarme de oxigênio manualmente estiver selecionada, o oxigênio medido está acima do limite superior definido.	• Calibre o sensor O2. • Coloque um novo sensor O2. • Verifique os limites de alarme (se definidos manualmente).
Alta frequência respiratória	*Prioridade média*. O fTotal medido excede o limite de alarme ajustado.	• Verifique se a ventilação do paciente é adequada (VcorrExp). • Verifique os limites do alarme. • Verifique a sensibilidade de disparo. • Se o respirador estiver no modo ASV, consulte a Seção 7.8.

Alarme	Definição	Medida necessária
Alta PEEP	*Prioridade média*. PEEP monitorada excede (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 excede (P alta definida + 5 cmH2O) ou P baixa monitorada excede (P baixa monitorada + 5 cmH2O) durante dois ciclos respiratórios consecutivos. Se a T baixa for definida para < 3 segundos, o alarme Alta 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 o conjunto de válvula expiratória quanto a possíveis obstruções. • Verifique se existem obstruções na alça expiratória. • Verifique se os tubos do sensor fluxo estão entupidos.
Alta Pressão	*Alta prioridade, Baixa após Pausar áudio ser ativado*. A pressão inspiratória medida excede o limite superior do alarme Pressão definido. O respirador parará imediatamente 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.

Alarme	Definição	Medida necessária
Alta pressão durante o suspiro[1]	*Alta prioridade*. Um suspiro não pode ser completado porque exigiria pressão inspiratória excessiva. O suspiro será realizado parcialmente.	• Verifique a condição do paciente. • 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. • Avalie a possibilidade de desligar a função Suspiro.
Alta temp tomada ventilador	*Alta prioridade*. Temperatura inspiratória é muito alta. A ventilação continua, mas se a temperatura continuar alta, o 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.
Alto fluxo	*Prioridade média; Baixa após silêncio.* O Fluxo atingiu o limite ajustado. Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC.	• Verifique se a interface do paciente e o circuito de respiração apresentam desconexões ou fuga excessiva. • Verifique as configurações do respirador e os limites de alarme.
Alto volume minuto	*Alta prioridade*. O VolMinExp medido excede o limite de alarme ajustado.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Altofalante defeituoso	*Alta prioridade*. Foi detectada uma falha no altofalante. 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.

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

Alarme	Definição	Medida necessária
Apneia: Ventilação Reserva Ativa	*Baixa prioridade*. A ventilação de suporte à apneia começou. Nenhum ciclo foi iniciado durante o tempo de apneia definido 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. • Considere trocar o modo.
Apneia	*Alta prioridade*. O paciente não inicia ciclos respiratórios com o tempo de apneia selecionado pelo operador nos modos APVsimv, VS, ESPONT, DuoPAP, APRV ou VNI. O suporte à apneia está desligado.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique a sensibilidade de disparo. • Considere trocar o modo.
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.
ASV: Alvo Inatingível![1]	*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 a configuração de Limite P 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 indisponível. 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.

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

Alarme	Definição	Medida necessária
Baixa fração insp oxigênio	*Alta prioridade*. Pode ter ocorrido uma das seguintes situações: • Se os limites do alarme de Oxigênio forem automaticamente ajustados, o oxigênio medido está mais de 5% (absoluto) abaixo da configuração de controle de Oxigênio atual. • Se a caixa de seleção Ajustar limites de alarme de oxigênio manualmente estiver selecionada, o oxigênio medido está abaixo do limite inferior definido.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o suprimento de oxigênio e conecte outra fonte de oxigênio se preciso. • Calibre o sensor O2. • Forneça ventilação alternativa e instale um sensor O2 novo.
Baixa frequência respiratória	*Prioridade média*. fTotal medida está abaixo do limite de alarme ajustado.	• Verifique a condição do paciente. • Ajuste o limite inferior do alarme fTotal.
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 outras fugas grandes.
Baixo volume minuto	*Alta prioridade*. VolMinExp medido é inferior ao limite de alarme ajustado.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o circuito de respiração e a via aérea artificial do paciente quanto a fugas e/ou desconexão. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Bateria 1 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. • Ventile o paciente de outra maneira. • Mande o respirador para a assistência técnica para substituir a bateria.

Alarme	Definição	Medida necessária
Bateria 1 Calibração requerida	*Baixa prioridade*. A bateria requer calibração, mas poderá continuar a ser utilizada.	Mande o respirador para a assistência técnica para calibrar a bateria.
Bateria 1 Substituição requerida	*Baixa prioridade*. A capacidade da bateria é insuficiente para garantir uma operação confiável e deve ser substituída de imediato.	Mande o respirador para a assistência técnica para substituir a bateria.
Bateria 1: Bateria errada	*Baixa prioridade*. A bateria que está sendo utilizada não é adequada para este respirador.	Mande o respirador para a assistência técnica para substituir a bateria.
Bateria 1: Defeituosa	*Alta prioridade*. A bateria está 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.
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 energia principal (CA). A conexão à energia principal também carrega a bateria. • Forneça imediatamente ventilação alternativa até o problema se resolver. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Calibração circuito necessária	*Prioridade média; Baixa após silêncio.* O respirador não tem os dados de calibração corretos. Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC.	Calibre o circuito de respiração neonatal (Seção 6.2.2).

Alarme	Definição	Medida necessária
Calibração CO2 necessária	*Baixa prioridade*. Uma calibração do nível zero anterior do sensor falhou.	Execute as verificações seguintes, intercaladas pela calibração, até a calibração decorrer de forma bem-sucedida: • Limpe ou substitua o adaptador de vias aéreas. • Realize uma calibração do nível zero no sensor e certifique-se de que não há fontes de CO2 próximas ao adaptador de vias aéreas. • Substitua adaptador de vias aéreas. • Substitua o sensor CO2. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Calibrar sensor fluxo	*Alta prioridade durante a ventilação, baixa no modo Em Espera*. O respirador não tem os dados de calibração corretos ou o sensor fluxo não pode ser calibrado. No modo Em Espera, pode indicar que o grupo de paciente foi alterado. Note que as medições do fluxo, volume e pressão são menos precisas com um sensor fluxo não calibrado.	• Certifique-se de que está conectado, ao circuito de respiração, o sensor fluxo correto para o grupo de paciente selecionado. • Calibre o sensor fluxo assim que possível.
Calibrar sensor O2	*Baixa prioridade*. Os dados de calibração do sensor O2 não estão dentro do intervalo esperado ou o sensor é novo e tem que ser calibrado.	• Calibre o sensor O2. • Verifique se as configurações de temperatura cumprem as especificações ambientais. • Substitua o sensor O2 se preciso. • Mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
Checar adaptador via aérea CO2	*Baixa prioridade*. Desconexão adaptador, obstrução óptica ou tipo de adaptador alterado.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique se existe acumulação de humidade excessiva/ contaminação por secreções no adaptador de vias aéreas. • Substitua/realize a calibração do nível zero no adaptador de vias aéreas.
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 do paciente	*Alta prioridade*. Gerado quando é usada uma válvula de fala e o alarme Vcorr Baixo ou Baixa pressão está ativo. Para obter informações detalhadas adicionais sobre o alarme ao usar uma válvula de fala, consulte a Tabela 10-1.	Verifique quanto a: • Desconexão • Esvaziamento total do cuff • Oclusão das vias aéreas superiores • Funcionamento correto da válvula de fala
Checar quanto a entupimento	*Prioridade média*. A pressão interna está acima dos 45 cmH2O em HiFlowO2. Se a pressão continuar aumentando e exceder os 50 cmH2O, o alarme passará a ser um alarme de *alta prioridade*, o fluxo para e a pressão é liberada.	• 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.
Checar sensor fluxo	*Alta prioridade*. As medições do sensor fluxo estão fora do intervalo esperado. Se o alarme continuar durante 3 ciclos respiratórios consecutivos, o alarme Sensor Fluxo externo falhou é gerado e o respirador muda para o modo Falha Sensor (Seção 7.6.1).	• Certifique-se que o sensor fluxo é o correto para o paciente (Adulto/ Ped ou Neonatal). • Verifique a conexão do sensor fluxo ao respirador. • Conecte e calibre outro sensor fluxo.

Alarme	Definição	Medida necessária
Checar tubos sensor fluxo	*Alta prioridade*. Os tubos do sensor fluxo estão desconectados ou entupidos. Se o alarme continuar durante 3 ciclos respiratórios consecutivos, o alarme Sensor Fluxo externo falhou é gerado e o respirador muda para o modo Falha Sensor (Seção 7.6.1).	• 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.
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 acúmulo de secreções, retire o adaptador, lave-o com água esterilizada e reconecte-o.
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.

Alarme	Definição	Medida necessária
Compensação máxima da fuga	*Baixa prioridade.* O Vcorr definido não pode ser atingido devido a uma fuga. Somente nos modos APVsimv e APVcmv.	• Verifique a condição do paciente. • Inspecione o sistema quanto a fugas. • Realize a sucção no paciente se preciso. • Cerifique-se de que o limite superior de Pressão é apropriado. • Comute para um modo de ventilação diferente.
Conexões externas desativadas	*Prioridade média. Baixa após silêncio*. O módulo de conectividade está desligado. Repetidas tentativas de conexão falharam. A ventilação pode continuar, mas a conexão com outros dispositivos não é possível.	• Se não estiver conectado nenhum paciente, reinicie o respirador. • Se o problema persistir, 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. • Realize uma calibração do nível zero no sensor. Certifique-se de que o sensor está conectado ao adaptador de vias aéreas durante a calibração do nível zero. • Substitua o sensor CO2. Verifique antes se o sensor novo é Hamilton Medical original.
Desconexão lado paciente	*Alta prioridade*. VcorrExp é inferior a 1/8 do VcorrIns fornecido, e VcorrIns fornecido excede 50 ml. Aplicável em modos invasivos. Para os modos APRV e DuoPAP, somente é aplicável durante a fase de pressão. Para obter informações detalhadas sobre o alarme ao usar uma válvula de fala, consulte a Tabela 10-1.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique se o circuito de respiração apresenta desconexões entre o paciente e o sensor fluxo ou outras fugas grandes (p. ex., do tubo ET).

Alarme	Definição	Medida necessária
Desconexão lado ventilador	*Alta prioridade*. VcorrIns medido no sensor fluxo é inferior a 1/2 do VcorrIns fornecido, e VcorrIns fornecido excede 50 ml. Aplicável em modos invasivos. Para obter informações detalhadas sobre o alarme ao usar uma válvula de fala, consulte a Tabela 10-1.	• Verifique a válvula expiratória: – Verifique a condição do conjunto de válvula expiratória. 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.
Erro Comunicação com a Bateria	*Alta prioridade*. Os dados da bateria estão indisponíveis. A ventilação continuará.	Mande o respirador para a assistência técnica para substituir a bateria.
Evento técnico: xxxxxx	*Baixa, média ou alta prioridade*. Detectado problema de hardware ou de software. As falhas técnicas geralmente não podem ser corrigidas pelo operador. A ventilação continuará.	Mande o respirador para a assistência técnica.
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. Não ativo no modo HiFlowO2.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique se a alça expiratória está ocluída. • Verifique o conjunto de válvula expiratória. Troque se preciso. • 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.

Alarme	Definição	Medida necessária
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	*Falha técnica*. Há um problema com a configuração do hardware. Impossível realizar ventilação.	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 preciso. • Verifique se existem potenciais fugas na fonte de oxigênio. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver.
Falha relógio tempo real	*Prioridade média*. A data e a hora não foram ajustadas.	Ajuste 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 modo Ambient ou para a Ventilação de segurança.	• Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • 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.
Fim Ventilação de Apneia	*Baixa prioridade*. O modo de suporte foi reiniciado e o respirador voltou a ventilar no modo de suporte original (pré-apneia).	Nenhuma medida necessária.

Alarme	Definição	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.
JTAG não funcionando	*Baixa prioridade*. Um componente de hardware falhou o autoteste durante a inicialização.	Deixe de usar o respirador e mande-o para a assistência técnica.
Limitação pressão	*Prioridade média; Baixa após silêncio*. A pressão inspiratória, incluindo PEEP/CPAP, está acima do limite de pressão (Limite P). 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*. A configuração do limite de pressão (Limite P) foi alterada. O parâmetro de Limite P ou a configuração do limite superior do alarme Pressão foi ajustado(a) pelo operador. O Limite P e o limite superior do alarme Pressão são ajustados ao mesmo tempo e automaticamente: o limite superior do alarme Pressão é sempre 10 cmH2O superior ao Limite P.	Verifique se o limite de pressão é alto o bastante para aplicar pressão suficiente para respiração adequada. Se não puder ser aplicada pressão suficiente, é gerado o alarme Limitação pressão.
Manobra de sucção	*Baixa prioridade*. A supressão de ventilação está ativa e os ajustes do respirador estão sendo mantidos, embora o respirador não esteja fornecendo ciclos respiratórios.	Retome a ventilação quando desejado, conectando primeiro novamente o paciente.

Alarme	Definição	Medida necessária
Manutenção Preventiva Requerida	*Baixa prioridade*. O dispositivo foi enviado para a assistência técnica há mais de 1 ano. O respirador necessita de manutenção preventiva.	Mande o respirador para a assistência técnica assim que possível.
Modo Ambient	As válvulas inspiratória e expiratória se abrem, permitindo que o paciente respire ar ambiente sem assistência. Consulte a Seção 7.6.	Ventile o paciente de outra maneira imediatamente.
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.
Nível baixo da bateria	O alarme Nível baixo da bateria possui diferentes níveis de prioridade, dependendo da idade e estado da bateria. Os níveis de prioridade do alarme são definidos da seguinte forma: **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.

Alarme	Definição	Medida necessária
Obstrução	*Alta prioridade.* Pressão ao final da expiração > PEEP/CPAP definida + 5 ou Fluxo < 1 l/min. Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC.	• Verifique o paciente. • Verifique se a alça expiratória está ocluída. • Verifique o conjunto de válvula expiratória. • Verifique a linha de pressão quanto a oclusão. • Ajustes os controles do tempo do ciclo respiratório para aumentar o tempo expiratório. • 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. • Prepare-se para a possibilidade de falta de energia. • Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver.
Perda da PEEP	*Prioridade média*. Uma das condições seguintes é aplicável: • Pressão durante a exalação está abaixo do (PEEP/CPAP definida – 3 cmH2O) por mais de 10 segundos • Pressão medida ao final da expiração está abaixo do (PEEP/CPAP definido – 3 cmH2O) durante dois ciclos respiratórios consecutivos	• Verifique a condição do paciente. • Verifique se há fugas no circuito de respiração. Se necessário, troque o circuito de respiração. • Verifique a condição do conjunto de válvula expiratória. Se houver algum defeito, substitua.
Perda energia bateria	*Alta prioridade*. Bateria ausente.	Mande o respirador para a assistência técnica para instalar a bateria.

Alarme	Definição	Medida necessária
PetCO2 alta	*Prioridade média*. PetCO2 excede o limite de alarme ajustado.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
PetCO2 baixa	*Prioridade média*. PetCO2 está abaixo do limite de alarme ajustado.	• Verifique a condição do paciente. • Verifique o circuito de respiração e o sensor fluxo/via aérea artificial do paciente quanto a fugas. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Placa de comunicação inválida	*Baixa prioridade*. A placa de comunicação instalada é inválida.	• Contate seu representante de assistência técnica da Hamilton Medical. • Mande o respirador para a assistência técnica.
Pressão não liberada	*Alta prioridade*. A pressão nas vias aéreas superou o limite Pressão e não foi liberada pela válvula expiratória depois de 5 segundos. O respirador passará para o modo Ambient.	• 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.
RCP LIG	*Baixa prioridade*. A ventilação de RCP está ligada. Os limites de alarme para VolMinExp, fTotal, e Vcorr estão definidos para os seus valores mínimo e máximo.	• Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes. • Para parar a ventilação de RCP, pressione a tecla Energia/Em Espera ou altere o modo de ventilação.

Alarme	Definição	Medida necessária
Resp cancelada, limite Vcor alto	*Prioridade média*. O Vcorr fornecido excede 1,5 vezes o limite do alarme Vcorr alto 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. Para obter informações detalhadas sobre o alarme ao usar uma válvula de fala, consulte a Tabela 10-1.	• Reduza a configuração de ΔPsuporte e • ajuste o limite superior do alarme Vcorr.
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 humidificador, 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 monitorização 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). • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
Sensor Fluxo externo falhou	*Alta prioridade*. O sensor de fluxo externo não funciona corretamente. O alarme é gerado quando o alarme Checar sensor fluxo ou Checar tubos sensor fluxo está ativo durante 3 ciclos respiratórios consecutivos. O respirador muda para o modo Falha Sensor (Seção 7.6.1).	• 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 O2 ausente	*Baixa prioridade*. O sinal do sensor O2 não foi detectado.	Coloque um sensor O2 ou utilize um monitor externo, conforme a norma ISO 80601-2-55.
Sensor O2 defeituoso	*Baixa prioridade*. O sensor O2 está esgotado.	Coloque um novo sensor O2.
Sensor O2 não compatível	*Baixa prioridade*. O sensor O2 instalado é do tipo incorreto.	Certifique-se de que é usado um sensor O2 da Hamilton Medical e de que este se encontra corretamente instalado.
Serviço necessário na turbina	*Baixa prioridade*. A turbina atingiu o fim da vida útil.	Mande o respirador para a assistência técnica.
Substituir filtro HEPA	*Baixa prioridade*. O filtro HEPA na entrada de ar apresenta resistência elevada.	Substitua o filtro HEPA assim que possível.
Substituir sensor O2	*Alta prioridade*. Erro de comunicação, sensor O2 está defeituoso. A ventilação não é afetada. A concentração de oxigênio não deveria ser afetada por este problema. A ventilação continua.	• Substitua sensor O2. • Se não conseguir trocar o sensor O2, pondere desabilitá-lo.
Tecla de função não operacional	*Prioridade média*. A tecla de função está defeituosa. A ventilação continuará.	• Desligue o respirador pressionando o botão Energia/Em Espera na parte traseira do dispositivo. • Mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
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*. A tela de toque está defeituosa.	• Desligue e volte a ligar o respirador. • Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica.
Válvula de liberação defeituosa	*Baixa prioridade*. Durante as verificações de rotina da válvula ambiente durante o Teste de fuga, a válvula foi considerada defeituosa. O alarme é redefinido quando um Teste de fuga é bem-sucedido. A ventilação não é afetada.	Se o problema persistir, mande o respirador para a assistência técnica assim que possível.

Alarme	Definição	Medida necessária
Válvula Expiratória incorreta[1]	*Prioridade média; Baixa após silêncio.* O tipo de válvula expiratória instalada não corresponde ao grupo de pacientes selecionado, ou não está instalada nenhuma válvula expiratória. Além da mensagem de alarme, depois de tentar iniciar a ventilação, o dispositivo exibe uma caixa de diálogo descrevendo os riscos de continuar com a válvula incorreta. O alarme é registrado no diário de eventos e permanece na área memória de alarme.	Instale a válvula expiratória apropriada. Para começar a ventilar o paciente, você tem de confirmar que está ciente do problema selecionando **Aceitar** ou **Rejeitar** na caixa de diálogo. • Ao selecionar **Aceitar**, você aceita os riscos associados à utilização da válvula incorreta para o paciente selecionado. A ventilação inicia depois de tocar em **Aceitar**. A opção deverá ser usada apenas em casos de emergência, em que não esteja disponível a válvula expiratória apropriada para o grupo de pacientes e seja necessária ventilação mecânica. • Ao selecionar **Rejeitar**, a caixa de diálogo fecha e você fica em espera. A seleção que fizer (Aceitar ou Rejeitar) é registrada com o alarme no diário de eventos.
Válvula Fala DESL	*Baixa prioridade*. A compatibilidade da válvula de fala está desativada.	Pressione a tecla Pausar áudio para confirmar e resolver o alarme.
Válvula Fala LIG	*Baixa prioridade*. A compatibilidade da válvula de fala está ativada.	• Se estiver sendo usada uma válvula de fala, não é necessária nenhuma medida. • Se *não* estiver sendo usada nenhuma válvula de fala, desligue a compatibilidade na janela Controles > Válv Fala.

[1] Aplica-se somente a dispositivos com número de série > 6000.

Alarme	Definição	Medida necessária
Vcorr Alto	*Prioridade média*. O VcorrExp medido excede o limite ajustado durante dois ciclos respiratórios consecutivos. Nos modos invasivos, se o volume corrente total exceder em 150% o limite superior do alarme Vcorr definido (Vcorr > 1,5 * limite do alarme Vcorr alto), é gerado o alarme Resp cancelada, limite Vcor alto.	• Verifique os níveis de pressão e volume para potenciais fugas e/ou desconexões. • Verifique e confirme as configurações, incluindo os alarmes.
Vcorr Baixo	*Prioridade média*. O VcorrExp medido é inferior ao limite ajustado durante 2 ciclos respiratórios consecutivos. *Alta prioridade.* Quando a compatibilidade da válvula de fala está ativada. Este alarme pode indicar que o cuff continua insuflado. Consulte a Tabela 10-1.	• Se estiver sendo usada uma válvula de fala, certifique-se de que o cuff está esvaziado. • 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 fugas, alças ou tubos dobrados, ou desconexão.
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 a ventilação de segurança.	• Forneça ventilação alternativa até o problema se resolver. • Mande o respirador para a assistência técnica.

Alarme	Definição	Medida necessária
Verificar água no sensor fluxo[1]	*Somente neonatal*. É detectada água dentro do sensor fluxo, a qual está afetando as medições. *Prioridade média*. Você tem de confirmar o alarme dentro de 90 segundos pressionando a tecla Pausar áudio. Isso lhe dá tempo para retirar do sensor fluxo e do tubo qualquer água acumulada. Se o alarme não for confirmado dentro de 90 segundos, passará a ser um alarme de *alta prioridade*. O alarme está ativo até as medições do sensor fluxo estarem novamente dentro do intervalo esperado. Você pode especificar a sensibilidade do alarme ou desativar o alarme em Configuração. Consulte a Seção 13.3.5.	• Retire toda a água do sensor fluxo e dos respectivos tubos. • Você *tem* de posicionar o sensor fluxo em um ângulo ≥ 45° para evitar a acumulação de água. • Ajuste o controle Sensibilidade alarme SF.
Verificar Limite P	*Baixa prioridade*. A pressão inspiratória, incluindo PEEP/CPAP, está acima do limite de pressão (Limite P). Não se aplica nos modos APVcmv, APVsimv e ASV.	• Verifique se a ventilação do paciente é adequada. • Ajuste o Limite P e/ou as configurações de controle de pressão, conforme adequado.
Verificar linha amostragem CO2	*Baixa prioridade*. A linha de amostragem do sensor CO2 de fluxo lateral está obstruída com água.	• Verifique a condição do paciente. • Substitua linha de amostragem.
VRI	*Baixa prioridade*. A Rel I:E escolhida é superior a 1:1, e o paciente está sendo ventilado no modo VRI. Não se aplica nos modos PSIMV+PSync, ESPONT, VNI ou VNI-ST, ou no HiFlowO2.	Verifique os tempos respiratórios selecionados.

[1] Não disponível em todos os mercados.

10 Configurações e funções de ventilação

10.1 Visão geral 240
10.2 Acessar às configurações durante a ventilação 240
10.3 Entrar/sair de Em Espera 242
10.4 Enriquecimento de oxigênio 243
10.5 Respiração manual 245
10.6 Trabalhando com um nebulizador 245
10.7 Trabalhando com uma válvula de fala 246
10.8 Ventilação de RCP 249
10.9 Bloqueio e desbloqueio da tela de toque 252
10.10 Captura de tela 252
10.11 Configuração das opções de exibição 253
10.12 Acerca do diário de eventos 254

10.1 Visão geral

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

O presente capítulo descreve a alteração das configurações de ventilação durante a ventilação ativa, bem como a forma de realizar funções especiais no respirador.

10.2 Acessar às configurações durante a ventilação

Você pode alterar os dados do paciente as configurações de controle da ventilação durante a ventilação conforme necessário.

10.2.1 Acessar aos dados do paciente durante a ventilação

ATENÇÃO

A alteração da altura do paciente (Adulto/Ped.) ou peso (Neonatal) ajusta automaticamente as seguintes configurações com base no IBW recalculado ou Peso atualizado:

- Configuração do suporte à apneia (se estiver definido para Automático)
- Valores iniciais para Ventilação de segurança

Outras configurações e limites de alarme não são ajustados.

Durante a ventilação, a janela Controles > Paciente exibe o perfil básico do paciente, que inclui sexo, altura e tempo de ventilação (Seção 5.2).

Quando o respirador está no modo Em Espera, os controles do paciente podem ser acessados através da janela Em Espera.

Note que se estiver ventilando usando a configuração Último Pcte, estes controles estão destacados a cinzento e indisponíveis.

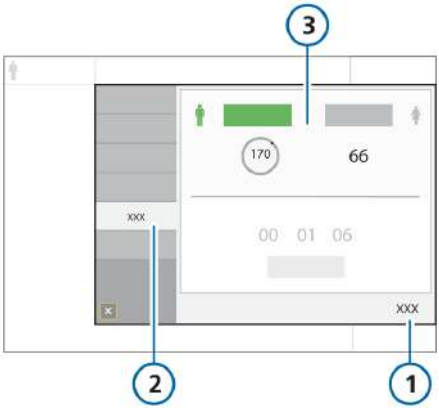
Para alterar os dados do paciente durante a ventilação

- Abra a janela Controles > Paciente procedendo a uma das seguintes ações (consulte a Figura 10-1):

  – Toque no ícone Paciente no canto superior esquerdo da tela, junto ao nome do modo.

  – Toque em **Controles** e, de seguida, toque no botão **Paciente** e ajuste as configurações conforme necessário.

Figura 10-1. Janela Controles > Paciente (Adulto/Ped exibido)



1	Controles	3	**Adulto/Ped:** sexo e altura, IBW calculado **Neonatal:** peso
2	Paciente		

10.2.2 Acessar às configurações durante a ventilação

Em qualquer altura durante a ventilação, pode você pode ajustar as configurações conforme necessário. As alterações são imediatamente aplicadas.

- Toque em qualquer MMP, no parâmetro SpO2 em MMPs ou em **Alarmes** para acessar os controles do limite de alarme.
- Toque em **Controles** para acessar os controles do modo. Alguns controles também estão disponíveis no lado direito da tela principal.
- Toque no nome do modo no canto superior esquerdo da tela (Figura 5-1) ou no botão **Modos** para alterar o modo de ventilação selecionado.

  O modo altera no final do ciclo respiratório atual.

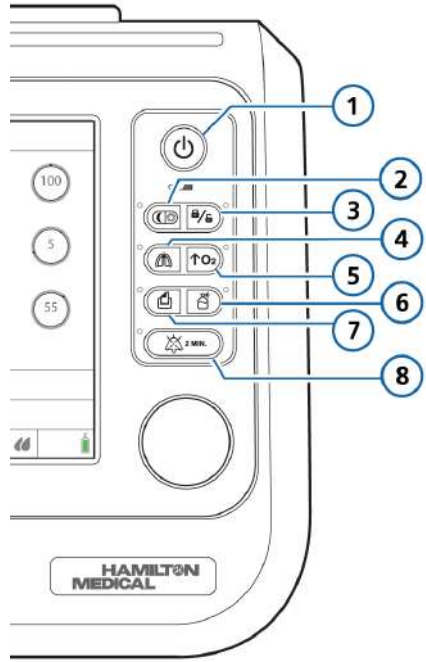
  Note que você só pode selecionar os modos HiFlowO2, nCPAP e nCPAP-PC quando está Em Espera.
- Toque no ícone **Paciente** ou toque em **Controles** > **Paciente** para acessar as configurações do paciente.
- Toque no ícone **Humidificador** para acessar a janela Humidificador.
- Toque no ícone **Conectividade** para acessar a janela Conectividade.

O respirador também permite acessar funções de tecla.

As teclas na frente do respirador dão acesso a funções importantes, incluindo ao modo Em Espera e à suspensão do alarme sonoro.

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

Figura 10-2. Teclas de função



1	Energia/Em Espera	5	Enriquecimento de O2
2	Dia/Noite[1]	6	Nebulizador
3	Bloqueio e desbloqueio da tela	7	Captura de tela
4	Respiração manual	8	Pausar áudio

[1] Aplica-se somente a dispositivos com número de série > 6000.

10.3 Entrar/sair de Em Espera

⚠ AVISO

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

ATENÇÃO

- No modo Em Espera, os alarmes do paciente ficam desligados.
- Os alarmes sonoros de paciente permanecem desligados 1 minuto quando o respirador sai do modo Em Espera e inicia a ventilação.

Em Espera é um modo de espera que permite preservar os ajustes do respirador enquanto não houver nenhuma função ventilatória sendo realizada.

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

1. Pressione brevemente ⏻ (Energia/Em Espera) enquanto o respirador estiver ligado (Figura 10-2).

   A janela Colocar em Espera se abrirá (Figura 10-3).

2. Toque em **Colocar em Espera**.

   A janela Em Espera se abrirá (Figura 10-4).

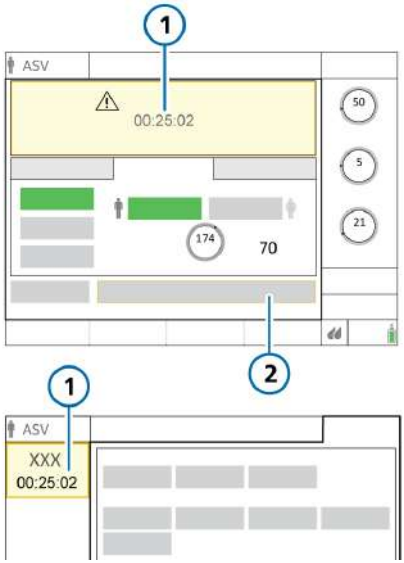
Durante o modo Em Espera, a janela exibe o tempo decorrido em que o respirador esteve Em Espera.

Note que, se outra janela surgir na tela, o tempo decorrido surge dentro de uma pequena caixa amarela, do lado esquerdo da janela Em Espera.

Figura 10-3. Janela Colocar em Espera



Figura 10-4. Janela Em Espera



1	Tempo decorrido Em Espera	2	Iniciar Ventilação[1]

[1] Quando HiFlowO2 está selecionado: Iniciar tratamento, quando a ventilação de RCP estiver ligada: Iniciar RCP.

Para encerrar o modo Em Espera e iniciar a ventilação

- Opte por uma das seguintes ações:
  - Toque em **Iniciar Ventilação**[1].
  - Pressione brevemente .

A ventilação continuará com as configurações anteriores.

10.4 Enriquecimento de oxigênio

ATENÇÃO

- Os alarmes de oxigênio permanecem desligados enquanto o enriquecimento de O2 estiver ativado.
- O enriquecimento de O2 não está disponível ao usar oxigênio de baixa pressão.
- O alarme Desconexão lado paciente permanece desligado enquanto o enriquecimento de O2 estiver ativado.

O enriquecimento de oxigênio pode ser usado antes ou depois da sucção traqueal/endotraqueal ou para outras aplicações clínicas.

O dispositivo fornece a concentração de oxigênio seguinte durante 2 minutos, consoante o grupo de pacientes selecionado:

– **Adulto/Ped.** 100% oxigênio
– **Neonatal.** 125% da configuração atual de Oxigênio

Para iniciar o enriquecimento de oxigênio

- Pressione (Enriquecimento de O2) (Figura 10-2).

  Logo em seguida, o respirador começa a fornecer concentrações maiores de oxigênio (ver em cima).

Quando ativa, a luz do indicador junto à tecla está a verde. O controle Oxigênio fica verde e exibe a concentração atualmente aplicada, com um timer da contagem regressiva.



Quando terminar, o respirador retornará à concentração escolhida anteriormente pelo operador.

Para parar manualmente o enriquecimento de O2

- Opte por uma das seguintes ações:

  – Pressione .

  A ventilação continuará na concentração de oxigênio anterior informada pelo operador.

  – Altere a concentração de O2 usando o controle Oxigênio.

  A ventilação continuará na concentração de oxigênio definida.

[1] Quando HiFlowO2 está selecionado: Iniciar tratamento, quando a ventilação de RCP estiver ligada: Iniciar RCP.

10.4.1 Executar uma manobra de sucção aberta

⚠ ADVERTÊNCIA

Fugas de ar podem comprometer a capacidade do respirador em detectar uma reconexão de um paciente após a manobra de sucção aberta, não sendo realizada qualquer ventilação durante o restante período de sucção (até 60 segundos). Em tais casos, pare a manobra manualmente, conforme descrito no procedimento seguinte.

ATENÇÃO

Note que o dispositivo de sucção *somente* está disponível se a opção estiver ativada em seu dispositivo.

O dispositivo de sucção destina-se a proteger o operador de possível contaminação, bem como garantir a segurança do paciente durante uma manobra de sucção aberta. Note que o dispositivo de sucção para a ventilação se o respirador detectar uma desconexão do paciente.

A sucção pode afetar os valores medidos.

A sucção é desativada ao usar:

- HiFlowO2
- Modos VNI ou VNI-ST
- LPO
- Durante a ventilação neonatal

Para executar uma manobra de sucção aberta

1. Pressione ↑O₂ (Enriquecimento de O2) para a pré-oxigenação.
2. Desconecte o paciente.

   O texto Manobra de sucção é exibido na barra de mensagens.

   A desconexão do paciente para a ventilação para interromper o fluxo de gases no circuito de respiração. Todos os alarmes permanecem desligados durante um minuto.
3. Utilize um cateter de sucção (não incluído) para remover por sucção todas as secreções na via aérea do paciente.
4. Conecte novamente o paciente ao respirador.

A ventilação continua, a pós-oxigenação inicia e todos os alarmes sonoros permanecem novamente desligados durante um minuto. As mensagens de alarme e a lâmpada de alarme permanecem ativas.

Para parar a manobra manualmente

▸ Pressione novamente ↑O₂.

10.4.2 Acerca 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, ASV ou INTELLiVENT-ASV.

10.5 Respiração manual

Você pode prolongar a inspiração bem como iniciar um ciclo respiratório manualmente.

Quando ativa, a luz do indicador junto à tecla Respiração manual está a verde.

Note que o ciclo respiratório manual está desativado durante HiFlowO2.

Para iniciar uma respiração manual

- Pressione e solte (Respiração manual) durante a exalação (Figura 10-2).

A respiração manual utiliza as configurações respiratórias obrigatórias (padrão ou definidas pelo operador).

As respirações manuais não podem ser iniciadas durante o início da inspiração ou em fases muito precoces da expiração.

Para iniciar uma inspiração prolongada

- Pressione e mantenha pressionada (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.

10.6 Trabalhando com um nebulizador

O respirador suporta o uso de nebulizadores pneumáticos e Aerogen para pacientes adultos e pediátricos.[1]

Para pacientes neonatais, use um sistema nebulizador Aerogen.[2]

Para informações detalhadas sobre a conexão, posicionamento e uso, consulte as *Nebulizer Positioning Guidelines* (Instruções de posicionamento do nebulizador, ELO2020-124-TW) disponíveis em MyHamilton, bem como as *Instruções de uso* do fabricante.

[1] Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical para dispositivos compatíveis.
[2] Não disponível em todos os mercados.

10.6.1 Trabalhando com um nebulizador pneumático

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

A nebulização com um nebulizador pneumático está disponível na maioria dos modos de ventilação (não está disponível em SIMV/(S)CMV) *exceto* durante a ventilação neonatal ou durante o uso de HiFlowO2.

Você pode usar um nebulizador comum para administração de medicamentos em aerossol pelo circuito do respirador. O respirador fornece uma fonte de pressão estável, que aciona um nebulizador pneumático conectado à porta do nebulizador. O fluxo ideal é de aprox. 8 l/min.

O respirador compensa automaticamente o volume adicional fornecido pelo nebulizador pneumático para fornecer o volume corrente definido.

Para garantir uma nebulização eficaz, utilize um copo de nebulizador pneumático.

Para obter informações adicionais sobre o uso do nebulizador, incluindo a adição de medicação, consulte as *Instruções de uso* do fabricante. Para obter informações detalhadas sobre a conexão e configuração, consulte a Seção 4.6.

Para iniciar e parar a nebulização

1. Pressione (Nebulizador) (Figura 10-2).

   Quando ativa, a luz do indicador junto à tecla está a verde.

   O fluxo do nebulizador fixo, usando 100% de O2, é sincronizado com a fase inspiratória de cada ciclo respiratório durante 30 minutos.
2. Para parar a nebulização a qualquer momento, pressione novamente .

10.7 Trabalhando com uma válvula de fala

A compatibilidade da válvula de fala é uma opção disponível para a ventilação invasiva para Adulto/Ped se usar qualquer um dos seguintes modos: PCV+, PSIMV+ e ESPONT.

Para obter informações detalhas sobre como conectar uma válvula de fala, bem como sobre como ativar o uso de uma válvula de fala com o respirador, consulte a Seção 4.7.

10.7.1 Alterações no modo que automaticamente desligam a compatibilidade

As seguintes ações desativam automaticamente a compatibilidade da válvula de fala:

- Entrar no modo Em Espera.

  Você deve reativar manualmente a compatibilidade quando reiniciar a ventilação, se desejado.

- Selecionar um modo que não suporta o uso de uma válvula de fala.
- Entrar nos modos RCP, Ventilação de segurança ou Ambient.

Note que após a desativação automática, a mensagem Válvula Fala DESL é exibida na barra de mensagens do respirador[1]. Consulte a Tabela 10-1.

10.7.2 Configurações de controle relacionadas com a válvula de fala

Nos modos PSIMV+ e ESPONT, a configuração de controle Ti máx está disponível na janela Controles > Mais quando a compatibilidade da válvula de fala está ativada (LIG).

Quando a compatibilidade da válvula de fala está desativada (DESL), o Ti máx está indisponível nestes modos, a menos que esteja configurado de outra forma (Seção 13.4.4).

Quando a válvula de fala estiver conectada a um paciente, remova a válvula de fala antes de ativar a ventilação de RCP.

A Válv Fala não está acessível durante a RCP.

10.7.3 Parâmetros monitorados quando a compatibilidade está ativada

Quando a compatibilidade da válvula de fala está *ativada*, as seguintes alterações nos parâmetros estão ativas:

- Os seguintes parâmetros de monitorização são inválidos e apresentam linhas tracejadas (---):

AutoPEEP	PTP
Cestát	RCexp
Fluxo Exp	Rinsp
VolMinExp	Vfuga
VMFuga	VcorrExp
P0,1	VTEEspont
Pmédia	Vc/IBW
Pplatô	

- Se VcorrExp estiver configurado como parâmetro de monitorização principal (MMP), será exibido VcorrIns.

  Se *ambos* VcorrIns e VcorrExp forem selecionados como MMPs, aquando da ativação, o valor VcorrExp apresenta uma linha tracejada (---).

- A ventilação de suporte à apneia está desativada.

Assim que a compatibilidade estiver desativada, a ventilação de suporte à apneia regressa à sua configuração anterior e os parâmetros listados acima, incluindo VcorrExp, são de novo monitorados ativamente.

[1] Exceto no modo Ventilação de segurança ou Ambient.

10.7.4 Alarmes relacionados com a válvula de fala

Os alarmes listados na tabela abaixo estão relacionados com a compatibilidade da válvula de fala. Para obter ajuda na resolução de situações de alarme, consulte a Tabela 9-2.

Tabela 10-1. Condições de alarme relacionadas com a válvula de fala

Alarme	Status
Válvula Fala LIG	
Válvula Fala LIG *Baixa prioridade*	Sempre exibido enquanto a compatibilidade estiver ativada.
Vcorr Baixo *Alta prioridade quando a compatibilidade da válvula de fala (Válv Fala) está ativada*	Quando a Válv Fala está LIG, este alarme é baseado no volume fornecido em vez do volume exalado. VcorrIns estava abaixo do limite para 2 ciclos consecutivos. Este alarme pode indicar que o cuff continua insuflado. Certifique-se de que verifica também as configurações dos alarmes e do respirador.
Checar interface do paciente *Alta prioridade*	Gerado quando o alarme Vcorr Baixo ou Baixa pressão está ativo. Verifique quanto a: • Desconexão • Esvaziamento total do cuff • Oclusão das vias aéreas superiores • Funcionamento correto da válvula de fala
VolMinExp baixo VolMinExp alto	Automaticamente ajustado em DESL.
Desconexão lado paciente Desconexão lado ventilador	Suprimido. Se o limite de Pressão mais baixo for corretamente ajustado, quando ocorrer uma desconexão é gerado um alarme Baixa pressão.
Resp cancelada, limite Vcor alto	Suprimido.
Válvula Fala DESL (após ser ativada)	
Relacionado com o volume, incluindo limites superior e inferior de VolMinExp	Ao desativar, todos os limites de alarme relacionados com o volume são repostos com base no IBW do paciente.

Alarme	Status
Válvula Fala DESL *Baixa prioridade*	Exibido quando a compatibilidade tiver sido automaticamente desativada. Confirme a alteração no estado, pressionando a tecla Pausar áudio.

10.8 Ventilação de RCP

O HAMILTON-C1 usa a ventilação de RCP para continuar a respiração durante a administração da reanimação cardiopulmonar. Quando ativada, a ventilação de RCP ajusta o respirador para:

- Usar o modo de ventilação APVcmv ou PCV+
- Exibir os MMPs relevantes, formas de onda e timer de duração de RCP
- Modificar os limites de alarme enquanto a ventilação de RCP estiver sendo usada (consulte a Tabela 10-4)

A ventilação de RCP é indicada para pacientes adultos, pediátricos e neonatais.

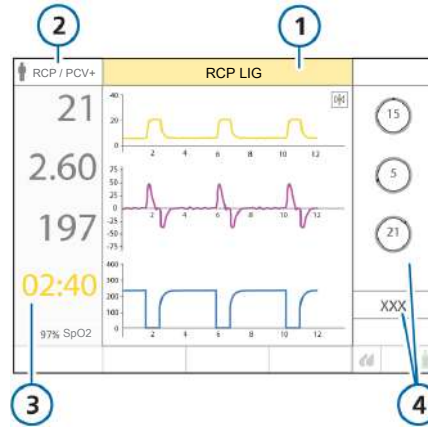
A ventilação de RCP está disponível durante todos os modos de ventilação, *exceto* para nCPAP, nCPAP-PC e durante o uso do tratamento HiFlowO2.

A Tabela 10-2 fornece uma visão geral do funcionamento com RCP.

Tabela 10-2. Visão geral da ventilação de RCP

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Configuração de um modo padrão	Seção 13.8
Início e parada da ventilação de RCP	Seção 10.8.2
Funcionamento com a ventilação de RCP	Seção 10.8.2
Configurações de controle relacionadas a RCP	Seção 10.8.1
Monitorização e exibição quando a ventilação de RCP está ligada	Seção 10.8.3
Alarmes relacionados a RCP	Seção 10.8.4

Figura 10-5. Ventilação de RCP ligada



1 Alarme RCP LIG
2 Modo de ventilação ativo
3 Timer RCP
4 Controles para o modo de ventilação ativo

10.8.1 Sobre os modos de RCP e configurações

O respirador usa um dos dois modos durante a ventilação de RCP:

- APVcmv (modo padrão)
- PCV+

Você pode alterar o modo de ventilação padrão a usar. Para obter informações detalhadas consulte a Seção 13.8.

As configurações de controle de modo estão descritas na Tabela 10-3.

Tabela 10-3. Configurações padrão e controles do modo de ventilação de RCP

Parâmetro	Padrão
Frequência (r/min)	10
Rel I:E	1:5
PEEP/CPAP (cmH2O)	5
Limite P (cmH2O)	45
Oxigênio (%)	100
Vc/IBW (ml/kg) (somente em APVcmv)	6
ΔPcontrol (cmH2O) (somente em PCV+)	15
T Apnéia (s)	10

10.8.2 Funcionamento com a ventilação de RCP

Quando você inicia a ventilação de RCP, o respirador muda para os ajustes e o modo configurados. Você pode iniciar RCP a qualquer momento, a partir do modo Em Espera ou durante a ventilação ativa.

Note o seguinte, quando a ventilação de RCP estiver ligada:

- Disparo i-F está indisponível e ajustado em DESL.
- Prampa está indisponível e ajustada em 50 ms.
- No modo APVcmv, você configura Vc/IBW em Configuração. Isto define a configuração inicial para o controle de volume corrente (Vcorr).
- Para pacientes neonatais, T Apneia está definido para 10 segundos.
- Os limites de alarme para VolMinExp, fTotal, Vcorr e PetCO2 estão definidos para os seus valores máximo e mínimo.
- Os limites de alarme de SpO2 e Pulso estão definidos para DESL, se aplicável.
- O alarme de baixa prioridade RCP LIG está ativo.
- A compatibilidade da válvula de fala está desativada.
- A humidificação do HAMILTON-H900 muda para o modo Invasivo.

Para iniciar a ventilação de RCP

1. Toque em **Modos**.
2. Na janela Modos, toque em **RCP**.
   A janela Controles > Básico abre.
3. Observe e, se necessário, ajuste as configurações de controle, em seguida, toque em **Confirmar** para iniciar a ventilação de RCP.

O modo muda para o modo RCP padrão definido no respirador e é gerado o alarme RCP LIG. A ventilação inicia ou continua.

Para parar a ventilação de RCP e colocar Em Espera

1. Pressione o botão Energia/Em Espera.
2. Na janela de confirmação, toque em **Colocar em Espera**.

A ventilação de RCP para e o dispositivo é colocado em Em Espera.

Para reiniciar a ventilação de RCP, toque em **Iniciar RCP**.

Para parar a ventilação de RCP e continuar a ventilar o paciente

1. Toque em **Modos**.
2. Selecione e confirme o modo de ventilação.

O respirador inicia a ventilação no modo selecionado usando as configurações definidas anteriormente.

Os eventos de ventilação de RCP e o tempo decorrido da ventilação de RCP são registrados no diário de eventos.

10.8.3 Monitorização e exibição durante RCP

Quando a ventilação de RCP estiver ativada, são exibidos os seguintes MMPs: Ppico, VcorrExp, fTotal e Timer RCP.

Além dos MMPs, são exibidas as formas de onda Paw, PCO2[1] e Fluxo. Consulte a Figura 10-5.

10.8.4 Alarmes relacionados a RCP

Os seguintes alarmes estão relacionados à ventilação de RCP. Para obter ajuda na resolução de situações de alarme, consulte a Tabela 9-2.

Parar a ventilação de RCP ou alterar o modo de ventilação repõe os alarmes para as configurações anteriores.

Tabela 10-4. Condições de alarme relacionadas com a ventilação de RCP

Alarme	Status
RCP LIG	Sempre exibido enquanto a ventilação de RCP estiver ativada.
Pressão alta	Como já configurada (Limite P + 10 cmH2O).
VolMinExp baixo/alto fTotal baixa/alta PetCO2 baixa/alta[2] Pulso baixo/alto[2] SpO2 baixa/alta[2] Vcorr baixo/alto	Os limites de alarme são definidos automaticamente para as configurações mínimas e máximas.

[1] Apenas disponível se a placa de comunicação de CO2 estiver instalada e o sensor CO2 habilitado.
[2] Se a opção estiver instalada e ativada.

10.9 Bloqueio e desbloqueio da tela de toque

Você pode bloquear a tela de toque para evitar entradas inadvertidas.

Quando o bloqueio da tela está ativo:

- A luz do indicador junto à tecla acende a verde.
- Ao tocar na tela é gerado um bipe acústico e exibida a mensagem A tela está bloqueada!.
- Alguns controles do dispositivo permanecem disponíveis, enquanto outros são desativados, tais como:

  – **Controles ativos.** Pausar áudio, Respiração manual, Enriquecimento de O2, Nebulizador, Dia/Noite[1]

  – **Controles inativos.** Tela de toque, Energia/Em Espera, Captura de tela, botão P&G

Para bloquear ou desbloquear a tela

▸ Pressione (Bloqueio e desbloqueio da tela) (Figura 10-2).

10.10 Captura de tela

Antes de usar uma unidade USB com o respirador, revise as informações de segurança na Seção 1.4.4.

A tecla (Captura de tela) salva a tela atual do respirador em um arquivo no formato JPG. Você pode salvar a captura de tela em uma unidade USB ou na memória interna do respirador.

Para executar uma captura de tela

1. Se o cabo USB de equalização potencial estiver sendo usado, remova-o da porta USB.
2. Pressione (Figura 10-2) enquanto a tela desejada está sendo exibida.

   – Se uma unidade USB estiver na porta USB do respirador, o dispositivo salva a imagem para a pasta screenshots na unidade USB.

   – Se não estiver inserida qualquer unidade USB, o dispositivo salva a imagem na memória do respirador. Você pode descarregar a imagem posteriormente usando o aplicativo Hamilton Connect[2].

   A luz do indicador junto à tecla está acesa a verde enquanto o respirador salva a imagem.
3. Reinsira o cabo USB de equalização potencial na porta USB, se necessário. As leituras no sensor CO2 serão retomadas dentro de 20 segundos.

O nome do arquivo usa o seguinte formato:

screenshot_C1-sn_aaaa-mm-dd_hh-mm-ss.jpg

onde:

C1 é o nome do dispositivo
sn é o número de série do dispositivo
aaaa é o ano
mm é o mês
dd é o dia
hh é a hora (no formato de 24 horas)
mm corresponde aos minutos
ss corresponde aos segundos

[1] Aplica-se somente a dispositivos com número de série > 6000.
[2] Para obter informações detalhadas, consulte as *Instruções de uso aplicativo Hamilton Connect*.

10.11 Configuração das opções de exibição

Você pode definir o brilho da tela para dia e noite, bem como a data e hora do dispositivo.

10.11.1 Ajuste de data e hora

Você pode definir a data e hora do respirador na janela Sistema > Ajustes. A data e a hora devem ser ajustadas corretamente para que os eventos listados no diário de eventos apareçam com data e hora correta.

Para definir a data e hora

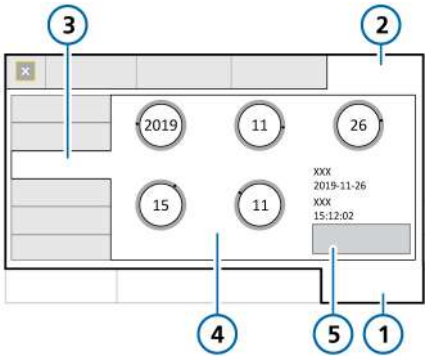
1. Opte por uma das seguintes ações:

   – Toque no indicador Data/Hora no topo da tela (Tabela 2-3).

   – Toque em **Sistema** > **Ajustes** > **Data & Hora** (Figura 10-6).

2. Ajuste a data e hora e, de seguida, toque em **Aplicar** para salvar as alterações.

Figura 10-6. Ajustes de Data & Hora



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

10.11.2 Brilho da tela para Dia e Noite

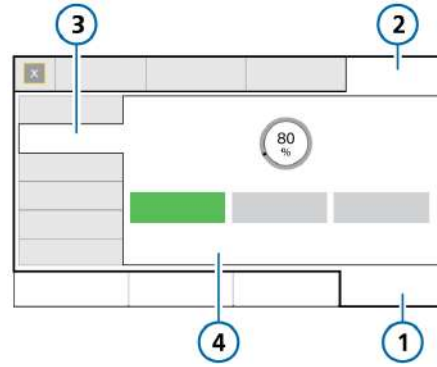
Utilize essas configurações para definir o brilho da tela para o dia e a noite.

Para definir o brilho da tela

1. Toque em **Sistema** > **Ajustes** (Figura 10-7).
2. Toque em **Dia & Noite**.
3. 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**.
4. Ajuste o brilho da tela em cada modo usando o controle Brilho. O ajuste selecionado passa a ser a predefinição para esse modo.
5. Para ajustar o brilho do dispositivo com base na luz ambiente, toque no botão **Automático**.

   O dispositivo capta continuamente a luz disponível e dinamicamente ajusta as configurações de brilho da tela.

Figura 10-7. Janela Dia & Noite



1	Sistema	3	Dia & Noite
2	Configurações	4	Configurações Dia, Noite, Brilho, Automático

Tabela 10-5. Configurações de Dia e Noite

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

A tecla (Dia/Noite)[1] permite-lhe alternar rapidamente a tela entre configurações de Dia e Noite definidas. Quando a configuração Noite está ativa, a luz verde do indicador junto à tecla acende.

Para mudar o brilho da tela para a configuração definida de Dia ou Noite

- Pressione (Figura 10-2).

10.12 Acerca do diário de eventos

Assim que o respirador for ligado, os 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 Último Pcte, 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 10 000 eventos. Quando uma área memória de diários está cheia, os novos eventos sobrescrevem as entradas de eventos mais antigas.

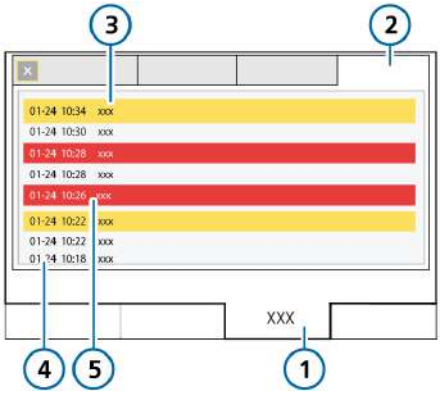
Você pode copiar dados do diário de eventos. Consulte a Seção 10.12.1.

Para exibir o diário de eventos

- Toque em **Eventos**.

[1] Aplica-se somente a dispositivos com número de série > 6000.

Figura 10-8. Janela Eventos



1 Eventos
2 Todos
3 Alarme de baixa/média prioridade (amarelo)
4 Mensagem informativa
5 Alarme de alta prioridade (vermelho)

10.12.1 Copiando dados do diário de eventos

Antes de usar uma unidade USB com o respirador, revise as informações de segurança na Seção 1.4.4.

Você pode copiar diários de eventos e de serviço para uma unidade USB ou descarregá-los para o seu smartphone usando o aplicativo Hamilton Connect[1].

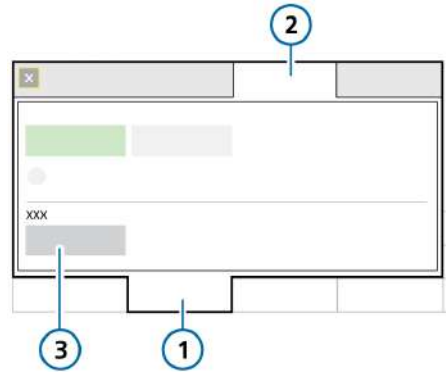
A unidade USB deve ter formato FAT ou FAT32 e *não* pode ter sistemas operacionais ou sistemas de segurança instalados.

Para copiar os diários

1. Coloque o respirador Em Espera e insira uma unidade USB na porta USB (Figura 2-5).
2. Toque em **Ferramentas** > **Utilidades** (Figura 10-9).
3. Toque em **Exp. Registros**.
4. Retire a unidade USB quando visualizar a mensagem Exportação concluída com êxito.

Os diários são salvos na pasta com o nome C1-sn<número de série> na unidade USB.

Figura 10-9. Janela Transf dados



1 Ferramentas
2 Utilidades
3 Exp. Registros

[1] Para obter informações detalhadas, consulte as *Instruções de uso aplicativo Hamilton Connect*.

11 Trabalhando com dispositivos externos

11.1 Trabalhando com o humidificador HAMILTON-H900.....258
11.2 Trabalhar com smartphones e redes clínicas.....269

11.1 Trabalhando com o humidificador HAMILTON-H900

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

Usar o humidificador HAMILTON-H900 com o respirador oferece acesso remoto ao status e aos controles do humidificador, diretamente da tela do respirador. Além disso, as funções entre os dispositivos são sincronizadas.[1]

Você pode controlar algumas funções do humidificador a partir do respirador ou no próprio humidificador.

Esta seção descreve o uso do respirador para gerenciar e monitorar as configurações do humidificador.

Para obter informações detalhadas sobre as configurações, especificações, configuração do paciente, e a operação e configuração do humidificador, bem como informação importante de segurança, consulte as *Instruções de uso HAMILTON-H900*.

Tabela 11-1. Visão geral da operação

Para informações detalhadas sobre ...	Ver ...
Acesso a controles do humidificador no respirador	Seção 11.1.1
Modos de humidificação	Seção 11.1.2
Alteração da humidade usando controles de temperatura	Seção 11.1.3
Entrar no modo Em Espera	Seção 11.1.4
Ligando/desligando o humidificador	Seção 11.1.5
Alarmes relacionados ao humidificador	Seção 11.1.6
Parâmetros relacionados ao humidificador	Seção 11.1.7

11.1.1 Acesso a controles do humidificador no respirador

A janela **Humidificador** exibe a temperatura de saída da câmara de água (T humidif) e a temperatura da peça em "T" do humidificador (T peça em Y). Também dá acesso às operações listadas na Tabela 11-1.

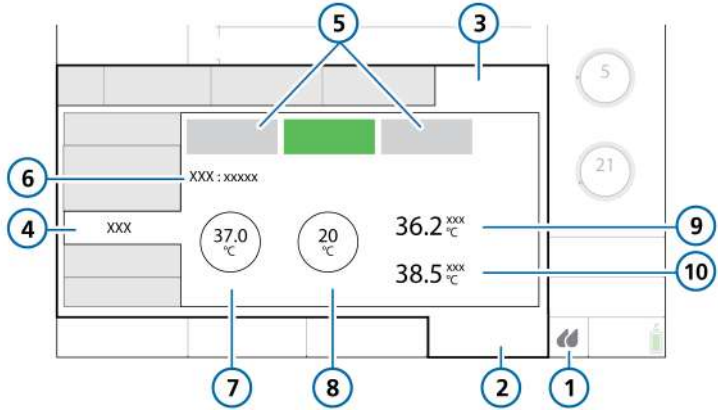
Para abrir a janela Humidificador

- Opte por uma das seguintes ações (Figura 11-1):
  - Toque em (Humidificador).
  - Toque em **Sistema** > **Ajustes** > **Humidificador**.

Se não houver comunicação entre o humidificador e o respirador, a janela é desabilitada.

[1] Não disponível em todos os mercados.

Figura 11-1. Janela Sistema > Ajustes > Humidificador



1	Ícone Humidificador	6	Modo de humidificação atualmente ativo (Invasivo, VNI, HiFlow)
2	Sistema	7	Controle Ajuste temp
3	Configurações	8	Controle do gradiente T
4	Humidificador	9	T humidif
5	Desl, Auto, Manual	10	T peça em Y

11.1.1.1 Acerca do botão Humidificador

O botão (**Humidificador**) no canto inferior direito da tela dá acesso rápido à janela Humidificador e indica o estado do humidificador e se algum alarme está ativo.

Tabela 11-2. Estados do ícone do botão Humidificador

Estado do ícone	Descrição
	*Destacado a cinzento.* Humidificador não está conectado. Se não for exibido nenhum ícone, esta opção não está disponível no seu país.
	*Somente contorno.* Humidificador está conectado, mas desligado.
	*Preenchido, branco.* Humidificador está conectado e ligado.
	*Amarelo.* O humidificador está conectado e um alarme do humidificador de baixa ou média prioridade está ativo.
	*Vermelho.* O humidificador está conectado e um alarme do humidificador de alta prioridade está ativo.

11.1.1.2 Verificação do estado da conexão

Quando a comunicação está estabelecida entre o humidificador e o respirador, o estado de conexão ativo é exibido em ambos os dispositivos: o ícone Humidificador na tela do respirador (Tabela 11-2) e o símbolo  (Conexão ao respirador) no humidificador ficam ativos.

Note que o ícone do estado da conexão no humidificador não é exibido quando se encontra em Em Espera.

11.1.2 Acerca dos modos de humidificação

O humidificador oferece três modos de humidificação: Invasivo, VNI e HiFlow[1].

O modo ajustado determina as configurações iniciais de temperatura na saída da câmara de água e na peça em "Y", bem como as temperaturas permitidas para destes ajustes. As configurações de controle estão descritas na Tabela 11-3.

O modo Invasivo permite que a gama de temperatura seja superior ao modo VNI. Para obter informações detalhadas acerca das configurações e intervalos do humidificador, consulte as *Instruções de uso HAMILTON-H900*.

O modo de humidificação atualmente ajustado é exibido na janela Sistema > Ajustes > Humidificador.

A Figura 11-2 exibe o modo Invasivo selecionado; a Figura 11-3 mostra o modo VNI selecionado.

[1] Na tela do respirador, é exibido o texto HiFlowO2, mas no humidificador HAMILTON-H900 é exibido HiFlow.

Quando conectado ao respirador, o humidificador iguala *automaticamente* o modo de humidificação ao tipo de modo de ventilação selecionado no respirador. Por exemplo, se o modo no respirador for invasivo, tal como o ASV, o humidificador é automaticamente programado para o modo Invasivo.[1]

Dependendo do modo de humidificação selecionado, você pode definir controles de forma automática ou manual:

- O humidificador suporta os modos de ventilação invasivo e não invasivo, bem como o tratamento de oxigênio de alto fluxo, para os quais você pode usar as configurações automáticas (Auto) ou manuais.
- Cada vez que o humidificador passar de um modo para outro, também comuta automaticamente para as configurações Auto e carrega as configurações padrão ajustadas para o novo modo de humidificação selecionado.

Para obter informações detalhadas sobre configurações de controle Auto e Manual, consulte a Seção 11.1.2.1.

Além disso, o humidificador corresponde ao estado operacional do respirador. Se a ventilação estiver ativa, o humidificador está funcionando. Se o respirador estiver Em Espera, o humidificador entra automaticamente no modo Em Espera.

Note que se o humidificador estiver desligado e o respirador ainda estiver ligado, iniciar a ventilação *não irá iniciar automaticamente* o humidificador. O humidificador deve ser ligado manualmente. Consulte a Seção 11.1.5.

11.1.2.1 Configurações de controle Auto e Manual

A temperatura da saída da câmara de água e o gradiente de temperatura são definidos usando qualquer um dos seguintes métodos:

- Carregado a partir das configurações padrão ajustadas no humidificador (modo Auto)
- Definidos manualmente pelo operador (modo Manual)

Quando definidos para Auto, os controles de temperatura na janela Sistema > Ajustes > Humidificador estão desabilitados. Você terá de habilitar primeiro o modo Manual para alterar qualquer uma das configurações.

Em ambos os casos, o humidificador controla automaticamente as temperaturas para que alcancem as configurações especificadas.

[1] Suportado para a versão 1.10x e posterior do HAMILTON-H900. Se estiver usando uma versão mais antiga do humidificador, durante o tratamento do paciente com o tratamento HiFlowO2, o humidificador usa as mesmas especificações de temperatura e humidade que o modo Invasivo do humidificador.

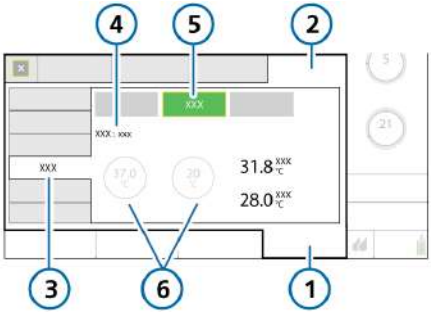
Configurações automáticas (Auto)

Quando programado para Auto, o humidificador carrega as respectivas configurações padrão especificadas para o modo selecionado do humidificador na sua configuração e usa-os para controlar a temperatura do gás.

No modo Auto, os controles de temperatura na janela Sistema > Ajustes > Humidificador do respirador estão destacados a cinzento (desabilitados), mas exibem as configurações Auto ajustadas (Figura 11-2).

Para obter informações detalhadas acerca destas configurações, consulte as *Instruções de uso HAMILTON-H900*.

Figura 11-2. Modo Auto



1	Sistema	4	Invasivo
2	Configurações	5	Auto
3	Humidificador	6	Controles desabilitados exibindo as configurações Auto de temperatura ajustadas

Configurações manuais

Quando estiver definido para Manual, você define os controles da seguinte forma:

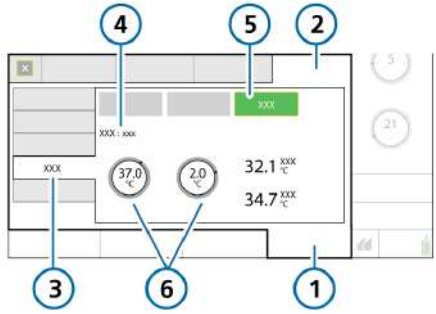
- *Invasivo*, *VNI*: Ajuste temp, Gradiente T
- *HiFlow*: Ajuste temp

A Tabela 11-3 descreve esses controles.

Os controles de temperatura na janela Sistema > Ajustes > Humidificador do respirador estão habilitados (Figura 11-3).

Você pode alterar as configurações na janela Humidificador bem como diretamente no humidificador. Ao alterar os valores no humidificador, os valores também se refletem nos controles no respirador.

Figura 11-3. Modo Manual



1	Sistema	4	Não Invasiva
2	Configurações	5	Manual
3	Humidificador	6	Controles de temperatura disponíveis

11.1.3 Alteração da humidade usando controles de temperatura

Você pode ajustar os seguintes controles em qualquer um dos dispositivos.

Tabela 11-3. Controles ajustáveis do humidificador

Controle	Descrição
Ajuste temp	Temperatura na saída da câmara de água. O intervalo de valores possível para este controle depende do modo operacional selecionado do humidificador: Invasivo, não invasivo (VNI) ou HiFlow. Valores mais altos resultam em mais humidade absoluta.
Gradiente T	A diferença entre a temperatura na saída da câmara de água e na peça em "Y". Um valor mais alto reduz a condensação. Somente pode ser alterado nos modos Invasivo e VNI.

De certa forma, os parâmetros Ajuste temp e Gradiente T estão relacionados. A temperatura máxima permitida no paciente (peça em "Y") é 42 °C. A combinação dos valores definidos para estes dois parâmetros não pode exceder este limite.

Por exemplo, se Gradiente T estiver programado para 2 °C, a configuração máxima possível para Ajuste temp no modo Invasivo é 40 °C.

No entanto, note que o parâmetro Gradiente T prevalece sobre o valor de Ajuste temp. Por exemplo, se Ajuste temp estiver programado para 40 °C, você pode programar Gradiente T para 3 °C apesar de a combinação exceder 42 °C. Assim que o parâmetro Gradiente T for aceite, o valor de Ajuste temp é automaticamente reposto para 39 °C.

Para especificar manualmente as configurações do humidificador

- Opte por uma das seguintes ações:

  – Na janela Sistema > Ajustes > Humidificador no respirador, toque no botão **Manual** e, de seguida, selecione os valores de Ajuste temp e Gradiente T pretendidos.

  – Altere a temperatura da saída da câmara ou o gradiente de temperatura diretamente no humidificador.

As alterações são imediatamente aplicadas.

Para obter informações detalhadas acerca de como trabalhar diretamente no humidificador, consulte as *Instruções de uso HAMILTON-H900*.

11.1.4 Entrar no modo Em Espera

O humidificador entra automaticamente no modo Em Espera quando o respirador entra no modo Em Espera.

11.1.5 Ligando/desligando o humidificador

Você pode ligar ou desligar o humidificador a partir do respirador ou no próprio humidificador.

Ao conectar o humidificador ao respirador, o humidificador assume o mesmo estado que o respirador.

Ou seja, se o respirador estiver Em Espera, o humidificador também está Em Espera. Se o respirador estiver em ventilação ativa, o humidificador inicia imediatamente a operação.

Para desligar o humidificador a partir do respirador

- Na janela Sistema > Ajustes > Humidificador, toque no botão **Desl** (Figura 11-1).

O botão **Desl** fica verde e todos os controles na janela são desabilitados.

Os botões **Auto** e **Manual** permanecem disponíveis.

Para voltar o ligar o humidificador a partir do respirador

1. Na janela Sistema > Ajustes > Humidificador, toque no botão **Manual** ou **Auto** para ligar o humidificador (Figura 11-1).
2. Verifique as configurações e ajuste se preciso.

Ao iniciar a ventilação, o humidificador inicia automaticamente.

Se o humidificador estiver desligado e você iniciar a ventilação, o mesmo não irá ligar automaticamente.

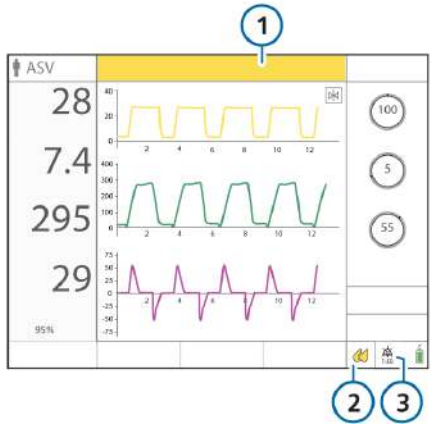
11.1.6 Acerca de alarmes relacionados ao humidificador

Os alarmes no HAMILTON-H900 são exibidos imediatamente no respirador. As mensagens de alarme relacionadas ao humidificador são indicadas nos seguintes locais:

- No humidificador, graficamente
- Mensagem de alarme na tela principal do respirador
- O ícone **Humidificador** muda de cor (Tabela 11-2)

Os alarmes listados aqui podem não ser exaustivos. Certifique-se de que revisa as *Instruções de uso HAMILTON-H900* para obter informações detalhadas bem como informações sobre a solução de problemas.

Figura 11-4. Indicadores de alarme relacionados ao humidificador no respirador (exibindo alarme de média prioridade)



1 Barra de mensagens de alarme

2 Ícone Humidificador

3 Indicador de Pausar áudio

Para pausar o alarme sonoro do humidificador

- Toque em (Pausar áudio) no respirador ou no humidificador.

  Note que ao tocar na tecla Pausar áudio no respirador também silencia temporariamente o alarme no humidificador.

A Tabela 11-4 lista os alarmes relacionados ao humidificador, exibidos no respirador, e o respectiva o ícone no humidificador.

Tabela 11-4. Alarmes do humidificador

Texto de alarme no respirador	Ícone de alarme no HAMILTON--H900	Descrição
Para obter informações detalhadas sobre cada alarme e ações para resolver cada um deles, consulte as Instruções de uso Humidificador HAMILTON-H900.		
Alta prioridade		
Humidificador inclinado		• O humidificador está em um ângulo perigoso de inclinação. • O humidificador está em um ângulo igual ou superior a 10° relativamente ao chão.
Alta temp câmara humidificador Humidif: temp alta na peça em Y		A temperatura do gás na saída da câmara de água ou na peça em "Y" está acima do valor ajustado.
Humidificador: nível água alto		O nível de água na câmara de água está acima da marca de nível máximo.
Erro no humidificador	n/d	• Verifique a operação do humidificador e todas as conexões. • Substitua o humidificador e mande para a assistência técnica. • Se for exibido um número de falha técnica, anote-o e indique-o quando mandar o humidificador para a assistência técnica.

Texto de alarme no respirador	Ícone de alarme no HAMILTON--H900	Descrição
Verificar humidificador *Alta, média e baixa prioridade.* *Exibido somente no respirador.*	n/d	• Quando o alarme está relacionado com alguma coisa que não os alarmes do humidificador listados nesta tabela, o respirador exibe o respectivo texto. • Verifique a operação do humidificador e todas as conexões.
Prioridade média		
Baixa temp câmara humidificador Humidif: temp baixa na peça em Y		• Temperatura muito baixa. • A temperatura do gás na saída da câmara de água ou na peça em "Y" está abaixo do valor ajustado. • Evite o fluxo de ar direto do ar condicionado e semelhantes no umidificador e no circuito de respiração.
Humidificador: nível água baixo		O nível de água na câmara é baixo.
Verificar câmara humidificador		Nenhuma câmara ou câmara de água incompatível está inserida.
Verificar alças do circuito Verificar tubo esquerdo humidif Verificar tubo direito humidif		A tela e os indicadores de conexão exibem qual a alça defeituosa. • Nenhuma alça ou alça defeituosa conectada. • Nenhum fluxo de ar. • Uma alça não está corretamente conectada. • A alça expiratória BRANCA do humidificador está conectada à porta inspiratória do respirador *Para o paciente*.

Texto de alarme no respirador	Ícone de alarme no HAMILTON--H900	Descrição
Baixa prioridade		
Verif comunicação humidificador *Exibido somente no respirador.*	O símbolo Conexão ao respirador () está ausente.	*Note que a informação relativa ao humidificador na janela Sistema > Informação > Informação 2 do respirador está ausente e o botão Humidificador está destacado a cinzento.* • Há um problema com a conexão entre o humidificador e o respirador. • Certifique-se de que o cabo de comunicação do humidificador está fixamente conectado ao humidificador e à porta HAMILTON-H900 /COM1 da placa de comunicação no respirador. • Abra a área memória de alarme tocando na barra de mensagens ou no ícone i, se exibido, para reiniciar o alarme.

11.1.7 Acerca de parâmetros relacionados ao humidificador

Os dados do humidificador são visualizados nos seguintes locais:

- Janela Sistema > Ajustes > Humidificador
- Como MMP (se configurado)
- Janela Sistema > Informação > Informação 2

Os parâmetros seguintes estão relacionados com a operação do humidificador.

Tabela 11-5. parâmetros relacionados com o HAMILTON-H900

Parâmetro	Descrição
HAMILTON--H900	Indica que o humidificador está conectado e exibe a versão atual do software. Exibido na janela Sistema > Informação > Informação 2.
Ajuste temp	Parâmetro de controle. Consulte a Tabela 11-3.
T humidif	Parâmetro monitorado. Temperatura medida na saída da câmara de água. Exibido na janela Sistema > Ajustes > Humidificador. Em Configuração, este parâmetro pode ser definido como MMP. Exibido como um MMP durante o tratamento HiFlowO2.
Gradiente T	Parâmetro de controle. Consulte a Tabela 11-3.
T peça em Y	Parâmetro monitorado. Temperatura medida na peça em "Y". Exibido na janela Sistema > Ajustes > Humidificador. Em Configuração, este parâmetro pode ser definido como MMP.

11.2 Trabalhar com smartphones e redes clínicas

O HAMILTON-C1 pode ser conectado a dispositivos externos usando tipos de conexão com e sem fios[1]. Ao usá-lo com o aplicativo Hamilton Connect[2], você pode conectar a um respirador equipado com o módulo Hamilton Connect e visualizar informações do respirador em seu smartphone.

A preparação do respirador para a conectividade inclui as seguintes etapas:

- Configuração da conectividade do respirador para uso na instituição, executada pelo pessoal técnico (consulte a Tabela 11-6)
- Para prestadores de cuidados médicos, a seleção do tipo de conexão e, depois, o emparelhamento de um smartphone ao respirador (consulte a Tabela 11-7)

Para obter mais informações sobre o aplicativo Hamilton Connect, consulte as *Instruções de uso aplicativo Hamilton Connect*, disponíveis em MyHamilton.

Tabela 11-6. Tarefas de conectividade para o pessoal técnico

Para ...	Ver ...
Estas tarefas de configuração são executadas pelo pessoal técnico.	
Configurar a rede e a conectividade	Consulte o *Hamilton Connect Communication and Configuration Guide* (Guia de comunicação e de configuração para Hamilton Connect)
Copiar as configurações da conectividade para o respirador	Seção 13.9

Tabela 11-7. Tarefas de conectividade para os prestadores de cuidados médicos

Para ...	Ver ...
As tarefas seguintes são executadas pelo pessoal médico que está encarregue do paciente.	
Autenticação única da sua conta do aplicativo Hamilton Connect	Seção 11.2.1
Ativar um tipo de conexão	Seção 11.2.2
Conectar usando Bluetooth	Seção 11.2.3
Conectar usando um ponto de acesso Wi-Fi	Seção 11.2.4
Conectar usando LAN sem fio (Wi-Fi)	Seção 11.2.5
Configurar uma conexão Ethernet	Seção 11.2.6
Desconectar um smartphone emparelhado	Seção 11.2.7

[1] Alguns tipos de conexão não estão disponíveis em todos os mercados.
[2] Disponível para descarregar em dispositivos móveis suportados. Para obter informações detalhadas sobre o aplicativo, consulte as *Instruções de uso aplicativo Hamilton Connect*.

11.2.1 Configurar uma conta do aplicativo Hamilton Connect

Antes de poder usar o aplicativo, você tem que criar uma conta de usuário. Para obter informações detalhadas, consulte as *Instruções de uso aplicativo Hamilton Connect*.

11.2.2 Ativar um tipo de conexão

Dependendo da política de rede da instituição, você pode ativar um ou mais tipos de conexão no respirador. Por exemplo, você pode ativar o Bluetooth e LAN sem fio (Wi-Fi).

Quando ativados e configurados, são suportados os seguintes tipos de conexão:

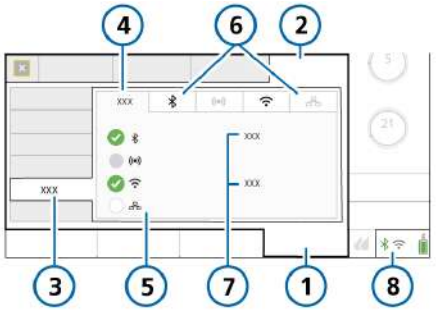
Tipo de conexão	Símbolo
Bluetooth	
Ponto de acesso Wi-Fi	
LAN sem fio (Wi-Fi)	
Ethernet	

Note que os tipos de conexão Ponto de acesso Wi-Fi e LAN sem fio não podem ser ativados ao mesmo tempo.

Para ativar um tipo de conexão

1. Opte por uma das seguintes ações:
   – Toque em um dos ícones de conectividade no canto inferior direito da tela.
   – Toque em **Sistema** > **Ajustes** > **Conectividade**.
   A janela Conectividade abre exibindo a guia Status. Consulte a Figura 11-5.
2. Selecione o(s) tipo(s) de conexão desejado(s):
   – Surge uma marca de seleção verde por cada tipo de conexão selecionado.
   – A guia para o tipo de conexão selecionado é ativada.
   – O ícone de atalho da conexão fica branco.

Figura 11-5. Janela Sistema > Ajustes > Conectividade > Status



1	Sistema	5	Tipos de conexão
2	Configurações	6	Guia para cada tipo de conexão
3	Conectividade	7	Estado da conexão (Bluetooth/Ponto acesso Wi-Fi) ou nome do perfil quando conectado (LAN sem fio/ Ethernet)
4	Status	8	Ícones de conectividade

11.2.3 Configuração de uma conexão via Bluetooth

O tipo de conexão de tecnologia sem fio Bluetooth permite que você conecte diretamente o seu smartphone ao respirador. Você não precisa estar na rede da instituição.

Para conectar usando Bluetooth

- Antes de continuar, certifique-se de que o Bluetooth está ativado em seu smartphone.

1. Ative o Bluetooth no respirador, se necessário. Consulte a Seção 11.2.2.
2. Na janela Sistema > Ajustes > Conectividade, toque na guia ✱.

   A janela Bluetooth abre exibindo o nome configurado da conexão Bluetooth, PIN e um código QR. Consulte a Figura 11-6.

   Você pode agora selecionar o respirador em seu smartphone.
3. Siga as instruções do aplicativo Hamilton Connect para emparelhar e conectar ao respirador.

   Depois que o seu smartphone estiver conectado:

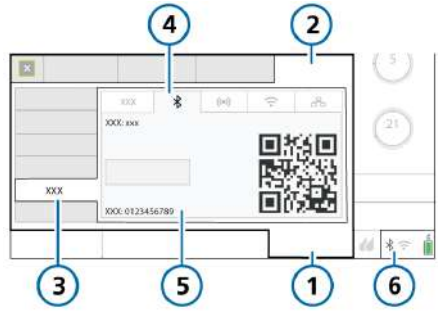
   – Na guia Bluetooth, o nome do smartphone conectado é exibido e o botão **Desconectar** está ativado.

   – A guia Status exibe Conectado.

   – O ícone de atalho da conexão fica verde.

Para obter informações detalhadas sobre como desconectar um smartphone emparelhado, consulte a Seção 11.2.7.

Figura 11-6. Janela Bluetooth



1	Sistema	4	Bluetooth
2	Configurações	5	Nome do dispositivo, PIN, código QR
3	Conectividade	6	Ícones de conectividade

11.2.4 Configuração de um ponto de acesso Wi-Fi

O tipo de conexão Ponto de acesso Wi-Fi permite que você conecte diretamente o seu smartphone ao respirador. Você não precisa estar na rede da instituição.

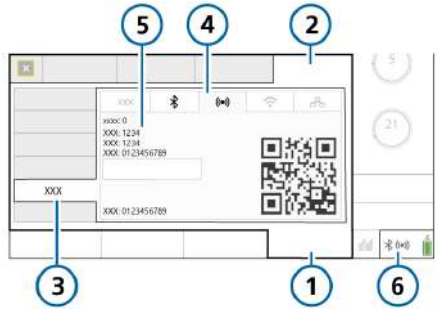
Para conectar usando um ponto de acesso Wi-Fi

- Antes de continuar, certifique-se de que o Wi-Fi está ativado em seu smartphone.

1. Ative Ponto de acesso Wi-Fi no respirador, se necessário. Consulte a Seção 11.2.2.
2. Na janela Sistema > Ajustes > Conectividade, toque na guia ((•)).
   A janela Ponto acesso Wi-Fi abre, exibindo o nome configurado do ponto de acesso Wi-Fi, SSID, chave pré-compartilhada (PSK), PIN e um código QR. Consulte a Figura 11-7.
3. Siga as instruções do aplicativo Hamilton Connect para emparelhar e conectar ao respirador.

Para obter informações detalhadas sobre como desconectar um smartphone emparelhado, consulte a Seção 11.2.7.

Figura 11-7. Janela Ponto acesso Wi-Fi



1	Sistema	4	Ponto acesso Wi-Fi
2	Configurações	5	Nome do dispositivo, porta, SSID, PSK, PIN, código QR
3	Conectividade	6	Ícones de conectividade

11.2.5 Configuração de uma conexão LAN sem fio (Wi-Fi)

O tipo de conexão LAN sem fio permite que você conecte seu smartphone a um respirador usando uma rede sem fio (Wi-Fi).

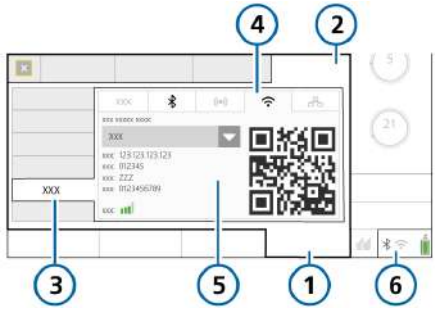
Para ativar uma conexão LAN sem fio (Wi-Fi)

- Antes de continuar, certifique-se de que o seu smartphone está conectado a uma rede sem fio (Wi-Fi).

1. Ative LAN sem fio no respirador, se necessário. Consulte a Seção 11.2.2.
2. Na janela Sistema > Ajustes > Conectividade, toque na guia .

   A janela LAN sem fio abre exibindo os perfis de ponto de acesso disponíveis, endereço IP, número da porta, nome da rede, PIN e um código QR. Consulte a Figura 11-8.
3. Selecione a rede desejada a partir da lista suspensa Perfil ponto de acesso selecionado.
4. Siga as instruções do aplicativo Hamilton Connect para emparelhar e conectar ao respirador.

Figura 11-8. Janela LAN sem fio



1	Sistema	4	LAN sem fio
2	Configurações	5	Rede, IP, porta, nome, PIN, código QR
3	Conectividade	6	Ícones de conectividade

11.2.6 Conexão a uma rede usando Ethernet

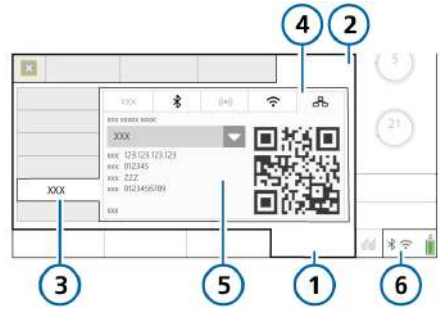
O tipo de conexão Ethernet usa a porta Ethernet RJ-45 no respirador e um cabo Ethernet para conectar o respirador a uma rede. Consulte a Figura 2-3.

Para conectar a uma rede usando Ethernet

1. Ative a Ethernet no respirador, se necessário. Consulte a Seção 11.2.2.
2. Na janela Sistema > Ajustes > Conectividade, toque na guia .

   A janela Ethernet abre, exibindo a lista suspensa de Perfil Ethernet selecionado, endereço IP, número da porta, nome da rede, PIN e um código QR. Consulte a Figura 11-9.
3. Siga as instruções do aplicativo Hamilton Connect para emparelhar e conectar ao respirador.

Figura 11-9. Janela Ethernet



1	Sistema	4	Ethernet
2	Configurações	5	Perfil, IP, porta, nome, PIN, código QR
3	Conectividade	6	Ícones de conectividade

11.2.7 Desconectar um smartphone emparelhado

Você pode remover um smartphone que tenha sido conectado (emparelhado) a um respirador. Você também pode desconectar um respirador de uma rede Ethernet ou LAN sem fio (Wi-Fi).

Para desconectar um smartphone do respirador

- Opte por uma das seguintes ações:

  – Toque em **Desconectar** nas guias Bluetooth ou Ponto acesso Wi-Fi.

  – Desative o tipo de conexão desejado na janela Sistema > Ajustes > Conectividade.

  – Desconecte usando o aplicativo Hamilton Connect. Para obter informações detalhadas, consulte as *Instruções de uso aplicativo Hamilton Connect*.

Para desconectar o respirador de uma rede Ethernet ou LAN sem fio (Wi-Fi)

- Desative o tipo de conexão desejado na janela Sistema > Ajustes > Conectividade.

12
Manutenção

12.1 Visão geral 276
12.2 Limpeza, desinfecção e esterilização 276
12.3 Manutenção preventiva 282
12.4 Realizando tarefas de manutenção 283
12.5 Embalagem e transporte 284

12.1 Visão geral

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

Este capítulo fornece informações sobre a agenda e procedimentos de manutenção do respirador, bem como instruções de limpeza e desinfecção.

Todos os procedimentos neste capítulo devem ser executados pelo operador.

Para obter requisitos adicionais de manutenção, entre em contato com o seu representante Hamilton Medical. Quaisquer documentos referenciados neste capítulo estão disponíveis no website MyHamilton: https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton

12.2 Limpeza, desinfecção e esterilização

Os componentes do respirador têm que ser regularmente limpos e desinfetados, usando soluções e métodos para a limpeza específicos para os componentes individuais.

É importante que você use os materiais e método apropriados durante a limpeza e desinfecção do respirador e dos seus componentes, não somente para evitar danos no equipamento, como também para evitar a contaminação cruzada.

As informações de limpeza e desinfecção são apresentadas da seguinte forma:

- A Tabela 12-1 lista os componentes aplicáveis relacionados ao respirador e indica quais os métodos para a limpeza e desinfecção que podem ser usados para cada um, a frequência com que cada componente tem que ser limpo/desinfetado e quaisquer outras informações relevantes.
- A Tabela 12-2 fornece informações de limpeza e desinfecção para sensores e dispositivos externos compatíveis com o respirador.
- A Tabela 12-3 lista os agentes de limpeza e desinfecção suportados, assim como a concentração a ser usada para o respirador.
- A Tabelea 12-4 lista os agentes de limpeza e desinfecção suportados para os sensores CO2.

Ao trabalhar com os componentes do respirador, métodos para a limpeza e agentes de limpeza, tenha em consideração o seguinte:

- *Não* utilize procedimentos de descontaminação que não tenham sido especificados pela Hamilton Medical ou pelo fabricante original.
- Embora forneçamos instruções relativas aos agentes e concentrações a usar, se quiser colocar questões específicas sobre a utilização de um determinado agente de limpeza ou desinfecção, contate o fabricante do agente.
- Após limpar e descontaminar as peças, certifique-se de que realiza quaisquer testes e calibrações necessários, conforme descrito no Capítulo 5.

Tabela 12-1. Métodos para a limpeza e desinfecção do respirador

Peça	Frequência	Método para a limpeza/desinfecção	Comentários
Para obter informações sobre agentes de limpeza e desinfecção suportados, consulte a Tabela 12-3.			
Parte externa do respirador, incluindo: • Invólucro • Cabos elétricos • Mangueiras de gases • Sistemas de montagem	Após utilizar em cada paciente ou conforme necessário.	Limpe com um pano umedecido usando uma solução de limpeza/desinfecção registrada e aprovada.	Não limpe o respirador por dentro para evitar danos nos componentes internos.
Tela de toque	Após utilizar em cada paciente ou conforme necessário.	Limpe com um pano umedecido usando uma solução de limpeza/desinfecção registrada e aprovada ou com um limpa-vidros não abrasivo.	• Bloqueie a tela de toque antes de limpar. Consulte a Seção 10.9. • Não use soluções à base de vinagre. • Evite usar panos sujos.
Acessórios relacionados ao carrinho, incluindo: • Carrinho • Cesta • Sistema de pausa da garrafa de O2	Após utilizar em cada paciente ou conforme necessário.	Limpe com um pano umedecido usando uma solução de limpeza/desinfecção registrada e aprovada.	
Válvula expiratória autoclavável	Após utilizar em cada paciente ou conforme necessário.	Limpe e esterilize de acordo com as instruções no *Guia de reprocessamento Válvula Expiratória* (PN 624591).	Para obter informações detalhadas sobre a montagem, instalação e desmontagem da válvula expiratória, consulte a Seção 3.5.2.

Peça	Frequência	Método para a limpeza/desinfecção	Comentários
Sensores CO2	Após utilizar em cada paciente ou conforme necessário.	Limpe com um pano umedecido usando uma solução de limpeza/desinfecção registrada e aprovada (Tabela 12-4). Seque antes do uso.	• Certifique-se de que o módulo/sensor está desconectado e arrefecido à temperatura ambiente antes de limpar. • Não mergulhe o módulo/sensor CO2 em líquidos.

Tabela 12-2. Métodos de limpeza e desinfecção para dispositivos externos

Dispositivo	Frequência	Comentários
Humidificador HAMILTON-H900	Após utilizar em cada paciente ou conforme necessário.	Consulte as *Instruções de uso HAMILTON-H900*.
Humidificadores de terceiros	Após utilizar em cada paciente ou conforme necessário.	Consulte as *Instruções de uso HAMILTON-H900*.
Sensores SpO2	Após utilizar em cada paciente ou conforme necessário.	Consulte as *Instruções de uso Oximetria de Pulso* e as *Instruções de uso* do fabricante do sensor.

Tabela 12-3. Agentes de limpeza/desinfecção para o respirador

Agente de limpeza/desinfecção	Concentração
Agentes de limpeza/desinfecção registrados na EPA	
Toalhetes Sani-Cloth Active	n/d
Agentes de limpeza/desinfecção aprovados	
Toalhetes Mikrobac Tissues	n/d
mikrozid sensitive wipes	n/d
mikrozid AF liquid	Pronto a usar
Bacillol 30 Sensitive Foam	Pronto a usar
Etanol	--
Incidin Foam	Pronto a usar
Incidin Pro	0,25% a 4%
Incidin Rapid	0,25% a 2%
Álcool isopropílico	--
Mikrobac forte	0,25% a 4%
perform	3%
terralin protect	2%

Tabela 12-4. Agentes de limpeza/desinfecção para os sensores CO2

Agente de limpeza/desinfecção	LoFlo (fluxo lateral)	CAPNOSTAT 5 (fluxo direto)
Agentes de limpeza/desinfecção registrados na EPA		
Steris Coverage Spray	X	X
PDI Sani Cloth Bleach		X
PDI Sani Cloth AF		X
Agentes de limpeza/desinfecção aprovados		
Amônia	X	
Solução de glutaraldeído a 2%	X	
Álcool isopropílico a 70%	X	X
Uma solução aquosa a 10% de lixívia clorídrica	X	X
Clinell Wipes		X
Speedy Clean		X
Tuffie		X
Tuffie 5		X
WIP Anios		X

12.3 Manutenção preventiva

A manutenção preventiva do respirador deve ser realizada de acordo com a agenda mostrada na Tabela 12-5.

A janela Sistema > Informação exibe o número de horas de funcionamento do respirador.

Tabela 12-5. Agenda de manutenção preventiva

Intervalo	Peça ou acessório	Procedimento
Ao trocar de paciente e de acordo com a política do hospital	Circuito de respiração (incluindo máscara, filtro inspiratório ou expiratório, sensor fluxo, copo do nebulizador, conjunto de válvula expiratória)	Troque por peças esterilizadas ou novas (se descartáveis) e realize as verificações pré-utilização (Seção 5.4).
	Respirador inteiro	Realize as verificações pré-utilização (Seção 5.4).
Todos os meses (ou com mais frequência, se necessário)	Filtros da ventoinha (painel traseiro), filtros da entrada de ar (filtros brancos fora do filtro HEPA)	Verifique se há poeira ou fiapos. Troque se preciso. Consulte a Seção 12.4.1.
A cada 6 meses	Bateria	Para recarregar a bateria, ligue o respirador a uma fonte de energia principal por pelo menos 4 horas.
Anualmente ou conforme necessário	Bateria	Mande a bateria para a assistência técnica.[1]
	Sensor O2 galvânico	Troque se esgotado. Consulte a Seção 12.4.2.
	Filtro HEPA da entrada de ar	Troque-o. Consulte a Seção 12.4.1.
	Respirador	Realize a manutenção preventiva adequada à utilização.[1]
	Sensor CO2	Se a opção de CO2 estiver instalada, realize uma verificação da precisão de CO2.[1]
Para o humidificador HAMILTON-H900, consulte o *Manual de manutenção do HAMILTON-H900*.		

[1] Deve ser efetuada pela equipe de manutenção autorizada da Hamilton Medical e de acordo com as instruções no *Manual de manutenção*.

12.4 Realizando tarefas de manutenção

As seções seguintes descrevem como limpar e trocar filtros e um sensor O2 galvânico.

12.4.1 Manutenção dos filtros

Substituir os filtros de ar e HEPA

Figura 12-1. *Etapa 1.* Retire e substitua o filtro de ar.

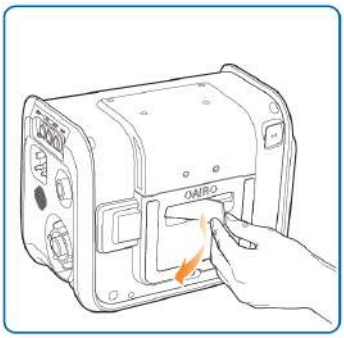


Figura 12-2. *Etapa 2.* Retire e substitua o filtro da ventoinha.

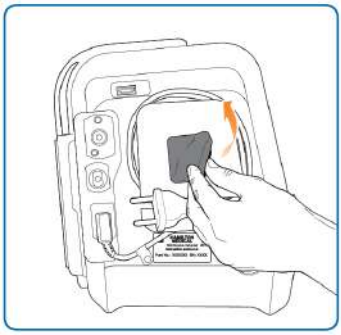
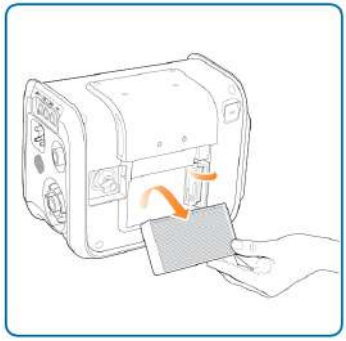


Figura 12-3. *Etapa 3.* Retire o painel traseiro



Figura 12-4. *Etapa 4.* Retire e substitua o filtro HEPA. Substitua a tampa traseira quando terminar.



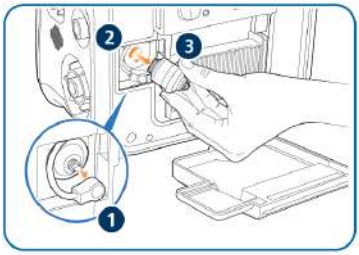
12.4.2 Substituição do sensor O2 galvânico

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

Retire primeiro a tampa traseira (Seção 12.4.1, etapa 3).

Para substituir o sensor, inverta os passos.

Figura 12-5. Remova cabo de conexão (1). Desaparafuse o sensor no sentido anti-horário (2) e remova (3).



12.4.3 Carga e armazenamento das baterias

Para manter as baterias carregadas e garantir sua durabilidade, o respirador deve ser mantido conectado à fonte de energia principal.

A bateria deve ser recarregada a cada seis meses, dependendo das condições de armazenagem. Para obter informações detalhadas, consulte a Seção 15.4.

12.5 Embalagem e transporte

⚠ ADVERTÊNCIA

Informe a Hamilton Medical se estiver transportando um dispositivo contaminado (não esterilizado nem desinfetado) para manutenção.

Se for necessário transportar o respirador, utilize a embalagem original. Se ela não estiver mais disponível, entre em contato com o seu representante Hamilton Medical e solicite materiais de reposição.

13
Configuração

13.1 Visão geral 286
13.2 Acesso ao modo Configuração 286
13.3 Ajuste das configurações gerais 286
13.4 Seleção das opções de modo 288
13.5 Configuração de MMPs 289
13.6 Definindo configurações rápidas 289
13.7 Ativação da medição de SpO2 e CO2 290
13.8 Configuração da ventilação de RCP 291
13.9 Configuração dos ajustes de conectividade 291
13.10 Copiando configurações 294
13.11 Configuração de opções de dispositivo 294

13.1 Visão geral

A configuração do respirador consiste em selecionar um idioma padrão, a tela de parâmetros de monitorização principais, as configurações iniciais para novos pacientes e unidades de medida, entre outros.

13.2 Acesso ao modo Configuração

Você pode aceder todas as definições do modo Configuração quando o respirador está Em Espera. O acesso requer um código de configuração; contate seu administrador.

Para aceder ao modo Configuração

1. Toque em **Ferramentas** > **Configuração**.
2. Usando as teclas no teclado da tela, insira o código de configuração; de seguida toque em **Enter**.

   O botão **Configuração** está habilitado.
3. Toque em **Configuração**.

Surge a janela Configuração exibindo a janela Linguagem.

Você pode definir agora as configurações e adicionar opções.

13.3 Ajuste das configurações gerais

Você pode ajustar algumas das configurações gerais padrão para o respirador, incluindo o idioma, unidades de medida, interface de comunicação a usar e a sonoridade mínima dos alarmes.

13.3.1 Seleção do idioma padrão

Para selecionar o idioma da interface do usuário

- Toque em **Geral** > **Linguagem** e selecione o idioma desejado.

13.3.2 Seleção das unidades de medida

Para selecionar as unidades de medida

- Toque em **Geral** > **Unidades** e selecione as unidades de medida para dados de pressão, comprimento e CO2.

13.3.3 Habilitando a interface de comunicação

Você pode conectar dispositivos externos ao respirador usando a interface de comunicação. Para obter uma lista de protocolos de comunicação, consulte a Tabela 2-2. Para obter informações detalhadas sobre como configurar a comunicação com dispositivos usando o aplicativo Hamilton Connect, consulte a Seção 13.9.

Para selecionar o protocolo de comunicação

1. Toque em **Conectividade** > **Mais**.
2. Selecione o protocolo pretendido para o uso a partir da lista suspensa Protocolo RS232.
3. Reinicie o respirador.

   O respirador tem que ser reiniciado para estabelecer comunicação usando o protocolo selecionado.

Para obter informações detalhadas sobre a configuração, consulte o *Guia do usuário Interface de Comunicação* disponível em MyHamilton.

13.3.4 Ajuste da sonoridade de alarme mínima (volume)

Pode especificar uma sonoridade de alarme mínima (volume) para o respirador. Depois de ajustado, o operador do respirador não pode ajustar o volume do alarme abaixo do valor ajustado aqui em Configuração.

Para ajustar a sonoridade de alarme mínima

1. Toque em **Geral** > **Mais**.
2. Toque no botão **Sonoridade mín** e selecione o volume de alarme mínimo permitido no dispositivo.

A configuração é aplicada ao respirador. 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.

13.3.5 Configuração da sensibilidade para o alarme Verificar água no sensor fluxo

Aplicável somente ao grupo de pacientes Neonatal.

Em algumas condições, pode ser acumulada água no sensor fluxo, o que pode resultar em medições do volume exageradas.

Pode selecionar o nível de sensibilidade do disparo do alarme para a água, no sensor fluxo. *Sensibilidade* refere-se ao desvio do valor seco que o sensor fluxo tolera antes do respirador emitir o alarme Verificar água no sensor fluxo. Por padrão, a sensibilidade é definida para 12%. Você também pode desligar o alarme.

Para definir a sensibilidade do sensor fluxo

1. En Configuração, toque em **Geral** > **Mais**.
2. Ative o controle Sensibilidade alarme SF e defina-o para o valor desejado.

   Aumentar o valor reduz a sensibilidade; diminuir o valor aumenta a sensibilidade.

13.3.6 Ajuste do fluxo máximo disponível em HiFlowO2 para neonatos

Você pode especificar o Fluxo máximo que pode ser configurado em HiFlowO2 para pacientes neonatais. Depois de ajustado, o operador do respirador não pode ajustar o Fluxo acima do valor ajustado aqui em Configuração.

Para especificar a configuração do fluxo máximo em HiFlowO2 para neonatos

1. Toque em **Geral** > **Mais**.
2. Toque no botão **Limitação de HiFlowO2** e selecione a configuração máxima permitida no dispositivo.

13.4 Seleção das opções de modo

Pode ajustar os seguintes parâmetros:

- 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
- Ative o controle Ti máx para certos modos invasivos

13.4.1 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 os modos PCV+ e APVcmv, você pode configurar o respirador para que seja possível usar qualquer uma das opções seguintes para controlar o tempo de ciclo respiratório: Rel I:E ou Tinsp.

Para alterar a seleção de tempo de ciclo respiratório

- Na janela Modos > Geral > Filosofia, toque na opção desejada de tempo de ciclo respiratório.

13.4.2 Seleção da convenção relativamente à denominação de modos

Você pode selecionar a convenção relativamente à denominação de modos adaptativos: *APVcmv/APVsimv* ou *(S)CMV+/SIMV+*.

Por defeito, são usados (S)CMV+/SIMV+.

Para selecionar a convenção relativamente à denominação de modos

- Na janela Modos > Geral > Filosofia, selecione a opção desejada.

13.4.3 Seleção da versão do ASV

Por padrão, o dispositivo usa a versão ASV 1.1.[1] Para obter informações detalhadas sobre as diferentes versões de ASV, consulte a Seção 7.4.1.1.

Para selecionar a versão do ASV

- Na janela Modos > Geral > Filosofia, selecione a versão desejada.

13.4.4 Ativação de Ti máx para modos invasivos

Em Configuração, você pode ativar ou desativar a configuração de controle Ti máx, conforme desejado, para pacientes adultos/pediátricos, nos seguintes modos: APVsimv, VS, PSIMV+, DuoPAP e ESPONT

Para ativar/desativar Ti máx

1. Abra a janela Modos > Geral > Filosofia.
2. Toque na caixa de seleção Disponível em modos invasivos para ativar/desativar a configuração.

   Uma marca de seleção indica que Ti máx está habilitada.

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.

13.5 Configuração de MMPs

Você pode especificar quais os MMPs que são exibidos no respirador.

A lista de entradas na janela Configuração é exibida pela mesma ordem em que os MMPs surgem na tela principal.

Para selecionar os MMPs a exibir

1. Em Configuração, toque em **Gráficos** e, em seguida, na guia **MMP**.
2. Em cada lista suspensa, selecione o parâmetro pretendido a ser exibido nessa posição, na lista MMP, na tela principal.

13.6 Definindo configurações rápidas

Uma configuração rápida refere-se a um grupo de definições que você define, incluindo as características do paciente, a seleção do modo e configurações de controle, configurações de limites de alarme e limites da zona de desmame.

As configurações salvas com a configuração rápida são automaticamente aplicadas quando a configuração é selecionada na janela Em Espera.

Para cada grupo de paciente, você pode ajustar até três configurações rápidas e pode especificar uma configuração a ser selecionada como padrão quando o respirador é ligado.

13.6.1 Configuração de definições de ajuste individual

Para ajustar uma configuração rápida

1. No modo Em Espera, configure o respirador com os parâmetros que irá salvar como configuração rápida.

   Selecione:

   – Grupo de paciente e gênero/altura (Adulto/Ped) ou peso (Neonatal)

   – Modo de ventilação

   – Configurações de controle de modo

   – Limites de alarme

   – Configurações do humidificador

   – Configurações de ventilação de RCP
2. Toque em **Iniciar Ventilação** e selecione o layout gráfico e gráficos a exibir. Consulte a Seção 8.3.
3. Retorne ao Em Espera.
4. Acesso ao modo Configuração.
5. Na janela Configuração, toque em **Ajustes** e depois toque no botão (1, 2 ou 3, ou as etiquetas que definiu) para a configuração.

   A janela Geral de configuração é exibida. Note que os botões no painel esquerdo mudam para dar acesso às opções de configuração.
6. 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 Em Espera, bem como nesta janela de Configuração.

7. Selecione as configurações a aplicar a este ajuste tocando no respectivo botão:

   – Para aplicar os ajustes do respirador que selecionou na etapa 1, toque em **Usar ajustes atuais**.

   – Para aplicar as configurações de fábrica, toque em **Usar ajustes fábrica**.

8. Toque em **Modo Ctrls** > **Controles** para revisar as configurações dos parâmetros do paciente.

   Alguns parâmetros não são exibidos, uma vez que são baseados no peso:

   – Os parâmetros seguintes são definidos com base no peso corporal ideal (IBW) (Adulto/Ped): Vcorr, Frequência, T baixa, T alta e Tinsp.

   – Os parâmetros seguintes são configurados com base no peso corporal (Neonatal): Vcorr, Frequência, T baixa, T alta, Tinsp e Ti máx.

9. Toque em **Vc/IBW** (Adult/Ped) ou **Vc/peso** (Neonatal) para definir o volume corrente por IBW ou peso, respectivamente.

   O respirador usa o parâmetro Vc/IBW ou Vc/peso nos cálculos para o seguinte:

   – Para definir o Vcorr inicialmente aplicado em modos de volume controlado

   – Para definir os limites superior e inferior iniciais de alarme para Vcorr e VolMinExp

10. Verifique as configurações dos alarmes na janela Alarmes.

11. Em Status Vent, ajuste manualmente os parâmetros do paciente.

    A janela Status Vent permite-lhe configurar os intervalos da zona de desmame exibidos no painel Status Vent de acordo com o protocolo da instituição.

12. Toque no botão **Voltar** para retornar à janela Ajus padrão.

A configuração da configuração rápida foi concluída.

13.6.2 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 definir uma configuração rápida como padrão

- Em Configuração, toque em **Ajustes** e selecione a configuração padrão a usar.

13.7 Ativação da medição de SpO2 e CO2

Para habilitar a medição de SpO2 e/ou de CO2 no respirador, você deve ativar a opção de hardware associada em Configuração. Consulte a Seção 13.11.3.

Você também tem de habilitar cada sensor na janela Sistema. Consulte a Seção 4.5.

13.8 Configuração da ventilação de RCP

Você pode especificar o modo de ventilação padrão e as configurações de controle a serem usadas durante a ventilação de RCP.

Para alterar o modo padrão para a ventilação de RCP

1. Em Configuração, toque em **Ajustes** e, em seguida, em **RCP**.
2. Selecione o modo desejado e ajuste as configurações de controle, conforme adequado.

   Nem todas as configurações estão disponíveis durante a configuração do modo padrão para a ventilação de RCP. Consulte a Tabela 15-14.

Note que as alterações somente se aplicam ao grupo de paciente selecionado.

13.9 Configuração dos ajustes de conectividade

Se o módulo Hamilton Connect estiver ativado, o seu respirador suporta os métodos de comunicação com e sem fio. Estes tipos de conexão permitem-lhe adicionar o respirador a uma rede do hospital, conectar a um computador ou monitor do paciente ou, quando usados com o aplicativo Hamilton Connect, visualizar informações relacionadas à ventilação a partir de um respirador ou smartphone conectado.

Para obter informações detalhadas sobre como conectar o respirador usando o aplicativo Hamilton Connect, consulte a Seção 11.2.

No respirador, você pode atualizar o firmware do módulo Hamilton Connect, importar e exportar configurações, bem como eliminar dados e configurações salvos no módulo.

A ferramenta de configuração Hamilton Connect Configuration Tool é um aplicativo separado que permite ao pessoal de TI definir as configurações da conectividade para o respirador. Para obter informações detalhadas, consulte o *Hamilton Connect Communication and Configuration Guide* (Guia de comunicação e de configuração para Hamilton Connect).

13.9.1 Atualização do firmware do módulo Hamilton Connect

ATENÇÃO

Desligar o dispositivo durante a instalação do firmware pode corromper o módulo Hamilton Connect.

As atualizações do firmware do módulo são disponibilizadas a você pelo seu representante de assistência técnica da Hamilton Medical.

Uma atualização pode demorar até 10 minutos a ser concluída. Note que você não pode instalar uma versão de firmware que seja mais antiga do que a versão atualmente instalada no módulo Hamilton Connect.

Para atualizar o firmware do módulo Hamilton Connect

1. Insira a unidade USB fornecida, que contém a atualização, na porta USB no respirador (Figura 2-5).
2. En Configuração, toque em **Conectividade** > **Firmware**.

   São exibidas informações sobre a versão atualmente instalada, bem como informações de segurança importantes.
3. Selecione a versão desejada para instalar a partir da lista suspensa Nova versão.
4. Toque em **Iniciar**.

   Não desligue o dispositivo durante a atualização.
5. Quando o novo firmware estiver instalado, é exibido Atualização terminada com sucesso. Certifique-se de que a versão do novo firmware é exibida. O respirador está pronto para ser utilizado. Você não precisa reiniciar o respirador.

13.9.2 Copiar as configurações da conectividade

Para ativar a comunicação usando o módulo Hamilton Connect, você tem que importar primeiro o arquivo de configuração da conectividade criado para o seu respirador.

Este arquivo define os tipos de conexão para ativar em seu respirador, bem como o nome do respirador e as várias configurações associadas à rede da instituição.

As configurações da conectividade são criadas usando a ferramenta de configuração Hamilton Connect Configuration Tool.

Se for necessário fazer alterações no conteúdo deste arquivo de configuração, você pode exportar o arquivo (Seção 13.9.2.2) e modificá-lo na ferramenta de configuração.

Para obter informações detalhadas sobre a ferramenta de configuração e sobre o módulo Hamilton Connect, consulte o *Hamilton Connect Communication and Configuration Guide* (Guia de comunicação e de configuração para Hamilton Connect).

13.9.2.1 Importação das configurações da conectividade

Assim que o arquivo de configuração da conectividade tiver sido criado (usando a ferramenta de configuração Hamilton Connect Configuration Tool), você pode importar o arquivo para o respirador usando uma unidade USB.

Para obter informações detalhadas sobre como criar o arquivo de configuração para o seu respirador, consulte o *Hamilton Connect Communication and Configuration Guide* (Guia de comunicação e de configuração para Hamilton Connect).

Para importar o arquivo de configuração da conectividade

1. Insira a unidade USB na porta USB no respirador (Figura 2-5).
2. En Configuração, toque em **Conectividade** > **Configuração**.
3. Selecione a configuração da conectividade desejada a partir da lista suspensa Importar configuração.
4. Toque em **Importar**.

Os recursos definidos no arquivo estão agora ativados na janela Sistema > Ajustes > Conectividade.

13.9.2.2 Exportação das configurações da conectividade

Você pode exportar o arquivo de configuração da conectividade a partir do respirador para uma unidade USB.

Para exportar o arquivo de configuração a partir do respirador

1. Insira uma unidade USB na porta USB no respirador (Figura 2-5).
2. En Configuração, toque em **Conectividade** > **Configuração**.
3. Toque em **Exportar**.

O arquivo de configuração é salvo na unidade USB.

13.9.3 Definir o módulo Hamilton Medical para as configurações de fábrica

ATENÇÃO

Quando a conectividade do respirador é reposta para as configurações de fábrica, todos os tipos de conexão são desativados.

Você pode repor o módulo Hamilton Connect para as configurações de fábrica, removendo, assim, o arquivo de configuração da conectividade e eliminando todos os dados salvos.

Para eliminar somente os dados salvos, mantendo a configuração da conectividade, consulte a Seção 13.9.5.

Note que a versão do firmware do módulo Hamilton Connect atualmente instalada permanece inalterada.

Para repor o módulo Hamilton Medical para as configurações de fábrica

1. En Configuração, toque em **Conectividade** > **Configuração**.
2. Toque em **Usar ajustes fábrica**.

   É exibida uma janela de confirmação. Toque em **Sim** para continuar ou **Não** para cancelar.
3. Quando concluído, é exibido Reposição bem-sucedida.

As configurações de fábrica do módulo Hamilton Connect estão restauradas.

13.9.4 Remoção de emparelhamentos de dispositivos

As informações para os smartphones que foram emparelhados com o respirador são salvas no módulo Hamilton Connect. Se desejar, você pode remover todas as informações de emparelhamento salvas.

Para remover todas as informações de dispositivos emparelhados

1. En Configuração, toque em **Conectividade** > **Mais**.
2. Toque em **Repor emparelhamentos**.

   É exibida uma janela de confirmação. Toque em **Sim** para continuar ou **Não** para cancelar.
3. Quando concluído, é exibido Reposição bem-sucedida.

Todas as informações de dispositivos emparelhados anteriormente são eliminadas do módulo Hamilton Connect.

13.9.5 Eliminação de dados do módulo Hamilton Connect

Você pode eliminar dados (como capturas de tela ou dados relacionados à ventilação) que foram salvos no módulo Hamilton Connect.

Para remover os dados salvos

1. En Configuração, toque em **Conectividade** > **Mais**.
2. Toque em **Eliminar os dados registrados**.

   É exibida uma janela de confirmação. Toque em **Sim** para continuar ou **Não** para cancelar.
3. Quando concluído, é exibido Dados registrados eliminados com sucesso.

Todos os dados registrados são eliminados do módulo Hamilton Connect. Isto *não* remove informações sobre dispositivos emparelhados nem tem qualquer efeito na configuração da conectividade.

13.10 Copiando configurações

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

Você pode copiar e transferir configurações para outros dispositivos HAMILTON-C1. Para obter informações detalhadas sobre configurações, intervalos e padrões, consulte a Tabela 15.9.

Você pode copiar configurações do/para o respirador usando uma unidade USB ou com o seu smartphone, usando o aplicativo Hamilton Connect[1].

Você tem que estar no modo Em Espera para copiar configurações.

Para copiar as configurações usando uma unidade USB

1. Insira uma unidade USB na porta USB do respirador. Consulte a Figura 2-5.
2. Em Configuração toque em **Transferir**.
3. Na janela Transferir, toque em **Importar** ou **Exportar**.

   – O dispositivo inicia a transferência dos arquivos. Após transferência bem-sucedida dos arquivos é exibida uma mensagem.

   – Os arquivos exportados são salvos na pasta import-export config na unidade USB.

   – Os arquivos de configuração importados são imediatamente aplicados ao respirador.

Se a unidade USB for retirada antes de os arquivos serem completamente transferidos, você terá de começar do início e repetir o processo.

13.11 Configuração de opções de dispositivo

Antes de usar, você tem que habilitar quaisquer opções de hardware instaladas (por exemplo, CO2 e SpO2) e adicionar e ativar as opções de software.

[1] Para obter informações detalhadas, consulte as *Instruções de uso aplicativo Hamilton Connect*.

13.11.1 Verificação de opções instaladas

Para visualizar opções instaladas

1. Em Configuração toque em **Opções**.
2. Toque em **Opções SW** para software ou **Opções HW** para hardware.
3. Percorra as opções para analisar, conforme necessário.

13.11.2 Adicionando opções de software

As 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. Em Configuração toque em **Opções**.
2. Na janela Opções, toque em **Opções SW**.
3. Toque em **Adicionar opções**.
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.

13.11.3 Habilitando opções de hardware

As funções (CO2, SpO2) relacionadas com a placa de comunicação estão habilitadas a dois níveis:

- O próprio hardware tem que estar habilitado na configuração para que a funcionalidade esteja disponível para o usuário, descrito nesta seção.
- Os sensores que estão conectados no hardware são individualmente habilitados pelo usuário na janela Sistema, conforme necessário. Ver Capítulo 4.

Para habilitar opções de hardware na configuração

1. Toque em **Opções**.
2. Na janela Opções, toque na guia **Opções HW**.

   A janela lista o hardware que requer ativação.
3. Selecione a caixa de seleção das opções que quer habilitar.

   Uma marca de seleção indica que a opção está habilitada.

Ao sair da Configuração, o hardware habilitado pode ser utilizado.

Os sensores SpO2 e CO2 necessitam de uma etapa adicional e devem ser ativados também na janela Sistema > Sensores.

13.11.4 Remoção de opções

Note que:

- As opções de teste são removidas automaticamente no final do período de teste.
- Ao selecionar **Limpar opções** estará a remover *todas* as opções que não sejam de teste.
- Os grupos de pacientes no respirador, Adulto/Ped e Neonatal, também são tratados como opções. Ao limpar as opções, você estará removendo esses grupos de pacientes e os modos de ventilação associados. Você terá de voltar a adicioná-los antes de usar o respirador em um paciente.

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. Consulte as notas anteriores.
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 opções software (incluindo os grupo de paciente), conforme necessário.

13.11.4.1 Desabilitando opções de hardware

Para desabilitar opções de hardware

- Na janela Opções HW, limpe as caixas de seleção para desabilitar o hardware.

14
Peças e acessórios

14.1 Visão geral 298

14.1 Visão geral

Este capítulo lista as peças disponíveis para o respirador HAMILTON-C1. Note que nem todas as peças estão disponíveis em todos os mercados.

Para outras peças e acessórios bem como para informações sobre pedidos, consulte o catálogo eletrônico no website da Hamilton Medical ou contate seu representante Hamilton Medical.

Figura 14-1. Peças e acessórios do respirador

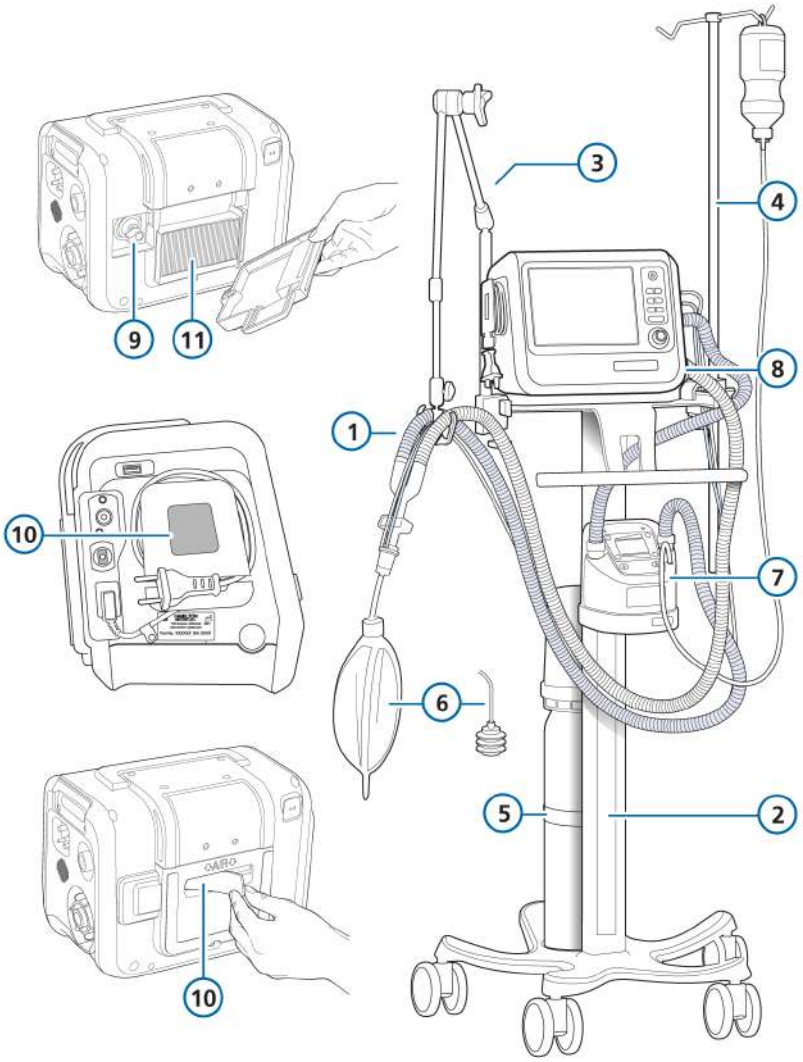


Tabela 14-1. Peças e acessórios do respirador

N.º da peça (consulte a Fig. 14-1)	Descrição	PN
1	**Kit de respiração HAMILTON-H900, adulto/pediátrico**	
	Kit de respiração BC8022, alça dupla, uso único, pré-montado, caixa de 15	260161
	Kit de respiração BC8022-A, alça dupla, pré-montado, caixa de 1	260188
	Kit de respiração BC8022, alça única, uso único, pré-montado, caixa de 15	260186
	Kit de respiração HAMILTON-H900, neonatal	
	Kit de respiração BC8010, alça dupla, uso único, pré-montado, caixa de 15	260185
	Kit de respiração BC8010-A, alça dupla, autoclavável, pré-montado, caixa de 1	260189
	Kit de respiração BC4010, alça única, uso único, pré-montado, caixa de 15	260187
1	**Kit de respiração, coaxial, uso único, adulto/pediátrico**	
	1,80 m de comprimento, caixa de 20	260206
	Pré-montado, com sensor fluxo, 1,80 m de comprimento, caixa de 20	260207
	2,40 m de comprimento, caixa de 10	260239
	Pré-montado, com sensor fluxo, 2,40 m de comprimento, caixa de 10	260240
	Pré-montado, com conjunto de válvula expiratória, sensor fluxo e adaptador de cotovelo, 2,40 m de comprimento, caixa de 10	260127
	Pré-montado, com conjunto de válvula expiratória, sensor fluxo e adaptador de cotovelo, 1,80 m de comprimento, caixa de 20	260128
	Pré-montado, com conjunto de válvula expiratória, sensor fluxo e adaptador de cotovelo, 3,0 m de comprimento, caixa de 10	260167

N.º da peça (consulte a Fig. 14-1)	Descrição	PN
1	Pré-montado, com conjunto de válvula expiratória, sensor fluxo e adaptador de cotovelo, 4,80 m de comprimento, caixa de 8	260168
	Pré-montado, com sensor fluxo e adaptador de cotovelo, 1,80 m de comprimento, caixa de 20	260087
	Pré-montado, com sensor fluxo e adaptador de cotovelo, 2,40 m de comprimento, caixa de 10	260094
	Pré-montado, com sensor fluxo e adaptador de cotovelo, 3,0 m de comprimento, caixa de 10	260145
	Pré-montado, com sensor fluxo e adaptador de cotovelo, 4,80 m de comprimento, caixa de 8	260144
1	**Kits de respiração, alça dupla, uso único, neonatal**	
	Com peça em "Y", sensor fluxo, adaptador de calibração do sensor fluxo e linha de pressão com conectores de peça em "T", 1,50 m de comprimento, caixa de 20	260180
	Com peça em "Y", sensor fluxo, adaptador de calibração do sensor fluxo e linha de pressão com conectores de peça em "T", 3,0 m de comprimento, caixa de 10	260182
	Com conjunto de válvula expiratória, peça em "Y", sensor fluxo, adaptador de calibração do sensor fluxo e linha de pressão com conectores de peça em "T", 1,50 m de comprimento, caixa de 20	260170
	Com conjunto de válvula expiratória, peça em "Y", sensor fluxo, adaptador de calibração do sensor fluxo e linha de pressão com conectores de peça em "T", 3,0 m de comprimento, caixa de 10	260169
1	**Kits de respiração, alça dupla, uso único, pediátrico/neonatal**	
	Com peça em "Y", 1,50 m de comprimento, caixa de 20	260241
	Com peça em "Y", 3,0 m de comprimento, caixa de 20	260244
1	**Kits de respiração, autoclaváveis** *Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.*	

N.º da peça (consulte a Fig. 14-1)	Descrição	PN
1	**Sensores fluxo, adulto/pediátrico**	
	Sensor fluxo, uso único, adulto/pediátrico, 1,88 m, caixa de 10	281637
	Sensor fluxo, uso único, adulto/pediátrico, 2,60 m, caixa de 10	282049
	Sensor fluxo, autoclavável, adulto/pediátrico, 1,88 m, caixa de 1	950185
	Adaptador de calibração do sensor fluxo, uso único, adulto/pediátrico, caixa de 10	279937
	Adaptador de calibração do sensor fluxo, autoclavável, adulto/pediátrico, caixa de 10	282323
1	**Sensores fluxo, neonatal**	
	Sensor fluxo, uso único, neonatal, 1,60 m, caixa de 10	260177
	Sensor fluxo, uso único, neonatal, 1,88 m, caixa de 10	155500
	Sensor fluxo, uso único, neonatal, 3,10 m, caixa de 10	260179
	Adaptador de calibração do sensor fluxo, uso único, neonatal, caixa de 10	279964
8	**Válvula expiratória**	
	Conjunto de válvula expiratória, autoclavável, adulto/pediátrico, caixa de 1	161175
	Membrana, válvula expiratória, autoclavável, adulto/pediátrico/neonatal, caixa de 5	161390
	Conjunto de válvula expiratória, uso único, adulto/pediátrico, caixa de 10	161186
	Conjunto de válvula expiratória, autoclavável, neonatal (incl. membrana e válvula expiratória)	161188
	Conjunto de válvula expiratória, uso único, neonatal, caixa de 10	161189

N.º da peça (consulte a Fig. 14-1)	Descrição	PN
não aparece	**Linha de pressão (para modos nCPAP, nCPAP-PC)**	
	Linha de pressão, uso único, neonatal/pediátrico, 1,60 m, caixa de 10	260174
	Linha de pressão, uso único, neonatal/pediátrico, 3,10 m, caixa de 10	260176
	Kit adaptador Luer Lock para nCPAP/nCPAP-PC com kit de respiração, uso único, neonatal, caixa de 50	279971
não aparece	**Cânulas nasais (adulto/pediátrico/neonatal)** *Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.*	
não aparece	**Máscaras e acessórios, adulto/pediátrico** *Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.*	
não aparece	**Máscaras e acessórios, neonatal**	
	Kit para início de nCPAP, grande (10 conjuntos incluindo máscara, cateteres e tampões)	281975
	Kit para início de nCPAP, pequeno (1 conjunto incluindo máscara, cateteres e tampões)	282330
não aparece	**Medição de CO2 no fluxo direto**	
	Sensor CO2 HAMILTON CAPNOSTAT-5 (angulado em 90°)	282157
	Adaptador de CO2 de fluxo direto, uso único, adulto/pediátrico, caixa de 10	281719
	Adaptador de CO2 de fluxo direto, uso único, neonatal, caixa de 10	281720
	Adaptador de CO2 de fluxo direto, reutilizável, adulto/pediátrico, caixa de 1	281721
	Adaptador de CO2 de fluxo direto, reutilizável, neonatal, caixa de 1	281722
	Adaptador DE15/DI15, uso único, neonatal, caixa de 25	281803

N.º da peça (consulte a Fig. 14-1)	Descrição	PN
não aparece	**Medição de CO2 no fluxo lateral**	
	Sensor CO2 de fluxo lateral HAMILTON LoFlow	281928
	Adaptador de CO2 de fluxo lateral, uso único, adulto/pediátrico, caixa de 10	281929
	Adaptador de CO2 de fluxo lateral, uso único, adulto/pediátrico, caixa de 10	281931
	Adaptador de CO2 de fluxo lateral, uso único, neonatal/pediátrico, caixa de 10	281930
	Adaptador de CO2 de fluxo lateral, uso único, neonatal, caixa de 10	281932
7	**Humidificador**	
	Humidificador HAMILTON-H900 *Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.*	
2	**Carrinho**	
	Carrinho (incluindo suporte do humidificador)	161150
3	Braço de suporte, posicionamento rápido, básico	281671
4	Suporte para frasco de água com travamento rápido (máx. 1 kg por lado)	160162
5	Porta-cilindro	161152
não aparece	Cesta pequena (capacidade máx. 3 kg)	10101016
não aparece	Cesta grande (capacidade máx. 5 kg)	10101017
6	**Pulmão de teste**	
	IntelliLung, máximo 1 litro	281869
	Conjunto de pulmão de teste com tubo endotraqueal, adulto, 2 litros, com conector DE15	151815
	Conjunto de pulmão de teste com tubo endotraqueal, pediátrico, 0,5 l, com conector DE15/DE22	151816
	Pulmão de teste, neonatal, DE15 *Um simulador de pulmão passivo com dois compartimentos independentes para simular pacientes neonatais.*	R53353

N.º da peça (consulte a Fig. 14-1)	Descrição	PN
10	**Filtro**	
	Conjunto de filtros *Filtro de poeira da entrada de ar e filtro da ventoinha, conjunto de 5*	161275
11	Filtro da entrada de ar (HEPA)	161236
não aparece	**Filtro do paciente**	
	Filtro HME (HMEF), uso único, adulto/pediátrico	279963
	Filtro HME (HMEF), uso único, adulto/pediátrico	279974
	Filtro de bactérias expiratório	279204
	Filtro de bactérias inspiratório	279211
não aparece	**Cabo de energia**	
	Cabo de energia com tomada americana de 2 pinos, 3,0 m	355198
	Cabo de energia com tomada angulada, padrão britânico, 3,0 m	355199
	Cabo de energia com tomada europeia continental de 2 pinos, 3,0 m	355200
	Cabo de energia com tomada chinesa, 3,0 m	355308
9	**Sensor de oxigênio**	
	Sensor O2 galvânico	396200
	Sensor O2 galvânico, sem chumbo	10110473

N.º da peça (consulte a Fig. 14-1)	Descrição	PN
não aparece	**Comunicação**	
	Placa de comunicação estendida, CO2, Chamada à enfermagem, COM1	161520
	Placa de comunicação estendida, CO2, SpO2, COM1	161636
	Placa de comunicação estendida, CO2, SpO2, /COM1 (para a comunicação com o humidificador HAMILTON-H900)	10076964
	Cabo para COM1, 26 cm	161545
	Cabo para COM1, 50 cm	161650
	Cabo Y de comunicação para HAMILTON-H900 e RS-232	10077038
	Cabo para HAMILTON-H900	950473
	Cabo, Chamada à enfermagem	160166
não aparece	**Bateria**	
	Bateria de íon de lítio	369108
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 c/ DI 4,8 mm p/ entrada de O2 de baixa pressão	279913
não aparece	**Sensores SpO2 e acessórios (Masimo)** *Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.*	
	Sensores SpO2 e acessórios (Nihon Kohden) *Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.*	
não aparece	**Nebulizador e acessórios** *Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.*	
não aparece	**Ferramentas e equipamento de teste** *Ver o catálogo eletrônico da Hamilton Medical.*	

N.º da peça (consulte a Fig. 14-1)	Descrição	PN
não aparece	**Hardware do respirador e opções de montagem**	
	Prateleira	161439
	Encaixe universal para leito	161148
	Kit de idioma	
	Inglês	10102106
	Inglês EUA	10102187
	Alemão	10102107
	Espanhol	10102108
	Francês	10102109
	Italiano	10102113
	Russo	10102110
	Chinês	10102111
	Português	10102112
	Kit de idioma neonatal	
	Inglês	10102114
	Inglês EUA	10102188
	Alemão	10102115
	Espanhol	10102116
	Francês	10102117
	Italiano	10102121
	Russo	10102118
	Chinês	10102119
	Português	10102120
	Garantia estendida	
	Garantia estendida de 1 ano	700403
	Garantia estendida de 2 anos	700404
	Garantia estendida de 3 anos	700405

15 Especificações

15.1 Características físicas 308
15.2 Especificações ambientais 309
15.3 Especificações pneumáticas 310
15.4 Especificações elétricas 311
15.5 Terminologia relacionada à ventilação 313
15.6 Configurações de controle 317
15.7 Parâmetros monitorados 322
15.8 Alarmes 329
15.9 Configuração 332
15.10 Dados técnicos do modo ASV 335
15.11 Especificações do sistema ventilatório do respirador 337
15.12 Dados técnicos de desempenho 338
15.13 Descrição funcional do sistema do respirador 346
15.14 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo 351
15.15 Padrões e aprovações 354
15.16 Descarte e ano de fabricação 356
15.17 Garantia 357

15.1 Características físicas

Tabela 15-1. Características físicas[1]

Dimensão	Especificações
Peso	
4,9 kg 16,9 kg com o carrinho O carrinho suporta uma carga de segurança máxima de 44 kg.[2]	
Dimensões do cilindro de gás	
Diâmetro: 100 a 140 mm Altura: máx. 820 mm Peso: máx. 8 kg	
Dimensões	
Consulte as seguintes figuras.	

Figura 15-1. Dimensões do HAMILTON-C1

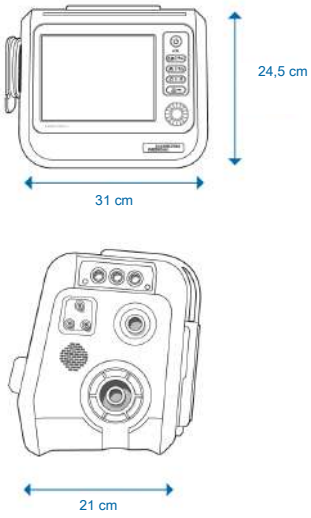
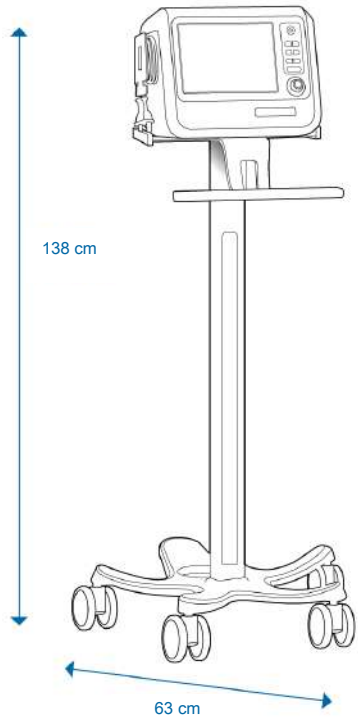


Figura 15-2. Dimensões do carrinho HAMILTON-C1



[1] Para obter informações sobre acessórios, consulte a Seção 14.
[2] A carga de segurança máxima aplica-se a um carrinho estacionário equilibrado corretamente.

15.2 Especificações ambientais

Tabela 15-2. Especificações ambientais

Ambiente		Especificações
Temperatura	Operação:[1]	5 °C a 40 °C
	Expedição/ armazenamento:	-20 °C a 60 °C, na embalagem original
Altitude		-650 a 4 000 m Note que o desempenho do respirador pode ser afetado a grandes altitudes. É gerado o alarme Ação limitada pela alta altitude e é exibida uma mensagem na tela. Consulte a Tabela 9-2.
Pressão atmosférica	Operação[1], expedição e armazenamento:	620 a 1 100 hPa
Humidade relativa	Operação[1], expedição e armazenamento:	10% a 95%, sem condensação
Proteção de entrada[2]		HAMILTON-C1, PN 161001: IP21 HAMILTON-C1, PN 1610010: IP22
Para obter especificações relacionadas a quaisquer sensores e dispositivos externos, consulte as *Instruções de uso* do fabricante.		
Para obter especificações relacionadas ao sensor CO2 de fluxo direto e de fluxo lateral, consulte a Seção 15.12.		

[1] As condições de funcionamento descritas se aplicam ao funcionamento do respirador dentro das limitações especificadas no Uso pretendido.
[2] A versão do software 3.0.x pode ser instalada no respirador, independentemente da classificação de IP indicada no dispositivo

15.3 Especificações pneumáticas

Tabela 15-3. Especificações pneumáticas

Componente	Especificações	
Entrada de oxigênio de alta pressão[1]	Pressão:	2,8 a 6 bar/41 a 87 psi
	Fluxo:	Máximo de 200 l/min
	Conector:	DISS (CGA 1240) ou NIST
Entrada de oxigênio de baixa pressão[1]	Pressão de pico:	Máximo 6 bar / 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 fornecido (HAMILTON-C1):	• > 260 l/min ±10% face à pressão ambiente (ao nível do mar) • > 200 l/min com 100% de oxigênio
	Fluxo fornecido (HAMILTON-C1 neo):	> 40 l/min ±10% face à pressão ambiente (ao nível do mar)
	Pressão fornecida:	*Adulto/Ped:* 0 a 60 cmH2O
		Neonatal: 0 a 45 cmH2O
	Precisão do fluxo:	±10% ou ±300 ml/min (o que for superior)
Saída inspiratória (saída de ar *para o paciente*)	Conector:	ISO DI15/DE22 cônico
Saída expiratória (recebe ar *do paciente*)	Conector (na válvula expiratória):	ISO DI15/DE22 cônico

[1] Medições expressas em STPD (temperatura e pressão padrões, seco).

15.4 Especificações elétricas

Tabela 15-4. Especificações elétricas

Elemento	Especificações	
Entrada de energia	100 a 240 V CA, 50/60 Hz	
Consumo de energia	50 VA (típico) a 150 VA (máximo)	
Bateria	A Hamilton Medical fornece uma bateria de alta capacidade[1].	
	Especificações elétricas:	10,8 V CC, 6,7 Ah, 72 Wh
	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 3,25 horas para recarregar completamente uma bateria.
	Armazenamento:	-20 °C a 60 °C, ≤ 85% de humidade relativa. O local de armazenamento deve ser livre de vibração, poeira, luz solar direta, humidade 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.

[1] PN 369108, revisão 4 e posterior.

Elemento	Especificações	
Bateria	Tempo de operação normal:	Os tempos de operação são medidos com uma bateria completamente carregada, a turbina utilizada, sem placa de comunicação e com as seguintes configurações: Modo = PCV+, Frequência = 10 r/min, ΔPcontrol = 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%: 4 h • Uma bateria, brilho da tela = 20%: 4,5 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.

15.5 Terminologia relacionada à ventilação

As seções seguintes descrevem a terminologia relacionada à ventilação exibida nos respiradores Hamilton Medical comparativamente às convenções definidas na norma EN ISO 19223:2019.

Tabela 15-5. Comparação da terminologia dos modos de ventilação, respiradores Hamilton Medical e norma EN ISO 19223:2019

Nome dos modos Hamilton Medical	Terminologia dos modos na norma EN ISO 19223	Descrição
(S)CMV+/APVcmv	A/C-vtPC	Ventilação sincronizada controlada obrigatória com controle de pressão e com volume alvo
SIMV+/APVsimv	SIMV-vtPC\PS	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com pressão de controle e com volume alvo e suporte de pressão
VS	CSV-vtPS	Ventilação espontânea contínua com suporte de pressão e com volume alvo
PCV+	A/C-PC	Ventilação sincronizada de pressão controlada
PSIMV+	SIMV-PC\PS	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória de pressão controlada com suporte de pressão
DuoPAP	SIMV-PC\PS	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com controle sincronizado de pressão de conclusão, suporte de pressão e ACAP[1]
APRV	IMV-PC\PS	Ventilação intermitente obrigatória de pressão controlada com suporte de pressão
ESPONT	CSV-PS	Ventilação espontânea contínua com suporte de pressão
ASV	ASV[2]	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com pressão de controle e com volume alvo e suporte de pressão
INTELLiVENT-ASV	INTELLiVENT-ASV[2]	Gerenciamento do respirador da remoção de CO2 e oxigenação com base em limites de parâmetros e intervalos-alvo definidos pelo clínico e informações fisiológicas do paciente. O modo subjacente é ASV.

[1] ACAP é definida como *pressão constante garantida nas vias aéreas*.
[2] A norma EN ISO 19223 não é aplicável porque a frequência e o volume corrente são variáveis neste modo.

Nome dos modos Hamilton Medical	Terminologia dos modos na norma EN ISO 19223	Descrição
VNI	CSV-PS	Ventilação espontânea contínua com suporte de pressão
VNI-ST	SIMV-PC	Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com controle de pressão
nCPAP	CPAP	Pressão positiva contínua nas vias aéreas com ACAP[1]
nCPAP-PC	CSV-PC	Ventilação espontânea contínua com controle de pressão

[1] ACAP é definida como *pressão constante garantida nas vias aéreas*.

Terminologia relacionada aos parâmetros de controle

Tabela 15-6. Comparação da terminologia relacionada aos controles, respiradores Hamilton Medical e norma EN ISO 19223:2019

Terminologia Hamilton Medical	Terminologia na norma EN ISO 19223
ΔPsuporte	Δp (pressão de suporte)
ΔPcontrol	Δp (pressão inspiratória delta)
ΔPinsp	Δp
P alta	BAP_H (pressão basal alta)
P baixa	BAP (pressão basal)
PEEP/CPAP	BAP (pressão basal)
Prampa	Tempo de subida
Limite P	APL (limite de pressão ajustável)
Vcorr	V_T (volume corrente)
%VolMin	$\%V_M$ (volume minuto em relação ao peso corporal ideal)
Fluxo (tratamento de oxigênio de alto fluxo)	Fluxo contínuo
Frequência	Frequência
Tinsp	ti (tempo inspiratório)
Rel I:E	Relação I:E
T alta	t_H
T baixa	t_L, fase BAP
Disparo i-F	Disparo i-F
ETS	Term'n Flow % (fluxo inspiratório de conclusão ou fluxo de conclusão)
Fluxo base	Fluxo de desvio

Terminologia relacionada aos parâmetros de monitorização

Tabela 15-7. Comparação da terminologia relacionada com a monitorização, respiradores Hamilton Medical e norma EN ISO 19223:2019

Terminologia Hamilton Medical	Terminologia na norma EN ISO 19223
PEEP	PEEP
Paw	paw
Ppico	Pressão inspiratória de pico ou pressão de pico
Pplatô	Pressão inspiratória platô ou pressão platô
AutoPEEP	AP (AutoPEEP)
Fluxo Insp	Pico de fluxo inspiratório
Fluxo Exp	Fluxo expiratório
VolMinExp VolMin VNI	V_M (volume minuto)
VMespont VMEsp VNI	V_{MAddn} (volume minuto adicional)
VcorrIns	V_I
VcorrExp	V_{TE}
Vfuga	V_{TLeak} (fuga das vias áreas)
VMFuga	V_{MLeak} (volume minuto de fuga)
fTotal	RRtot (frequência total)
fEspont	RRspont (frequência espontânea)
fControl	Frequência
Rel I:E	Rel I:E
Tinsp	ti ou t_H (tempo inspiratório)
Texp	t_{BAP} ou t_L (tempo expiratório)
Cestát[1]	Cdyn

[1] Calculado usando o método dos mínimos quadrados.

15.6 Configurações de controle

Tabela 15-8. Configurações de controle, intervalos e precisão

Parâmetro ou configuração (unidade)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Configurações padrão: Adulto/Ped	Configurações padrão: Neonatal	Precisão[1]
%VolMin[2] (%)	25 a 350	--	100	--	--
Ajuste temp[3] (°C)	INV: 35 a 41 VNI: 30 a 35 HiFlowO2: 33 a 37	INV: 35 a 41 VNI: 30 a 35 HiFlowO2: 33 a 37	INV: 37 VNI: 31 HiFlowO2: 35	INV: 37 VNI: 31 HiFlowO2: 35	INV: 0,5 VNI: 0,5 HiFlowO2: 2
AlturaPaciente (cm) (polegada)	30 a 250 12 a 98	-- --	174 69	-- --	-- --
Compatibilidade Válv Fala	Liga, Desl	--	Desl	--	--
Disparo, fluxo[4] (l/min)	0,5 a 20 APVcmv, PCV+: 0,5 a 20/Desl	0,1 a 5 APVcmv, PCV+: 0,1 a 5,0/Desl	5	0,5	±10%
ETS[5, 6] (%)	5 a 80	5 a 80	25	25	--
Fluxo[7] (l/min)	2 a 100	2 a 30	15	2	±10% ou 1 l/min, o que for superior

[1] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição.
[2] Apenas no modo ASV.
[3] Quando o humidificador estiver funcionando no modo HiFlow, o controle Ajuste temp *não* pode ser definido para um valor superior a 39 °C. Se o controle no respirador estiver definido acima de 39 °C, a configuração é automaticamente arredondada para baixo, para 39 °C.
[4] O Disparo i-F é compensado para fuga.
[5] Sensibilidade de disparo expiratório, em % do pico de fluxo inspiratório.
[6] Quando é selecionado um modo não invasivo, o dispositivo utiliza o valor ETS utilizado no modo anterior, se disponível. Se o modo anterior não tiver usado ETS, o dispositivo ajusta o ETS para valores padrão.
[7] Somente para o tratamento HiFlowO2.

Parâmetro ou configuração (unidade)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Configurações padrão: Adulto/Ped	Configurações padrão: Neonatal	Precisão[1]
Frequência[2] (r/min)	1 a 80 APVcmv, PCV+: 4 a 80 PSIMV+, VNI-ST: 5 a 80	1 a 80 PSIMV+: 5 a 80 nCPAP-PC, APVcmv, PCV+, PSIMV+PSync, VNI-ST, APVsimv + suporte à apneia: 10 a 80	35 (3,0 a 5,9 IBW) 30 (6,0 a 8,9 IBW) 25 (9,0 a 19,9 IBW) 20 (20 a 29,9 IBW) 17 (30 a 39 IBW) 15 (40 a 59 IBW) 12 (60 a 139 IBW)	60 (0,2 a 1,25 kg) 45 (1,26 a 2,99 kg) 35 (3,0 a 5,9 kg) 30 (6,0 a 8,9 kg) 25 (9,0 a 19,9 kg) 20 (20 a 30 kg)	±1
Gênero	Masculino, Feminino	--	Masculino	--	--
Gradiente T[3] (°C)	-2 a 3	-2 a 3	2	3	0,5
IBW[4] (kg)	3 a 139	--	70	--	--
Limite P (cmH2O)	5 a 60	5 a 45	30	30	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
Oxigênio (%)	21 a 100	21 a 100	50	50	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% nível de gás)
P alta (em APRV) (cmH2O)	0 a 60	0 a 45	20 configuração inicial = PEEP + 15	20 configuração inicial = PEEP + 15	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior

[1] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição.
[2] Configuração inicial derivada da configuração do IBW (paciente adulto/pediátrico), configuração do peso corporal (neonatos). Não se aplica no modo ASV.
[3] Gradiente T está sempre programado para 2 °C quando o humidificador estiver definido para HiFlow.
[4] O IBW é calculado com base na altura e gênero, e é usado para pacientes adultos e pediátricos. O peso corporal real é usado para neonatos.

Parâmetro ou configuração (unidade)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Configurações padrão: Adulto/Ped	Configurações padrão: Neonatal	Precisão[1]
P alta (em DuoPAP) (cmH2O)	0 a 60	3 a 45	20	20	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
P baixa (em APRV) (cmH2O)	0 a 35	0 a 25	5	5	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
PEEP/CPAP (cmH2O)	0 a 35	3 a 25	5	5	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
Peso (kg)	--	0,2 a 30	--	2,0	--
Prampa[2] (ms)	0 a 2 000 ASV, VNI, VNI-ST, ESPONT, VS: máx = 200	0 a 600 VNI, VNI-ST, ESPONT, nCPAP-PC, VS: máx. = 200	70	50	±10
Rel I:E[3]	1:9 a 4:1	1:9 a 4:1	1:4	1:3	--
Suporte à apneia	Liga, Desl	Liga, Desl	Liga	Liga	--
Suspiro[4]	Liga, Desl	--	Desl	--	--
T alta (em APRV)[5] (s)	0,1 a 40	0,1 a 40	Baseado na frequência (IBW)	Baseado na frequência (Peso)	±0,01

[1] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição.
[2] A Prampa está limitada para um terço (1/3) do Tinsp. O ajuste do Tinsp pode substituir a configuração da Prampa. Limite em ASV, ESPONT, VNI, VNI-ST, nCPAP-PC: máx. 200 ms.
[3] Nos modos PCV+, (S)CMV e APVcmv, o tempo do ciclo respiratório obrigatório pode ser controlado através de uma combinação de tempo inspiratório (Tinsp) e Frequência ou pela Rel I:E; defina o método em Configuração. Os restantes modos são controlados através de uma combinação de tempo inspiratório (Tinsp) e Frequência.
[4] Suspiro está desativado nos modos DuoPAP e APRV, durante o uso de HiFlowO2, durante o uso da ventilação de RCP e para neonatos.
[5] Configuração inicial derivada da configuração do IBW (paciente adulto/pediátrico), configuração do peso corporal (neonatos). Não se aplica no modo ASV.

Parâmetro ou configuração (unidade)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Configurações padrão: Adulto/Ped	Configurações padrão: Neonatal	Precisão[1]
T alta (em DuoPAP)[2] (s)	0,1 a 40	0,1 a 40	Baseado na frequência (IBW)	Baseado na frequência (Peso)	±0,01
T baixa (em APRV) (s)	0,2 a 40	0,2 a 40	Baseado na frequência (IBW)	Baseado na frequência (Peso)	±0,01
Ti máx (s)	0,5 a 3	0,25 a 3	1,5	1,0 (≤ 10 kg) 1,5 (> 10 kg)	±0,1
Tinsp[2, 3, 4] (s)	0,1 a 12	0,1 a 12	Baseado na frequência (IBW)	Baseado na frequência (Peso)	±0,01
Vc/IBW[5] Vc/peso[5] (ml/kg)	5 a 12	5 a 12	8	5	--
Vcorr[2] (ml)	20 a 2 000	2 a 300	Baseado no IBW	Baseado no Peso	Adulto/Ped: ±10% ou ±10 ml, o que for superior Neonatal: ±10% ou ±2 ml, o que for superior
ΔPcontrol[6] (cmH2O)	5 a 60	3 a 45 nCPAP-PC: 0 a 45	15	15	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior

[1] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição.
[2] Configuração inicial derivada da configuração do IBW (paciente adulto/pediátrico), configuração do peso corporal (neonatos). Não se aplica no modo ASV.
[3] Nos modos PCV+, (S)CMV e APVcmv, o tempo do ciclo respiratório obrigatório pode ser controlado através de uma combinação de tempo inspiratório (Tinsp) e Frequência ou pela Rel I:E; defina o método em Configuração. Os restantes modos são controlados através de uma combinação de tempo inspiratório (Tinsp) e Frequência.
[4] Tempo inspiratório; usado com Frequência para definir o tempo de ciclo de respiração.
[5] Definido em Configuração. O IBW é calculado com base na altura e gênero, e é usado para pacientes adultos e pediátricos. O peso corporal real é usado para neonatos.
[6] Pressão de controle, adicionada ao PEEP/CPAP.

Parâmetro ou configuração (unidade)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Configurações padrão: Adulto/Ped	Configurações padrão: Neonatal	Precisão[1]
ΔPinsp[2] (cmH2O)	3 a 60	3 a 45	15	15	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior
ΔPsuporte[3] (cmH2O)	0 a 60	0 a 45	15	15	±5% ou ±1 cmH2O, o que for superior

[1] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição.
[2] Pressão inspiratória, adicionada ao PEEP/CPAP.
[3] Suporte de pressão, adicionado ao PEEP/CPAP.

15.7 Parâmetros monitorados

A Tabela 15-9 fornece informações detalhadas sobre parâmetros monitorados.

As Tabelas 15-10 e 15-11 listam 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).

Os parâmetros monitorados exibidos no respirador são arredondados para o número inteiro mais próximo, quando necessário.

As formas de onda exibidas no respirador não estão filtradas e representam os valores monitorados reais.

Tabela 15-9. Parâmetros monitorados, intervalos e precisão

Parâmetro (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Precisão[1]
Pressão			
AutoPEEP[2] (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	±2 cmH2O + 4% do valor aferido
Pressão diferencial, ΔP (cmH2O)	0 a 100	0 a 100	±2 cmH2O + 4% do valor aferido
PEEP/CPAP (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	±2 cmH2O + 4% do valor aferido
ΔPinsp[3] (cmH2O)	0 a 50	--	±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
Pprox[4] (cmH2O)	0 a 80	0 a 80	±2 cmH2O + 4% do valor aferido

[1] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição, exceto para medições exibidas por sensores externos (CO2). Consulte a Seção 15.12.1 para obter detalhes.
[2] Não disponível nos modos nCPAP, nCPAP-PC.
[3] Pressão inspiratória também exibida no painel Status Vent
[4] Somente no HiFlowO2.

Parâmetro (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Precisão[1]
Fluxo			
Fluxo Insp (pico) (l/min)	0 a 260	0 a 260	Adulto/Ped: ±10% ou ±20 ml/s, o que for superior Neonatal: ±10% ou ±2 ml/s, o que for superior
Fluxo Exp (pico)[2] (l/min)	0 a 260	0 a 260	Adulto/Ped: ±10% ou ±20 ml/s, o que for superior Neonatal: ±10% ou ±2 ml/s, o que for superior
Fluxo (em HiFlowO2) (l/min)	2 a 100	2 a 30	--
Fluxo (em nCPAP/ nCPAP-PC) (l/min)	--	0 a 30	±10% ou ±20 ml/s, o que for superior
Volume			
VolMinExp[3, 4] VolMin VNI[5, 4] (l/min)	0 a 99,9	0 a 99,9	±10% ou ±0,3 l/min, o que for superior
VMespont[3, 4] VMEsp VNI[5, 4] (l/min)	0 a 99,9	0 a 99,9	±10% ou ±0,3 l/min, o que for superior
VcorrExp[3, 4] VcorEx VNI[5, 4] (ml)	0 a 9 000	0 a 9 000	Adulto/Ped: ±10% ou ±10 ml, o que for superior Neonatal: ±10% ou ±2 ml, o que for superior

[1] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição, exceto para medições exibidas por sensores externos (CO2). Consulte a Seção 15.12.1 para obter detalhes.
[2] Não disponível em HiFlowO2 ou se Válv Fala estiver ativa.
[3] Somente para modos invasivos.
[4] Não disponível nos modos nCPAP, nCPAP-PC.
[5] VNI é usado com modos não invasivos.

Parâmetro (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Precisão[1]
VTEEspont[2] (ml)	0 a 9 000	0 a 9 000	±10% ou ±10 ml, o que for superior
VcorrIns[2] (ml)	0 a 9 000	0 a 9 000	Adulto/Ped: ±10% ou ±10 ml, o que for superior Neonatal: ±10% ou ±2 ml, o que for superior
Vc/IBW (ml/kg)	2 a 20	--	--
Vc/peso (ml/kg)	--	2 a 20	--
Vfuga[2] (%)	0 a 100	0 a 100	±10% (100 ml < Vfuga < 2 000 ml)
VMFuga[2] (l/min)	0 a 99,9	0 a 99,9	±10% ou ±0,3 l/min, o que for superior
Tempo			
Rel I:E	9,9:1 a 1:99	9,9:1 a 1:99	--
fControl (r/min)	0 a 999	0 a 999	±1 r/min
fEspont[2] (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

[1] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição, exceto para medições exibidas por sensores externos (CO2). Consulte a Seção 15.12.1 para obter detalhes.
[2] Não disponível nos modos nCPAP, nCPAP-PC.

Parâmetro (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Precisão[1]
Outros parâmetros calculados e exibidos			
Timer RCP (mm:ss)	00:00 a 99:59	00:00 a 99:59	--
Cestát[2] (ml/cmH2O)	0 a 300	0 a 300	--
Oxigênio (%)	18 a 105	18 a 105	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% nível de gás)
Consumo de O2[3] (l/min)	0 a 300	0 a 300	±10% ou ±0,3 l/min, o que for superior
P0,1[2] (cmH2O)	-99 a 0	-99 a 0	--
PTP[2] (cmH2O*s)	0 a 99	0 a 99	--
RCexp[4, 2] (s)	0 a 99,9	0 a 99,9	--
Rinsp[2] (cmH2O/(l/s))	0 a 999	0 a 999	--
RSB (1/(l*min))	0 a 400	0 a 400	--
Contador de ventilação (dias/horas/minutos)	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 15.12.1 para obter detalhes.
[2] Não disponível nos modos nCPAP, nCPAP-PC.
[3] Se a opção estiver instalada.
[4] Método dos mínimos quadrados.
[5] Apenas disponível se a placa de comunicação de CO2 estiver instalada e o sensor CO2 habilitado.

Parâmetro (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Precisão[1]
Relacionados ao CO2[2]			
FetCO2 (%)	0 a 20	0 a 20	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
PetCO2 (mmHg)	0 a 150	0 a 150	
rampaCO2[3] (%CO2/l)	0 a 99,9	0 a 99,9	--
Vtalv[3] (ml)	0 a 9 999	0 a 9 999	--
V'alv[3] (l/min)	0 a 20	0 a 20	--
V'CO2[3] (ml/min)	50 a 9 999	50 a 9 999	--
VDaw[3] (ml)	0 a 999	0 a 999	--
VDaw/VTE[3] (%)	0 a 100	0 a 100	--
VeCO2[3] (ml)	0 a 999	0 a 999	--
ViCO2[3] (ml)	0 a 999	0 a 999	--
Relacionados ao humidificador			
T humidif (°C)	0 a 99,9	0 a 99,9	--
T peça em Y (°C)	0 a 99,9	0 a 99,9	--

[1] A precisão mencionada inclui o intervalo de tolerância para cada medição, exceto para medições exibidas por sensores externos (CO2). Consulte a Seção 15.12.1 para obter detalhes.
[2] Apenas disponível se a placa de comunicação de CO2 estiver instalada e o sensor CO2 habilitado.
[3] Somente para CO2 de fluxo direto.

Tabela 15-10. Formas de onda em tempo real

Parâmetro	Intervalo	Escala do eixo y
Todas as formas de onda exibem o tempo, em segundos, no eixo x. *Formas de onda Adulto/Ped: 6, 12, 18, 24, 30; formas de onda Neonatal: 3, 6, 12, 18, 24*		
Volume[1, 2] (V) (ml) / tempo (s)	0 a 3 200	0 a 5, 0 a 10, 0 a 25, 0 a 50 (*padrão neonatal*), 0 a 100, 0 a 200, 0 a 400, 0 a 800 (*padrão adulto/pediátrico*), 0 a 1 600, 0 a 3 200
Fluxo[1, 2] (l/min) / tempo (s)	-300 a 300	±2,5, ±5, ±10 (*padrão neonatal*), ±15, ±25, ±45, ±75 (*padrão adulto/pediátrico*), ±150, ±300
Pressão das vias aéreas (Paw) (cmH2O) / tempo (s)	-10 a 80	-5 a 20, -5 a 40 (*padrão*), -5 a 80, -5 a 120
FCO2[3] (%) / tempo (s)	0 a 10	0 a 6 *(padrão)*, 0 a 10
PCO2[3] (mmHg) / tempo (s)	0 a 100	0 a 60 *(padrão)*, 0 a 100

[1] Automaticamente dimensionado. Não é compensado para fuga.
[2] Não aplicável nos modos nCPAP e nCPAP-PC.
[3] Disponível com opção de CO2.

Tabela 15-11. Gráficos e alças em tempo real

Parâmetro	Escala do eixo x	Escala do eixo y
Gráficos ASV[1]		
Gráficos de alvo de ASV: Vcorr/Frequência eixo x: r/min eixo y: ml	0 a 60	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 1 600, 0 a 3 200
Alças		
Pressão / Volume eixo x: cmH2O eixo y: ml	-10 a 80	0 a 3 200
Volume / Fluxo eixo x: ml eixo y: l/min	0 a 3 200	-300 a 300
Pressão / Fluxo eixo x: cmH2O eixo y: l/min	-10 a 80	-300 a 300
Volume / PCO2[2] eixo x: ml eixo y: mmHg	0 a 3 200	0 a 100
Volume / FCO2[2] eixo x: ml eixo y: %	0 a 3 200	0 a 10

[1] Não aplicável quando a opção HAMILTON-C1 neo estiver ativada e o respirador estiver dedicado à ventilação neonatal.
[2] Disponível com opção de CO2.

15.8 Alarmes

Tabela 15-12. Alarme ajustável: prioridade, intervalo, configurações padrão e resolução

Alarme (unidades)	Priori-dade	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Padrão: Adulto/ Ped	Padrão: Neonatal	Resolução
Fluxo (alto)[1] (l/min)	Média	--	8 a 30	--	15	1
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[2] (cmH2O)	Média, baixa após silêncio	5 a 60	8 a 45	30	30	1
Oxigênio (Alto)[3,4] (%)	Alta	18 a 105	18 a 105	55 ou +5% da configu-ração atual	55 ou +5% da configu-ração atual	1
Oxigênio (Baixo)[3,4] (%)	Alta	18 a 97	18 a 97	45 ou -5% da configu-ração atual	45 ou -5% da configu-ração atual	1
PetCO2 (alta)[5] (mmHg)	Média	1 a 100, Desl	1 a 100, Desl	60	60	1

[1] Ativo apenas nos modos nCPAP e nCPAP-PC.
[2] Também pode ser ajustado usando Limite P. Limitação pressão está sempre 10 cmH2O abaixo do limite superior de pressão.
[3] Somente ativo quando a monitorização de O2 está habilitada.
[4] Os limites superior e inferior do alarme de oxigênio são automaticamente ajustados em relação ao nível de oxigênio atual: Nível de O2 + 5 (limite superior de oxigênio) e nível de O2 - 5 (limite inferior de oxigênio). Por exemplo, se o nível de oxigênio for de 70%, o limite superior de oxigênio é definido para 75 e o limite inferior para 65.
[5] Opção de CO2 necessária.

Alarme (unidades)	Priori-dade	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Padrão: Adulto/ Ped	Padrão: Neonatal	Resolução
PetCO2 (baixa)[1] (mmHg)	Média	Desl/0 a 99	Desl/0 a 99	30	30	1
Pressão (alta) (cmH2O)	Alta	15 a 70	18 a 55 nCPAP, nCPAP-PC: 10 a 55 APRV: 15 a 55	40	40 nCPAP, nCPAP-PC: 15	1
Pressão (baixa) (cmH2O)	Alta	4 a 60	4 a 55 nCPAP, nCPAP-PC: 2 a 55	PEEP	PEEP nCPAP: 3, nCPAP-PC: 5	1
T Apnéia[2] (s)	Alta	15 a 60	5 a 60	20	5	*Adulto/Ped:* 5 *Neonatal:* 1 (< 15) 5 (≥ 15)
Vcorr (Alto)[3] (ml)	Média	10 a 3 000/ Desl	0,1 a 300/Desl	Vcorr é baseado no IBW 1,5 * Vcorr	Vcorr é baseado no Peso 1,5 * Vcorr	*Adulto/Ped*: 5 (< 100) 10 (< 500) 50 (≥ 500) *Neonatal*: 0,1 (< 10) 1 (≥ 10) 5 (≥ 100)

[1] Opção de CO2 necessária.
[2] Não aplicável nos modos nCPAP e nCPAP-PC.
[3] No modo ASV, este alarme aplica-se apenas a ciclos espontâneos.

Alarme (unidades)	Priori-dade	Intervalo: Adulto/Ped	Intervalo: Neonatal	Padrão: Adulto/ Ped	Padrão: Neonatal	Resolução
Vcorr (Baixo)[1] (ml)	Média	Desl/10 a 3 000	Desl/0,1 a 300	Vcorr é baseado no IBW 0,5 * Vcorr	Vcorr é baseado no Peso 0,5 * Vcorr	*Adulto/Ped*: 5 (< 100) 10 (< 500) 50 (≥ 500) *Neonatal*: 0,1 (< 10) 2 (≥ 10) 6 (≥ 100)
VolMinExp (Alto)[2,3] (l/min)	Alta	0,1 a 50 VNI, VNI-ST: 0,1 a 50/Desl	0,03 a 10/Desl	Baseado na Frequência e Vcorr 1,5 * Frequência * Vcorr	Baseado na Frequência e Vcorr 1,5 * Frequência * Vcorr	*Adulto/Ped*: 0,1 (< 1) 0,5 (≥ 1) 1 (≥ 10) *Neonatal*: 0,01 (< 1) 0,1 (≥ 1)
VolMinExp (Baixo)[2,3] (l/min)	Alta	0,1 a 50 VNI, VNI-ST: Desl/0,1 a 50	Desl/0,01 a 10	Baseado na Frequência e Vcorr 0,6 * Frequência * Vcorr	Baseado na Frequência e Vcorr 0,6 * Frequência * Vcorr	*Adulto/Ped*: 0,1 (< 1) 0,5 (≥ 1) 1 (≥ 10) *Neonatal*: 0,01 (< 1) 0,1 (≥ 1)

[1] No modo ASV, este alarme aplica-se apenas a ciclos espontâneos.
[2] Configuração inicial derivada da configuração do IBW (paciente adulto/pediátrico), configuração do peso corporal (neonatos). Não se aplica no modo ASV.
[3] Não aplicável nos modos nCPAP e nCPAP-PC.

15.9 Configuração

Tabela 15-13. Especificações das configurações

Parâmetro	Intervalo de configuração	Configuração padrão
Geral		
Linguagem	English, US English, Chinese, Croatian, Czech, Danish, Dutch, Finnish, French, German, Greek, Hungarian, Indonesian, Italian, Japanese, Korean, Norwegian, Polish, Portuguese, Romanian, Russian, Serbian, Slovak, Spanish, Swedish, Turkish, Ukrainian	English
Unidades	Pressão: hPa, mbar, cmH2O	cmH2O
	CO2: mmHg, Torr, kPa	mmHg
	Comprimento: cm, polegada	cm
Mais	Sonoridade mín	1
	Sensibilidade alarme SF: 5 a 15%, Desl	12%
	Limitação de HiFlowO2[1] 2 a 30 l/min	15 l/min
Modos		
Filosofia	Filosofia do tempo inspiratório: Rel I:E, Tinsp	Rel I:E
	Identificação do modo: (S)CMV+/SIMV+ ou APVcmv/APVsimv	(S)CMV+/SIMV+
	ASV: ASV, ASV 1.1	ASV 1.1
	Ti máx disponível em modos invasivos	Desativado
Gráficos		
Parâmetros de monitorização principais (MMP)[2]	MMP 1 a 4: Pmédia, PEEP/CPAP, Ppico, ΔP (Pressão diferencial), VolMinExp, VcorrIns, VcorrExp, Vfuga, fTotal, fEspont, Oxigênio, Cestát, Rinsp, Rel I:E, Tinsp, Texp, VMespont, AutoPEEP, P0,1, PTP, RCexp, Pplatô, VTEEspont, VMFuga, Fluxo Insp, Fluxo Exp, Vc/IBW, Vc/peso, T humidif e T peça em Y (HAMILTON-H900)	Ppico[3], VolMinExp, VcorrExp, fTotal

[1] Aplica-se somente ao grupo de pacientes Neonatal.
[2] Estão disponíveis parâmetros adicionais quando as opções CO2 ou SpO2 estão instaladas.
[3] A configuração padrão é ajustável.

Parâmetro	Intervalo de configuração	Configuração padrão
Configurações	Para todas as configurações de modo, controle e alarme, consulte as respectivas tabelas neste capítulo.	
Ajustes	Esta informação aplica-se às configurações rápidas padrão para adultos. Você também pode especificar as configurações padrão para pacientes neonatais. Para obter informações sobre as configurações de RCP, consulte a Tabela 15-14.	
Modo Ctrls	Vc/IBW (Adulto/Ped): 5 a 12 ml/kg Vc/peso (Neonatal): 5 a 12 ml/kg	Adulto/Ped: 8 ml/kg Neonatal: 5 ml/kg
Status Vent		
Oxigênio[1] (%)	22 a 80	40
PEEP[2] (cmH2O)	1 a 20	8
ΔPinsp (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[3] (%)	0 a 99	75
Conectividade		
Mais	Protocolo de comunicação: Hamilton, GALILEO compatible, Hamilton P2, Philips VueLink Open, DrägerTestProtocol, Hamilton Block	GALILEO

[1] O limiar de oxigênio baixo é sempre 21%.
[2] O limiar de PEEP baixo é sempre 0 cmH2O.
[3] O limiar de %fEspon alto é sempre 100%.

Tabela 15-14. Configurações padrão de RCP

Parâmetro	APVcmv	PCV+
Para intervalos, consulte a Seção 15.6.		
T Apnéia (s)	10	10
Oxigênio (%)	100	100
ΔPcontrol (cmH2O)	--	15
PEEP/CPAP (cmH2O)	5	5
Limite P (cmH2O)	45	45
Frequência (r/min)	10	10
Tinsp (s)	1	1
Vc/IBW (ml/kg)	6	--

15.10 Dados técnicos do modo ASV

Tabela 15-15. Dados técnicos do modo ASV

Dados relacionados com ASV	Especificações
Parâmetros selecionados pelo operador no modo ASV	
%VolMin	25% a 350%
AlturaPaciente	Adulto: 130 a 250 cm Pediátrico: 30 a 150 cm
Cálculos internos	
IBW	Em kg, calculado a partir da altura e do sexo do paciente (ver Seção 5.3)
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 a partir da Figura 7-21.
fTotal	Em r/min
VDaw	2,2 ml/kg de IBW
Vcorr (alvo)	VolMin/f(alvo)
Gráfico ASV	
Situação do paciente (numérico)	fControl, fEspont. ΔPinsp
Gráficos (curva)	fTotal vs Vcorr, valor alvo, valor real, janela de segurança
Alarmes	
Todos os alarmes funcionam normalmente, exceto os alarmes de apneia	Ver Capítulo 9
Especial	Alarme ASV: Alvo Inatingível

Dados relacionados com ASV	Especificações
Especificações de desempenho	
Tempo de resposta (90% dos pacientes no equilíbrio)	< 1 min (típico)
Ultrapassagem (acima/abaixo do limite)	< 25%
Variação de pressão máxima por ciclo	3 cmH2O
Tempo de configuração	< 120 segundos
Desvio de pacientes no equilíbrio	< 10%
Regras de proteção pulmonar	
Vcorr mínimo	4,4 ml/kg x IBW
Vcorr máximo depende de	O volume corrente máximo no modo ASV é o menor valor das seguintes condições: • V / Pmediana x (P ASV Limite - PEEP) • 15 ml/kg x IBW • 1,5 x limite superior do alarme Vcorr
Frequência máxima do respirador	A frequência máxima no modo ASV é o menor valor das seguintes condições: • 1 / (tempo inspiratório mínimo + tempo expiratório mínimo) • VolMin (alvo) / Vcorr mínimo • 60 r/min
Frequência mínima	7,5 a 15 r/min (dependendo do IBW)
ΔPinsp mínima	5 cmH2O acima de PEEP/CPAP
ΔPinsp máxima	Limite superior do alarme Pressão – 10 cmH2O – PEEP
Tempo inspiratório (Tinsp) mínimo	0,5 s ou RCexp, o que for maior
Tempo inspiratório (Tinsp) máximo	IBW = 30 kg: 2 segundos IBW < 30 kg: 1,5 segundos
Tempo expiratório mínimo (Texp)	0,5 s ou 2 x RCexp, o que for maior
Tempo expiratório máximo (Texp)	12 segundos
Intervalo de Rel I:E	1:4 a 1:1

15.11 Especificações do sistema ventilatório do respirador

Tabela 15-16. Especificações do sistema ventilatório do respirador

Parâmetro	Especificação	
Resistência[1]	Circuito adulto/pediátrico (DI 15 a DI 22, fluxo de 30 l/min)	≤ 0,06 cmH2O/l/min
	Circuito adulto/pediátrico (DI 12 a DI 15, fluxo de 15 l/min)	≤ 0,12 cmH2O/l/min
	Circuito neonatal (DI 9 a DI 12, fluxo de 15 l/min)	≤ 0,12 cmH2O/l/min
Complacência[1]	Circuito adulto/pediátrico (DI 15 a DI 22)	≤ 4,0 ml/cmH2O a 60 cmH2O ± 3 cmH2O
	Circuito adulto/pediátrico (DI 12 a DI 15)	≤ 4,0 ml/cmH2O a 60 cmH2O ± 3 cmH2O
	Circuito neonatal (DI 9 a DI 12)	≤ 1,5 ml/cmH2O a 60 cmH2O ± 3 cmH2O
Volume[1]	Circuito adulto (DI 19)	2,4 l
	Circuito neonatal (DI 10)	~0,9 l
Filtro de bactérias	Tamanho das partículas	Captura partículas de 0,3 mm (mícron) com uma eficácia de > 99,99%
	Resistência	< 2,0 cmH2O a 60 l/min
Espaço morto do sensor fluxo	Adulto/pediátrico	< 9 ml (uso único)
		< 11 ml (reutilizável)
	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 humidificador, mas não inclui o fio aquecedor; a alça expiratória inclui os tubos expiratórios, retentores de água, válvula expiratória e sensor fluxo.

15.12 Dados técnicos de desempenho

Tabela 15-17. Dados técnicos de desempenho

Descrição	Especificação
Peso ideal do paciente (IBW, determinado a partir do parâmetro AlturaPaciente)	3 a 139 kg[1]
Peso (usado para pacientes neonatais)	0,2 a 30 kg (0,44 a 66 lb)
Pressão inspiratória	0 a 60 cmH2O
Limite máximo de pressão	60 cmH2O
Pressão de trabalho máxima	Adulto/Ped: 60 cmH2O (pressão inspiratória total). Mantido pela limitação de pressão Neonatal: 45 cmH2O (limitação dependendo da frequência)
Fluxo inspiratório máximo	260 l/min (120 l/min com O2 a 100%)
Volume corrente/ volume corrente programado	Adulto/Ped: 20 a 2 000 ml Neonatal: 2 a 300 ml
Capacidade de volume minuto	Até 60 l/min
Tempo inspiratório (incursões espontâneas)	0,2 a 3 segundos
Tempo expiratório mínimo	20% do tempo de ciclo; 0,2 a 0,8 segundos
Fluxo base expiratório automático	Adulto/Ped: Fixado em 3 l/min Neonatal: Fixado em 4 l/min
Inicialização da inspiração	Controle do Disparo i-F
Precisão do misturador de oxigênio	± (fração de volume de 2,5% + 2,5% do valor aferido)

[1] O peso total do paciente pode ser muito maior (como 300 kg).

Descrição	Especificação	
Medidores		
Medição contínua do oxigênio	A concentração de oxigênio fornecida é continuamente medida quando um sensor O2 está habilitado.	
	Tipo de sensor: sensor O2 galvânico sem chumbo	
	Ponto de medição:	Circuito inspiratório
	Medição, concentração de oxigênio fornecida, intervalo:	18% a 105%
	Tempo de resposta:	< 45 segundos para atingir 90% da concentração final de oxigênio
	Tempo de inicialização (tempo entre a ativação do dispositivo e o funciona-mento normal):	< 40 segundos
	Flutuação:	< 0,1%/mês do sinal de saída do sensor com ar ambiente seco
	Temperatura de armazena-mento:	-20 °C a 40 °C -20 °C a 50 °C, por um período máximo de 1 semana Para maximizar o tempo de armazenagem de sensores O2 galvânicos sem chumbo não utili-zados, armazene-os entre 15 °C e 25 °C. O armazenamento a temperaturas superiores diminuirá a vida útil do sensor O2 sem chumbo.
	Substituição	A cada 2 anos ou quando estiver descarregado, o que vier primeiro

Descrição	Especificação	
Medição contínua do oxigênio	*Tipo de sensor: sensor O2 galvânico*	
	Ponto de medição:	Circuito inspiratório
	Medição, concentração de oxigênio fornecida, intervalo:	18% a 105%
	Tempo de resposta:	≤ 45 segundos para atingir 90% da concentração final de oxigênio
	Tempo de inicialização (tempo entre a ativação do dispositivo e o funcionamento normal):	< 40 segundos
	Flutuação:	≤ 1,0% vol. oxigênio por mês
	Temperatura de armazenamento:	-20 °C a 50 °C Para maximizar o tempo de armazenagem de sensores O2 galvânicos não utilizados, armazene-os entre 5 °C e 15 °C.
	Substituição	Anualmente ou quando estiver descarregado, o que vier primeiro
Medições de pressão e volume	Tipo:	Transdutor de pressão diferencial com orifício variável
	Ponto de medição:	Peça em "Y" no paciente
	Medições:	Ver a Tabela 15-9

Descrição	Especificação	
Medição de CO2	São suportados dois tipos de sensores CO2: CAPNOSTAT-5 (fluxo direto) e LoFlo (fluxo lateral)	
	Tipo: CAPNOSTAT 5	
	Ponto de medição:	Fluxo direto
	Princípio de funciona-mento:	Tecnologia NDIR (infravermelho não dispersivo)
	Medições:	Ver a Tabela 15-9
	Tempo de subida:	< 60 ms
	Tempo de inicialização:	Capnograma exibido em < 15 segundos em uma temperatura ambiente de 25 °C, especificações completas em 2 minutos
	Frequência de amostragem:	100 Hz
	Método de cálculo de CO2:	BTPS
	Estabilidade de CO2[1]:	Alternância a curto prazo: ≤ 0,8 mmHg em 4 horas Alternância a longo prazo: especificação de precisão mantida em 120 horas
	Ruído de CO2 (rms):	≤ 0,25 mmHg em CO2 a 7,5%
	Condições de funciona-mento:	Temperatura: 0 °C a 45 °C Humidade: 10% a 90% humidade relativa, sem condensação Pressão (pressão barométrica + nas vias aéreas): 400 mmHg a 850 mmHg
	Condições de armazenagem:	Temperatura: -40 °C a 70 °C Humidade: <90% humidade relativa, sem condensação Pressão (atmosférica): 375 mmHg a 795 mmHg

[1] Nem a humidade (sem condensação) nem as pressões cíclicas têm qualquer efeito na precisão mencionada do dispositivo.

Descrição	Especificação	
Medição de CO2	*Tipo: LoFlo*	
	Ponto de medição:	Fluxo lateral
	Princípio de funciona-mento:	Tecnologia NDIR (infravermelho não dispersivo)
	Medições:	Ver a Tabela 15-9
	Tempo de subida:	200 ms para kits de adaptador de vias aéreas 30 ms adicionais para cânulas de amostragem de fluxo lateral. 80 ms adicionais para linha de extensão e tubos de deshumidificação.
	Tempo de inicialização:	Capnograma exibido em < 20 segundos em uma temperatura ambiente de 25 °C, especificações completas em 2 minutos
	Frequência de amostragem:	100 Hz
	Frequência de amostragem do gás:	50 ml/min ±10 ml/min
	Método de cálculo de CO2:	Real, corrigido para temperatura e pressão na célula de amostragem
	Estabilidade de CO2[1]:	Alternância a curto prazo: ≤ 0,8 mmHg em 4 horas Alternância a longo prazo: especificação de precisão mantida em 120 horas
	Ruído de CO2 (rms):	≤ 0,25 mmHg em CO2 a 5%
	Ponto de medição:	Dentro do respirador
	Medições:	Ver a Tabela 15-9

[1] Nem a humidade (sem condensação) nem as pressões cíclicas têm qualquer efeito na precisão mencionada do dispositivo.

Descrição	Especificação	
Medição de CO2	Condições de funcionamento:	Temperatura: 0 °C a 40 °C Humidade: 10% a 90% humidade relativa, sem condensação Pressão (pressão barométrica + nas vias aéreas): 400 mmHg a 800 mmHg
	Condições de armazenagem:	Temperatura: -40 °C a 70 °C Humidade: 10% a 90% humidade relativa, sem condensação Pressão (atmosférica): 400 mmHg a 800 mmHg
Testes e funções especiais	Teste de fuga, calibração do nível zero do sensor fluxo/circuito/sensor O2/sensor CO2, enriquecimento de O2, ciclo respiratório manual, nebulização, compensação de fuga, interface de comunicação, compensação da resistência e complacência do circuito de respiração	
Dispositivo de exibição	Exibição de configurações, alarmes e dados monitorados *Tipo:* tela de toque colorida *Tamanho:* 640 × 480 píxeis, diagonal de 8,4 polegadas (214 mm)	
Configuração Brilho para tela	O intervalo de brilho é de 10% a 100%. Por padrão, Dia = 80%; Noite = 40%.	
Volume do alarme (Sonoridade[1])	O intervalo é 1 a 10. O padrão é 5.	
Nível de potência sonora[2]	51 dB(A) ±3 dB(A)	
Nível de pressão sonora[2]	43 dB(A) ±3 dB(A)	

[1] Volume a uma distância de 1 metro do respirador. Uma configuração de 1 = 62 dB(A), 5 = 76 dB(A) e 10 = 85 dB(A), com precisão de ±3 dB(A).
[2] Por ISO 80601-2-12.

15.12.1 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 15-18. Intervalos de tolerância para verificação da precisão

Tipo de parâmetro	Intervalo de tolerância da medição
Volume	≤ 50 ml: ±1% > 50 ml: ±1,75%
Pressão	±0,75% ou ±0,1 cmH2O, o que for superior
Fluxo	±1,75% ou 0,5 l/min, o que for superior
O2	±1%

15.12.2 Desempenho essencial

Tabela 15-19. Desempenho essencial

Componente	Requisito
Falha no fornecimento de gases	A falha no fornecimento de gases tem que ser detectada e o operador tem que ser informado.
Condição do alarme do nível de oxigênio	Se o O2 for superior ou inferior aos limites programados dos alarmes ou o sensor O2 falhar, 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 ou o sensor CO2 falhar, esse desvio tem que ser detectado e o operador informado através de um alarme.
Condição do alarme do nível de SpO2[1]	Se a SpO2 for superior ou inferior aos limites programados dos alarmes ou o sensor SpO2 falhar, 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.

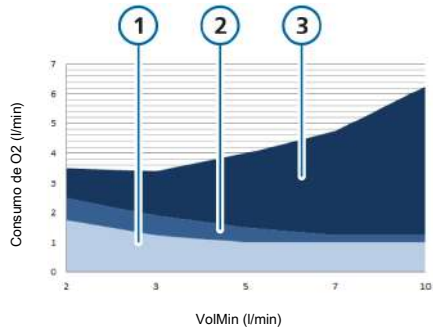
[1] Se a opção estiver instalada.

Componente	Requisito
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 minutos antes do esvaziamento é necessário gerar um alarme.

15.12.3 Consumo de oxigênio estimado em relação ao volume minuto

Os gráficos seguintes exibem o consumo de oxigênio como uma função do volume minuto.

Figura 15-3. Consumo de oxigênio como uma função do volume minuto, oxigênio definido para 60%



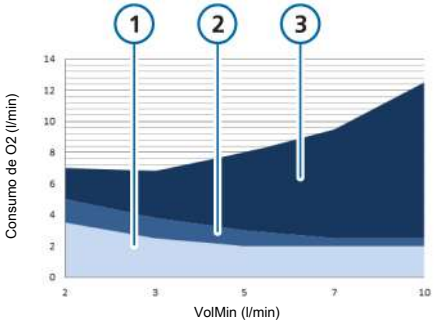
1 Consumo de oxigênio do dispositivo. Isto contabiliza o fluxo base.

2 Volume comprimível no circuito de respiração.

O volume comprimível é um fator significativo que tem que ser considerado para pacientes pequenos, devido a volumes correntes baixos. Consulte a Seção 3.4.2.1.

3 Volume de oxigênio que chega ao paciente.

Figura 15-4. Consumo de oxigênio como uma função do volume minuto, oxigênio definido para 100%



1 Consumo de oxigênio do dispositivo. Isto contabiliza o fluxo base.

2 Volume comprimível no circuito de respiração.

O volume comprimível é um fator significativo que tem que ser considerado para pacientes pequenos, devido a volumes correntes baixos. Consulte a Seção 3.4.2.1.

3 Volume de oxigênio que chega ao paciente.

15.13 Descrição funcional do sistema do respirador

O HAMILTON-C1 é um sistema de ventilação pneumática, controlado eletronicamente, com um sistema integrado de compressão de ar. É movido a energia CA e com reserva de bateria para proteger contra quedas ou instabilidade de energia e facilitar o transporte intra-hospitalar.

O sistema microprocessado do HAMILTON-C1 recebe dados do usuário a partir de uma tela de toque, teclas e um botão de pressionar e girar. O sistema pneumático do HAMILTON-C1 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 monitorização, 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 monitorização são verificadas por um controlador de alarme. Esta verificação cruzada ajuda a minimizar possíveis riscos de 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 uma ventilação de segurança especial, que mantém uma ventilação minuto mínima para que o operador tenha tempo de tomar medidas corretivas.

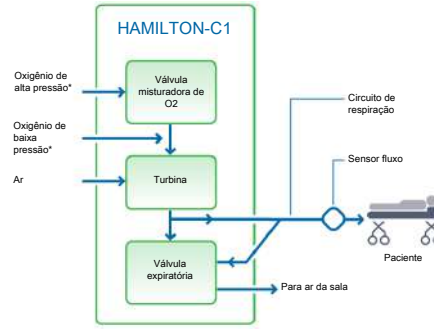
Em situações graves o bastante para comprometer a segurança da ventilação, o HAMILTON-C1 entrará no modo Ambient, em que as válvulas expiratória e ambiente são abertas para que o paciente inspire ar ambiente pela válvula ambiente e exale pela válvula expiratória.

O HAMILTON-C1 possui diversos recursos para garantir a segurança do paciente ou a manutenção das pressões respiratórias. O limite superior do alarme 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.

15.13.1 Fornecimento e aporte de gases

O HAMILTON-C1 emprega ar ambiente e oxigênio sob alta ou baixa pressão (Figura 15-5). 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 15-5. Aporte de gases ao HAMILTON-C1



** É necessária somente uma fonte de oxigênio.*

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 da fonte de oxigênio.

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

[1] Entrada de oxigênio de alta pressão: Pressão máxima permitida é 600 kPa.
[2] Oxigênio de baixa pressão: A pressão máxima permitida é de 600 kPa, o fluxo máximo permitido é de 60 l/min.

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 humidificação, 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 inclui um ou mais dos seguintes elementos: tubos flexíveis, sensor fluxo, peça em "Y" e conjunto de válvula expiratória. Os gases são expelidos através do invólucro da válvula expiratória, de modo que o gás exalado nunca entre em contato com os componentes internos do respirador. A válvula expiratória é aquecida para reduzir a possibilidade de liquefação na alça expiratória.

As medições realizadas pelo sensor fluxo são utilizadas para medir a pressão, fluxo e volume.

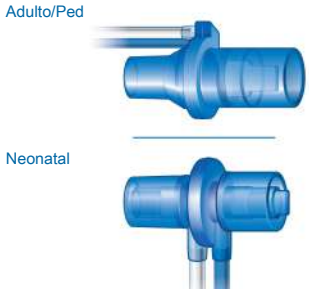
O respirador monitora a concentração de oxigênio do gás a ser fornecido ao paciente usando um sensor O2 galvânico. O sensor O2 galvânico gera uma voltagem proporcional à pressão parcial de oxigênio no gás que chega ao paciente.

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

15.13.2 Monitorização dos gases pelo sensor fluxo

O HAMILTON-C1 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.

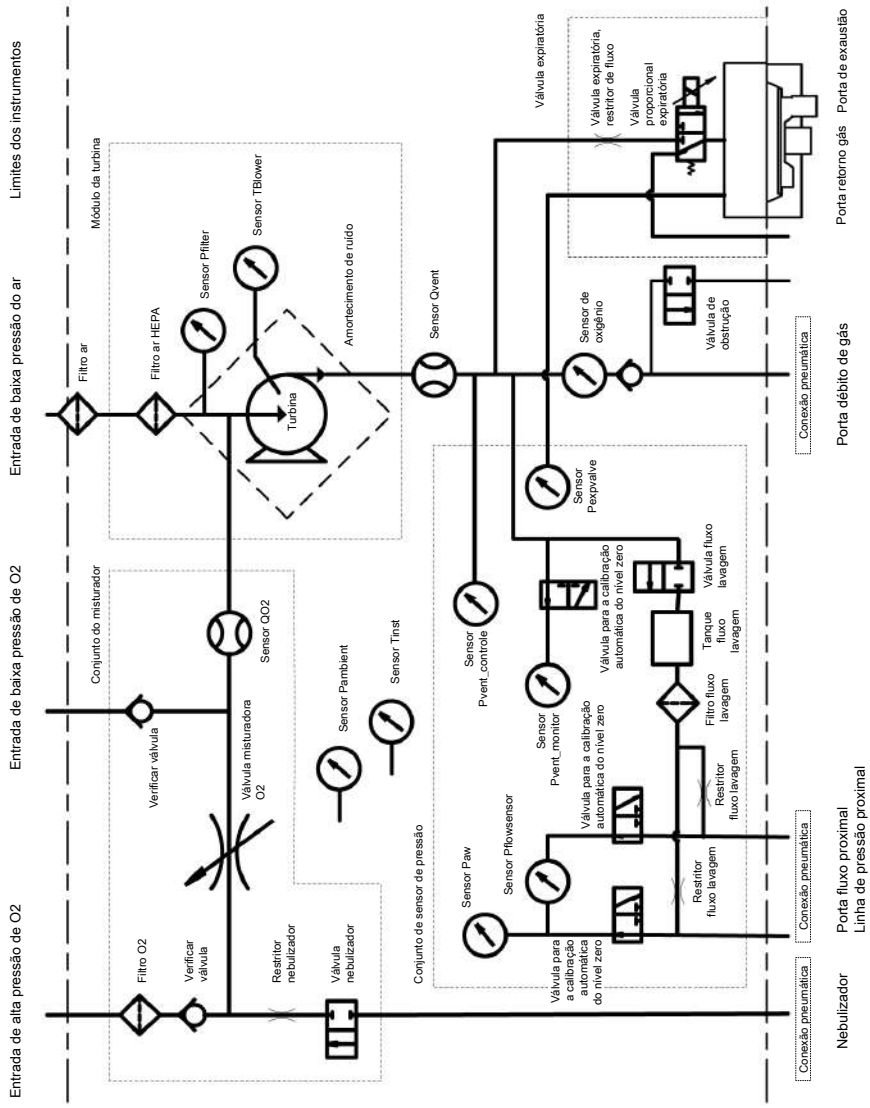
O sensor fluxo contém uma membrana fina em um invólucro externo e uma porta de pressão de cada lado. A membrana tem um orifício variável, que permite fluxo bidirecional.



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

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

15.13.3 Esquema do circuito pneumático



15.14 Símbolos utilizados na rotulagem e embalagem do dispositivo

Tabela 15-20. Símbolos utilizados no dispositivo, nas etiquetas do dispositivo e embalagem

Símbolo	Definição
	Tecla Energia/Em Espera
	Paciente do gênero feminino
	Paciente do gênero masculino
	Paciente neonatal
	*Para o paciente*, porta inspiratória
	*Do paciente*, porta expiratória
	Alarme Desl
	Dispositivo médico
	Fabricante
	Data de fabricação
	O Manual do operador contém informações detalhadas.

Símbolo	Definição
	Símbolo para “Advertência”. Peças aplicadas não protegidas contra desfibrilação.
	Marca de Conformidade CE. Selo de aprovação que indica que este dispositivo atende à Diretiva 93/42/CEE sobre dispositivos médicos
	A marca TÜV NRTL com os indicadores “C” e “US” significa que o produto atende às normas de segurança dos EUA e do Canadá.
	Descarte de acordo com Diretiva do Conselho 2002/96/CE ou a norma WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment)
	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 humidade durante o transporte ou armazenamento

Símbolo	Definição
	Limites de pressão atmosférica durante o transporte e armazenagem
	Limites de empilhamento durante o transporte ou armazenamento
	Material reciclável
	Massa
	Uso único
	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.

Símbolo	Definição
	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.
	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)
	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
	Aplicável aos grupos de pacientes pediátrico/adulto

Símbolo	Definição
	Aplicável a todos os grupos de pacientes
	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.
IP21	Protegido contra salpicos de água e partículas sólidas superiores a 12,5 mm.
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-C1 representa riscos inaceitáveis para o paciente, a equipe médica ou qualquer outra pessoa no ambiente de RM.
	RoHS chinesa
	Representante autorizado na Comunidade Europeia/União Europeia
	Licença da Comissão Federal de Comunicações (CFC)
	Comunicação a curta distância

Símbolo	Definição
	A RCM (Marca de Conformidade Regulatória) indica a conformidade de um dispositivo com as normas técnicas aplicáveis da ACMA (Autoridade Australiana das Comunicações e Media) para equipamentos radiodifusão, radiocomunicações ou telecomunicações.
	*Somente Japão*. Selo de aprovação do Ministério dos Assuntos Internos e Comunicações

15.14.1 Símbolos usados no carrinho

Figura 15-6. Etiquetas de aviso do carrinho



1	Certifique-se de que os freios das rodas estão desbloqueados ao mover o carrinho	3	Não pare o carrinho em uma inclinação superior a 5 graus
2	Não se apoie no carrinho	4	Peso A carga de segurança máxima aplica-se a um carrinho estacionário equilibrado corretamente.

15.15 Padrões e aprovações

O HAMILTON-C1 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.

No que se refere às normas aqui indicadas, o HAMILTON-C1 está em conformidade com as versões listadas na Tabela 15-22.

O respirador atende aos itens cabíveis das seguintes normas listadas na Tabela 15-21.

Tabela 15-21. Normas

IEC 60601-1	Equipamento eletromédico - Parte 1: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial. O dispositivo é classificado Classe II e tipo B (peça aplicada ao corpo) (sistema ventilatório do respirador, VBS), peça aplicada ao corpo tipo BF (sensor CO2, incluindo o conector do módulo de CO2 e o sensor SpO2 incluindo o adaptador de SpO2), operação contínua
IEC 60601-1-2	Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial. • Norma colateral: interferências eletromagnéticas • Exigências e testes
IEC 60601-1-10	Equipamento eletromédico - Parte 1-10: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial. Norma colateral: Requisitos para o desenvolvimento de controladores fisiológicos em malha fechada
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 N.º 60601.1	Equipamento eletromédico: Requisitos gerais de segurança
ANSI/AAMI ES 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

Tabela 15-22. 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 60601-1-2:2014
ISO 80601-2-12:2011 + Cor.:2011
ISO 80601-2-55:2018
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 13485:2016
IEC 60950-1:2013
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 5356-1:2015
ISO 4135:2001

15.16 Descarte e ano de fabricação

Descarte

O dispositivo deverá ser descartado de acordo com a Diretiva 2002/96/CE e conforme os protocoles da sua instituição.

Todas as peças removidas do dispositivo têm que ser vistas como “contaminadas”, constituindo risco de infecção.

As peças retiradas do equipamento deverão ser descartadas conforme o protocolo da instituição. Todos os regulamentos locais, estaduais e federais sobre proteção ambiental deverão ser observados, em especial ao descartar o dispositivo eletrônico ou partes dele (p. ex. o sensor O2 ou as baterias).

Ano de fabricação

O ano de fabricação é mostrado na etiqueta de número de série da unidade de ventilação do HAMILTON-C1.

15.17 Garantia

GARANTIA LIMITADA

A GARANTIA ESPECIFICADA NESTE CONTRATO SUPERA QUAISQUER OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE UTILIDADE COMERCIAL OU ADEQUAÇÃO A UM PROPÓSITO ESPECÍFICO. ENTRETANTO, AS GARANTIAS IMPLÍCITAS NÃO SERÃO ANULADAS DURANTE O PERÍODO DE VIGÊNCIA DESTA GARANTIA LIMITADA.

A Hamilton Medical garante que seus produtos estarão livres de defeitos em materiais ou de fabricação no momento em que forem enviados.

A garantia não cobre itens descartáveis. Os itens descartáveis e produtos consumíveis são considerados itens de uso único ou de uso limitado e devem ser trocados regularmente, conforme necessário para operação correta do produto, conforme descrito no manual do operador.

A Hamilton Medical não assumirá compromissos ou responsabilidades relacionadas com o produto além das especificadas aqui, incluindo, entre outras, obrigações e/ ou responsabilidade por alegações de negligência ou responsabilidade exclusiva pelo produto.

A empresa não assumirá, em nenhuma situação, responsabilidade por danos incidentais ou consequenciais, diretos ou contingentes.

Esta Garantia Limitada será nula e não se aplicará nas seguintes situações:

1. se o produto não for instalado e conectado por um representante local autorizado da Hamilton Medical de acordo com as instruções da Hamilton Medical e por um representante da Hamilton Medical;
2. se reparos ou trocas de peças tiverem sido realizadas por pessoas que não foram autorizadas ou adequadamente treinadas;
3. se não forem apresentadas evidências de que o dano ou o reparo ocorreu no período da garantia;
4. se o número de série tiver sido adulterado, apagado ou retirado e não houver faturas comerciais ou outras evidências que permitam verificar a data de compra do produto;
5. em caso de defeitos causados por uso incorreto, negligência ou acidentes causados por reparos, ajustes, modificações ou trocas de componentes realizados fora das fábricas da Hamilton Medical ou por outros indivíduos que não um serviço de assistência técnica autorizado ou um representante do mesmo;
6. se o produto for modificado ou tiver sua natureza alterada sem consentimento prévio por escrito da Hamilton Medical;
7. se a 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.

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.

%VolMin
Porcentagem do volume minuto (configuração de controle nos modos ASV e INTELLiVENT-ASV)

(S)CMV+
Ver APVcmv

AlturaPaciente
Altura do paciente; configuração de controle utilizada para calcular o peso corporal ideal (IBW) do paciente nos cálculos do modo ASV e de inicialização

Apneia
Interrupção da respiração.

APRV
Ventilação por liberação de pressão das vias aéreas, modo de ventilação

APVcmv
Ventilação de pressão adaptativa com ventilação controlada obrigatória (modo de ventilação); também pode ser exibida como (S)CMV+ (configurável)

APVsimv
Ventilação de pressão adaptativa com ventilação sincronizada intermitente obrigatória (modo de ventilação); também pode ser exibida como SIMV+ (configurável)

ASV
Modo de ventilação de suporte adaptativo. O ASV ajusta a pressão e a frequência com base em cada ciclo respiratório, tendo em consideração a mudança das condições do paciente e aplicando estratégias de proteção pulmonar para atingir os alvos.

AutoPEEP
Pressão positiva ao final da expiração não pretendida (parâmetro monitorado)

BTPS
Temperatura corporal, pressão barométrica ao nível do mar e saturado de vapor d'água.

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
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
Ciclos onde ambas as ativações inspiratória e expiratória são controladas pelo paciente; o paciente inicia e controla o ciclo

Cigarra de suporte
Cigarra que soa em certas condições durante 2 minutos, pelo menos; também funciona como suporte para o altofalante do respirador

Circuito de respiração
Alças respiratórias e componentes usados para fornecer gases respiratórios ao paciente

Configuração de controle, parâmetro de controle
Qualquer configuração que o respirador usa como uma entrada para o tratamento de ventilação fornecido. Por exemplo, PEEP/CPAP, IBW ou Peso, Vcorr, etc. Note que algumas configurações de controle, como IBW, não são diretamente especificadas pelo usuário.

Controle
Um indicador virtual, cursor ou outro ícone de entrada na tela que lhe permite especificar o valor de uma configuração

Controle pressão
Uso consistente de uma forma de onda de pressão apesar de mudanças na mecânica ventilatória

CSA
Canadian Standards Association (entidade normatizadora)

DE
Diâmetro externo

DI
Diâmetro interno

Diário de eventos
Registro de eventos clinicamente relevantes no respirador, incluindo alarmes, mudanças de configurações, calibragem, manobras e usos de funções especiais ocorridos desde que o respirador foi ligado

DuoPAP
Pressão positiva bifásica nas vias aéreas (modo de ventilação)

Em Espera
Estado de espera do respirador; durante o qual o paciente não é ventilado

EN
Norma Europeia (norma da UE)

ESPONT
Modo de ventilação espontâneo (suporte de pressão; modo de ventilação)

ETS
Sensibilidade de disparo expiratório é a porcentagem do pico de fluxo inspiratório em que o respirador passa de inspiração para expiração. Aumentar a configuração do ETS reduz o tempo inspiratório. A configuração do ETS permite adaptar o tempo de inspiração de incursões com suporte de pressão ao ritmo respiratório intrínseco do paciente.

f
Frequência respiratória.

Falha técnica
Tipo de alarme gerado quando a capacidade de ventilação de segurança do respirador pode estar em risco

fControl
Frequência de ciclos obrigatórios (parâmetro monitorado)

FDA
United States Food and Drug Administration (autoridade da segurança alimentar e farmacêutica dos Estados Unidos)

fEspont
Frequência respiratória espontânea (parâmetro monitorado)

FetCO2
Concentração fracionária de CO2 ao final da expiração (parâmetro monitorado)

Fluxo (em HiFlowO2)
Fluxo do gás para o paciente durante o tratamento de oxigênio de alto fluxo (parâmetro monitorizado)

Fluxo (em nCPAP/nCPAP-PC)
Nos modos neonatais nCPAP e nCPAP-PC, o parâmetro monitorado que mede e exibe o fluxo atual; o limite superior (alto) é controlado pelo alarme Fluxo

Fluxo base
Fluxo de gás contínuo e constante da saída inspiratória à saída expiratória

Fluxo Exp
Pico de fluxo expiratório (parâmetro monitorado).

Fluxo Insp
Pico de fluxo inspiratório (parâmetro monitorado)

Formas Onda
Tipo de gráfico especial

Frequência
Frequência respiratória medida por minuto (parâmetro de controle)

fTotal
Frequência respiratória total (parâmetro monitorado e configuração de alarme)

Gênero
Sexo do paciente (configuração de controle)

Gráfico ASV
Painel inteligente que exibe o alvo ASV e dados do paciente graficamente (disponível no modo ASV)

Grupo de pacientes
Configuração de controle usada para definir os ajustes de inicialização para o paciente; as opções são Adulto/Ped (pacientes adultos e pediátricos) e Neonatal

HEPA
Filtro de partículas de alta eficiência

HiFlowO2
Tratamento de oxigênio de alto fluxo

HME, HME/F
Trocador de calor e humidade (nariz artificial), filtro trocador de calor e humidade

HPO
Oxigênio de alta pressão

IBW
Peso corporal ideal, um valor calculado para pacientes adultos e pediátricos com base no gênero e altura do paciente; usado como a base para as configurações iniciais de vários parâmetros

IEC
International Electrotechnical Commission (entidade normatizadora)

IEM
Interferência eletromagnética

IntelliTrig
Gatilho inteligente, função que garante que a sensibilidade do disparo programada seja capaz de iniciar um ciclo qualquer que seja o nível de fuga e o padrão respiratório

INTELLiVENT-ASV
Solução de ventilação de ciclo fechado completa, VolMin automático, PEEP e ajuste de oxigênio, com base na condição fisiológica do paciente

ISO
International Organization for Standardization

Lâmpada de alarme
Lâmpada em cima do respirador que emite luz de cor que corresponde ao alarme ativo

Limite P
Pressão máxima a aplicar durante a ventilação (configuração de controle)

LPO
Oxigênio de baixa pressão

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

nCPAP
Modo de ventilação apenas neonatal que aplica CPAP através de uma superfície nasal (máscara ou cateteres)

nCPAP-PC
Modo de ventilação apenas neonatal que administra, além do CPAP definido, ciclos respiratórios intermitentes em intervalos especificados e de pressão controlada

NIST
Noninterchangeable screw thread (padrão para conexões de gás de alta pressão)

NPPV
Ventilação não invasiva de pressão positiva

Oxigênio
Concentração de oxigênio no gás que chega ao paciente (parâmetro controlado e monitorado)

P alta
Pressão mais elevada nos modos APRV e DuoPAP

P baixa
Configuração de pressão baixa no modo APRV

P0,1
Pressão de oclusão das vias aéreas (parâmetro monitorado)

Painel inteligente
Um tipo de tela gráfica do respirador

painel Status Vent
Painel inteligente que ilustra seis parâmetros relacionados ao grau de dependência de ventilação mecânica do paciente, incluindo oxigenação e atividade do paciente

PCV+
Ventilação de pressão controlada (modo de ventilação)

PEEP/CPAP
PEEP (pressão positiva no final da expiração) e CPAP (pressão positiva contínua nas vias aéreas), uma configuração de controle e parâmetro monitorado; PEEP e CPAP são pressões constantes, aplicadas durante a inspiração e a expiração

PetCO2
Pressão parcial de CO2 ao final da expiração; a medida de CO2 presente no ar exalado

Pmédia
Pressão média das vias aéreas (parâmetro monitorado)

PN
Número da peça

Ppico
Pico de pressão das vias aéreas (parâmetro monitorado)

Pplatô
Pressão ao final da inspiração ou platô

Prampa
Inclinação de pressão (configuração de controle)

Pressão diferencial (ΔP)
Valor calculado exibindo a relação do volume corrente para a complacência estática, que reflete a diferença entre Pplatô e PEEP total. Pode fornecer informação auxiliar para otimizar a ventilação de pacientes com ARDS

Pressão inspiratória
A pressão inspiratória total a ser aplicada durante a ventilação. Em alguns modos, esta é a soma do controle de pressão + PEEP/CPAP

PSIMV+
Ventilação sincronizada intermitente obrigatória com pressão controlada (modo de ventilação)

PTP
Produto pressão inspiratória-tempo (parâmetro monitorado)

Pulmão Dinâmico
Painel inteligente que exibe graficamente em tempo real o volume corrente, a complacência pulmonar, o disparo definido pelo paciente e a resistência

r/min
Incursões respiratórias por minuto.

rampaCO2
Inclinação do platô alveolar na curva de PetCO2 (parâmetro monitorado)

RCexp
Constante de tempo expiratório (parâmetro monitorado)

Rel I:E
Relação inspiração:expiração (configuração, parâmetro de tempo e parâmetro monitorado)

Respiração manual
Ciclo obrigatório iniciado pelo operador pressionando a tecla Respiração manual

Rinsp
Resistência ao fluxo inspiratório (parâmetro monitorado)

RSB
Índice de respiração rápida e superficial (parâmetro monitorado)

Símbolo Alarme desl
Exibido quando o limite de alarme associado está desativado (configurado para Desl)

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

STPD
Temperatura e pressão padrões, seco; definido como gás seco a 0 °C a 758 mmHg (101 kPa) de pressão 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 respiratórios acrescentando 10 cmH2O de pressão. Note que em modos de volume controlado, é produzido um suspiro a cada 50 ciclos respiratórios, fornecendo 150% do volume corrente definido.

T alta
Intervalo de tempo definido para o nível de pressão elevada nos modos APRV e DuoPAP

T baixa
Intervalo de tempo definido para o nível de pressão baixa no modo APRV

T humidif
Temperatura medida na saída da câmara de água do humidificador (parâmetro monitorado; somente para o humidificador HAMILTON-H900)

T peça em Y
Temperatura medida na peça em Y do humidificador (parâmetro monitorado; somente para o humidificador HAMILTON-H900)

Tela de toque
Parte de vidro do monitor onde se toca para interagir com os elementos da tela.

Tendências
Os dados de tendência para um parâmetro ou grupo de parâmetros selecionado inclui todos os valores de dados do parâmetro desde que o respirador foi ligado durante o último período de tempo selecionável.

Texp
Tempo expiratório (parâmetro monitorado)

Ti máx
Tempo inspiratório máximo (configuração de controle)

Tinsp
Tempo inspiratório (configuração de controle e parâmetro monitorado)

V Reserva
Ventilação de suporte à apneia

V'alv
Ventilação alveolar por minuto (parâmetro monitorado)

V'CO2
Volume médio de CO2 exalado (parâmetro monitorado)

Vc/IBW
Volume corrente calculado de acordo com o peso corporal ideal, usado para pacientes adultos/pediátricos (parâmetro monitorado)

Vc/peso
Volume corrente calculado de acordo com o peso corporal atual, usado para pacientes neonatais (parâmetro monitorado)

Vcorr
Volume corrente (parâmetro controlado, parâmetro de alarme e parâmetro monitorado)

VcorrExp
Volume corrente expiratório (parâmetro monitorado). Integral de todas as medições de fluxo negativo durante a expiração

VcorrIns
Volume corrente inspiratório (parâmetro monitorado)

VDaw
Espaço morto das vias aéreas.

VDaw/VTE
Fração de espaço morto das vias aéreas ao nível da abertura das vias aéreas (parâmetro monitorado)

VeCO2
Volume de CO2 expiratório (parâmetro monitorado)

Vfuga
Porcentagem de fuga (parâmetro monitorado)

ViCO2
Volume de CO2 inspiratório (parâmetro monitorado)

VMespont
Volume minuto expiratório espontâneo (parâmetro monitorado)

VMFuga
Fuga volume minuto total; VMFuga exibe a frequência VMFuga * (frequência respiratória)

VNI
Ventilação não invasiva (modo de ventilação)

VNI-ST
Ventilação não invasiva espontânea/temporizada (modo ventilatório)

VolMin
Volume minuto, parâmetro calculado e monitorado utilizado no modo ASV; com base no %VolMin definido pelo operador, o respirador calcula o VolMin alvo em l/min, medindo e exibindo em seguida esse valor no Gráfico ASV

VolMinExp
Volume minuto expiratório, um parâmetro monitorado e configuração de alarme; no painel Status Vent, VolMinExp é a porcentagem da ventilação minuto normal calculada a partir do IBW

VRI
Ventilação com relação invertida

VS
Suporte de Volume, um modo de ventilação; fornece ciclos respiratórios ciclados por fluxo de volume controlado para pacientes respirando espontaneamente

Vtalv
Ventilação alveolar corrente (parâmetro monitorado)

VTEEspont
Volume corrente expiratório espontâneo (parâmetro monitorado)

ΔPcontrol
Controle de pressão, uma configuração de controle nos modos PCV+ e PSIMV+; pressão (acima do PEEP/CPAP) a ser aplicada durante a fase inspiratória

ΔPinsp
Pressão inspiratória. Alvo de pressão (acima do PEEP/CPAP) aplicado durante a fase inspiratória. Definida pelo operador nos modos PSIMV+PSync e VNI-ST; exibida no painel Status Vent e no Gráfico ASV.

ΔPsuporte
Suporte de pressão. Configuração de controle válida durante ciclos espontâneos nos modos ESPONT, APVsimv, PSIMV+PSync, DuoPAP e VNI. A ΔPsuporte é a pressão aplicada durante a fase inspiratória acima de PEEP/CPAP.

Ícones

%VolMin, parâmetro 115
ΔPcontrol, parâmetro 119
ΔPinsp, parâmetro 119, 196
ΔPsuporte, parâmetro 119

A

acessórios, lista de 298
ajustes pré-configurados (configurações rápidas), acerca de 91
alarmes
  acerca de 208
  ajuda na tela, acesso 214
  área memória, acerca de 212
  atalho para a área memória de alarme 58
  ativos, visualização 212
  humidificador HAMILTON-H900 265
  ícone i (área memória) 214
  inativos, visualização 212
  indicadores, acerca de 208, 209
  limites, ajuste 108
  Limites, exibidos em 211
  lista de 215
  pausar áudio, habilitando 212
  resposta a 211
  silenciar (pausar áudio) 212
  símbolo de limite desativado 211
  solução de problemas 215
  sonoridade, configuração 215
alarmes de CO2 110, 329
alarmes de fluxo 110, 329
alarmes de frequência 110, 329
alarmes de fuga 110, 329
alarmes de oxigênio 110, 329
alarmes de pressão 110, 329
alarmes de volume 110, 329
alarmes do humidificador (HAMILTON-H900)
  indicadores de estado, acerca de 260
  lista de 265
  onde/como são visualizados 264
  solução de problemas 265
  som do alarme, pausar (silenciar) 265
alarmes, ajustáveis
  acerca de 109
  Fluxo (somente nCPAP, nCPAP-PC) 110
  fTotal 110
  limites, ajuste 109
  Oxigênio 110
  PetCO2 110
  Pressão 110
  T Apneia 111
  Vcorr 111
  VolMinExp 111
alças
  acerca de 187
  salvar 188
  tipos de 182
  visualização 188
AlturaPaciente, parâmetro 115
arquivo de configuração
  exportar 293
  importar 292
  visão geral 292
atalhos na tela
  uso 58
AutoPEEP, parâmetro 195

B

baterias
- acerca de 60
- armazenamento 284
- estados da energia, acerca de 61
- indicador de estado no respirador 61
- tempo/carga restante, atalho 58

Bluetooth
- ativação no respirador 270

Bluetooth, conexão com 271

botão Ajustes, Configuração 289

C

calibração
- adaptador/sensor CO2 100
- circuito de respiração (linha de pressão) 127
- janela Testes&Calib, acesso 93
- sensor fluxo 96, 126
- sensor O2 99

calibração do nível zero
- realizar para adaptador/sensor CO2 100

captura de tela, capturar 252

carrinho, preparação para o transporte intra-hospitalar 56

Cestát, parâmetro 200
- no Pulmão Dinâmico 190

circuitos de respiração
- compatibilidade da válvula de fala 73
- filtros, utilização 72
- linha de pressão, conexão 124
- portas principais de conexão no respirador 70
- posicionamento 75, 125
- seleção de componentes para (Adulto/Ped) 72
- seleção de componentes para (Neonatal) 123
- sensor fluxo, conexão 74
- válvula expiratória, instalação 71
- visão geral das conexões 70

comunicação sem fio
- atalho para a janela Comunicação 58
- Bluetooth, conexão com 271
- ponto de acesso Wi-Fi, conexão a 271
- Wi-Fi, conexão a 272

conexão sem fio
- habilitando 270

conexões de dados, tipos suportados 270

configuração
- CO2, ativação da opção 295
- comunicação (interface COM), seleção 286
- configurações rápidas, definir 289
- copiar as configurações para outros dispositivos 294
- denominação de modos, seleção 288
- idioma, selecionar 286
- MMPs, seleção de parâmetros a exibir 289
- modo Configuração, acesso 286
- opções de hardware, ativação/desativação 295, 296
- opções de software, ativação 295
- opções de software, remoção 296
- opções de tempo do ciclo respiratório, seleção 288
- opções, verificação das opções instaladas 295
- sensibilidade à água do sensor fluxo, ajuste 287
- SpO2, ativação da opção 295
- Ti máx, ativação para modos invasivos 288
- unidades de medida, seleção 286
- volume de alarme, ajuste mínimo 287

configuração do paciente

configurações rápidas, acerca de 91
introdução de dados do paciente 90, 122
visão geral 90
configuração para ventilação, visão geral 60
configurações de controle de pressão, trabalhar com 104
configurações de ventilação
ajustes pré-configurados (configuração rápida), acerca de 91
como ajustar 57
introdução de dados do paciente 90, 122
configurações rápidas
acerca de 91
definir novas ou editar existentes 289

D

dados do paciente
alterar 240
introdução 92
parâmetros de monitorização principais (MMPs) 180
visualização de dados numéricos 180
visualização gráfica 182
data/hora
ajustar 253
atalho para a janela Ajustes 58
desinfecção dos componentes, instruções para 276
diário de eventos
acerca de 254
copiar 255
visualização 254
Disparo i-F, parâmetro 115
documentação
convenções usadas neste manual 18
manuais para o respirador, lista de 17

E

Em Espera
entrar/sair 113, 242
introdução 114
enriquecimento de O2, iniciar 243
escala de tempo das formas de onda, alteração 184
especificações
alarmes ajustáveis 329
ambientais 309
ano de descarte 356
configuração 332
dados técnicos de desempenho 338
Dados técnicos do modo ASV 335
descarte 356
descrição da fonte/fornecimento de gás 347
descrição da monitorização dos gases 348
descrição funcional do sistema 346
desempenho essencial 344
dimensões 308
esquema do circuito pneumático 350
normas/aprovações 354
parâmetros monitorados 322
parte elétrica 311
pneumáticas 310
símbolos usados nas etiquetas 354
sistema ventilatório 337
verificação da precisão 344
esquema do circuito de respiração nCPAP/nCPAP-PC 55
esquemas do circuito de respiração (Adulto/Ped)
alça dupla com humidificador 51
coaxial com HMEF 51
oxigênio de alto fluxo 52

esquemas do circuito de respiração (neonatal)
com HMEF 53
com humidificador 53
nCPAP, nCPAP-PC 55
tratamento de oxigênio de alto fluxo 54
etCO2, consulte PetCO2 203
Ethernet
ativação no respirador 270
Ethernet, conexão com 273
ETS, parâmetro 115

F

fControl, parâmetro 199
fEspont, parâmetro 199
FetCO2, parâmetro 203
filtros de ar/poeira, substituição 283
filtros HEPA, substituição 283
filtros, utilização no circuito de respiração 72
firmware, atualização para conectividade 291
Fluxo Exp, parâmetro 197
Fluxo Insp, parâmetro 197
Fluxo, parâmetro 115, 197
fonte de energia
baterias, acerca de 60
estados da energia, acerca de 61
fonte de energia principal, conexão 60
forma de onda (pressão/tempo) Paw, acerca de 184
formas de onda
congelar 185
escala de tempo, alteração 184
opções de exibição 183
pressão/tempo (Paw), acerca de 184
tipos de 182
visualização 183
fornecimento de gás
conexão 62
descrição funcional do 347
LPO, conexão 62
LPO, visão geral 62
seleção de HPO/LPO 62, 63
fornecimento de oxigênio, conexão 62
Frequência, parâmetro 115
fTotal, parâmetro 199
Fuga, parâmetro 198

G

garantia 357
Gênero, parâmetro 115
Gráfico ASV
acerca de 193
visualização 194
gráficos na tela
alças 187
opções de vista de forma de onda 183
painéis inteligentes, acerca de 188
tendências 186
tipos de 182

H

hora/data, ajustar 253
humidificador
conexão 78
visão geral da configuração 78
humidificador (HAMILTON-H900)
configurações, alterar 263
humidificador (HAMILTON-H900)
alarmes 264, 265

atalho da janela 58
botão de acesso rápido, acerca de 260
conexão ao respirador 78
conexão ao respirador, verificação 260
controles ajustáveis, acerca de 263
controles no respirador, acesso 258
dados, onde são visualizados 268
Em Espera, entrar 263
integração no respirador, acerca de 258
ligando/desligando 264
parâmetros, lista de 268

I

IBW, parâmetro 115
ícone i (área memória), acerca de 214
idioma, configuração 286
informação de segurança 22
alarmes 36
carrinho 37
CEM 22
circuitos de respiração e acessórios 28
configurações do paciente 33
energia e baterias 25
fornecimento de gás 26
humidificadores 30
incêndio/riscos 23
informações gerais sobre a operação e configuração 24
manutenção e testes 39
manutenção preventiva 38
manutenção, limpeza e desinfecção 37
monitorização 36
nebulização 32
oxigênio de alto fluxo 35
parte elétrica 25
porta USB 27
sensor O2 39
sensores CO2 30
suporte à apneia 35
ventilação não invasiva 35
ventilação neonatal 34
verificações pré-utilização 29
informação do dispositivo, visualização 205
informações de dispositivos emparelhados, eliminar do módulo Hamilton Connect 293
informações de segurança relacionadas com CEM 22
iniciar/parar ventilação 113, 114
interface de comunicação (COM), seleção 286
itens da lista, seleção 57

J

janela Conectividade, acesso 270
janela Controles 104
abrir 103
configurações para ventilação, ajustar 103
janela Sistema > Informação, visualização de informação do sistema 205

L

LAN sem fio (Wi-Fi)
ativação no respirador 270
ligando/desligando o respirador 75, 76
Limite P, parâmetro 116
Limite P, trabalhar com o controle 104
limpeza dos componentes e do respirador
agentes de limpeza 280
agentes para a tela de toque 281

instruções gerais 276
linha de pressão, conexão 124
LPO (oxigênio de baixa pressão)
conexão 62
seleção da origem do gás 62, 63
visão geral 62

M

manutenção
bateria, armazenamento 284
filtros de ar/poeira, substituição 283
filtros HEPA, substituição 283
preventiva 282
medição de CO2
ativação da opção 295
calibração do nível zero, realizar 100
habilitando 83
monitorização de fluxo direto, acerca de 79
monitorização de fluxo lateral, acerca de 81
parâmetros relacionados ao CO2 203
visão geral 79
medição de CO2 no fluxo direto
acerca de 79
configuração 80
medição de CO2 no fluxo lateral
acerca de 81
configuração 82
medição de SpO2
acerca de 83
ativação da opção 295
dados exibidos em Pulmão Dinâmico 191
habilitando 83
modo Ambient 163
modo de ventilação (S)CMV+/ APVcmv 137
modo de ventilação APRV 148
modo de ventilação APVcmv/ (S)CMV+ 137
modo de ventilação APVsimv/ SIMV+ 138
modo de ventilação ASV 150
desmame, visão geral 171
manutenção de ventilação adequada 169
monitorização da ventilação 170
trabalhar com 167
visão geral funcional 172
modo de ventilação DuoPAP 146
modo de ventilação ESPONT 149
modo de ventilação INTELLiVENT-ASV 152
modo de ventilação nCPAP 156, 157
modo de ventilação nCPAP-PC 156, 158
modo de ventilação PCV+ 141
modo de ventilação PSIMV + PSync 144
modo de ventilação PSIMV+ 142
modo de ventilação SIMV+/ APVsimv 138
modo de ventilação Suporte de Volume (VS) 140
modo de ventilação VNI 154
modo de ventilação VNI-ST 155
modos
atalho de acesso 58
convenção relativamente à denominação, seleção 288
modos de ventilação
alterar 102
ASV, trabalhar com 167
configurações de controle, ajuste 103
modos, lista de 133
selecionar 102

ventilação não invasiva, trabalhar com 163
visão geral 132
modos de ventilação, lista de
APRV 148
APVcmv 137
APVsimv (SIMV+) 138
ASV 150
DuoPAP 146
ESPONT 149
INTELLiVENT-ASV 152
modo Ambient 163
nCPAP 157
nCPAP-PC 158
oxigênio de alto fluxo 159
PCV+ 141
PSIMV+ 142
PSIMV+PSync 144
ventilação de segurança 162
VNI 154
VNI-ST 155
VS (suporte de volume) 140
modos e controles do humidificador (HAMILTON-H900)
Ajuste temp, parâmetro 263
Gradiente T, parâmetro 263
Invasivo, VNI, HiFlowO2 260
modos de controle Auto/Manual 261
modos operacionais do humidificador, acerca de 261
parâmetro do HAMILTON-H900 268
T humidif, parâmetro 268
T peça em Y, parâmetro 268
módulo Hamilton Connect
arquivo de configuração, visão geral 292
atualização do firmware 291
eliminar dados salvos a partir de 294
eliminar informações de emparelhamento 293
repor configurações de fábrica 293
visão geral 291
monitorização da ventilação
acerca de 180
parâmetros de monitorização principais (MMPs) 180
valores dos parâmetros, visualização gráfica 182
valores dos parâmetros, visualização numérica 180

N

navegação na tela 56
nebulizador
configuração 84
iniciar/parar 246
pneumática, configuração 84
uso 246
normas regulamentares, em conformidade com 23, 354

O

opção HAMILTON-C1 neo, acerca de 42
opção neo, acerca de 42
opções
hardware, ativação/desativação 295, 296
remover software 296
opções de hardware, verificação das opções instaladas 295
opções de software
ativação no respirador 295
remoção 296
verificação da configuração instalada 295
opções de tempo do ciclo respiratório 132
selecionar 288
origem do gás
seleção de HPO/LPO 63

origem do gás. Consulte o fornecimento de gás. 62
oxigênio de alto fluxo 159
alterar gráficos de exibição 161
esquemas do circuito de respiração (Adulto/Ped) 52
esquemas do circuito de respiração (neonatal) 54
informação de segurança 35
iniciar 160
Oxigênio, parâmetro 116, 200
alarme 112
oximetria de pulso, acerca de 83

P

P alta, parâmetro 116
P baixa, parâmetro 116
P0,1, parâmetro 200
painéis inteligentes
acerca de 188
Gráfico ASV 193
Pulmão Dinâmico 188
Status Vent 191
tipos de 182
painel Status Vent
acerca de 191
visualização 193
zona de desmame, configuração 290
parâmetros de controle
ajuste 56
configurações, alterar 57, 241
definidos 114
parâmetros de monitorização principais (MMPs)
atalho para a janela Alarmes Limites 58
seleção de parâmetros a exibir 289
visualização 180
parâmetros de ventilação
configurações de controle 114
especificações para controle 317
especificações para monitorados 322
monitorados 195
parâmetros monitorados
definidos 195
especificações para 322
parâmetros relacionados à pressão 195
parâmetros relacionados com o fluxo 197
parâmetros relacionados com o tempo 199
parâmetros relacionados com o volume 197
parâmetros, especificações para controle 317
parâmetros, especificações para monitorados 322
pausar áudio (silenciador alarme)
alarmes não afetados 211
ativar/cancelar 212
Pcontrol. Consulte ΔPcontrol. 119
peças, lista de 298
PEEP/CPAP, parâmetro 116, 195
Peso, parâmetro 116
PetCO2, parâmetro 203
Pinsp. Consulte ΔPinsp. 119
Pmédia, parâmetro 196
ponto de acesso Wi-Fi
ativação no respirador 270
conexão a 271
Ppico, parâmetro 196
Pplatô, parâmetro 196
Pprox, parâmetro 196
Prampa, parâmetro 117
preparação para ventilação, visão geral 60

Pressão diferencial (ΔP), parâmetro 195
Psuporte. Consulte ΔPsuporte. 119
PTP, parâmetro 201
Pulmão Dinâmico
acerca de 188
ciclo iniciado pelo paciente 191
complacência (Cestát) 190
dados de SpO2 191
resistência das vias aéreas (Rinsp) 190
visualização 191

R

rampaCO2, parâmetro 203
RCexp, parâmetro 202
RCP LIG, alarme 232
Rel I:E, parâmetro 117, 199
respiração manual, iniciar 245
respirador
agentes de limpeza para 280
configuração do paciente, visão geral 90
controles, como usar 57
ligando/desligando 75, 76
navegação na tela 56
opções de hardware, visão geral 44
recursos/opções, visão geral 42, 43
uso pretendido 20
vista frontal 46
vista lateral (conexões de gás) 49
vista lateral (portas do paciente) 48
vista traseira 47
Rinsp, parâmetro 202
no Pulmão Dinâmico 190
RSB, parâmetro 203

S

sensor fluxo
calibração 96, 126
conexão 74
conexão (neonatal) 124
sensibilidade à água (Neonatal), ajuste 287
sensor O2
calibrando 99
habilitando 83
sensores, habilitando 83
solução de problemas
alarmes 215
alarmes do humidificador HAMILTON-H900 265
calibrar sensor O2 99
falha na calibração do nível zero do sensor CO2 101
falha na calibração do sensor fluxo 98
falha no teste de fuga 96
sonoridade, configuração para alarmes 215
sucção, efetuar 244
suporte à apneia 107, 117
Suspiro, parâmetro 118

T

T alta, parâmetro 118
T Apneia, alarme 111
T baixa, parâmetro 118
teclas de função na frente do respirador, acerca de 241
teclas na frente do respirador, acerca de 241
tela
atalhos, uso 58
brilho, ajustar 253

navegação 56
tela de toque
agentes de limpeza para 281
tela de toque, bloqueio/desbloqueio 252
Tempo Ventilação, parâmetro 203
tendências
acerca de 186
congelar 185
visualização 187
teste de fuga, efetuar 95
teste dos alarmes, acerca de 101
Texp, parâmetro 199
Ti máx, parâmetro 118, 317
ativação para modos invasivos 288
timer da ventilação
acerca de 205
reposição 205
Tinsp, parâmetro 119, 199
tipos de ciclo respiratório 132
tipos de conexão
habilitando 270
transferir configurações 294
transferir dados, copiar configurações 294
transporte, preparar o carrinho para 56

V

V'alv, parâmetro 204
válvula de fala
acerca de 85
ativar 86
compatibilidade 73
conexão ao circuito de respiração 87
desativar 87
válvula expiratória, instalação 71
Vc/IBW, parâmetro 198
Vc/peso, parâmetro 198
V'CO2, parâmetro 204
VcorEx VNI, parâmetro 198
Vcorr, parâmetro 119
Vcorr/kg, parâmetro 119
VcorrExp, parâmetro 198
VcorrIns, parâmetro 198
VDaw, parâmetro 204
VDaw/VTE, parâmetro 204
VeCO2, parâmetro 204
ventilação
alarmes, trabalhar com 208
alterar os dados do paciente durante 240
configurações, alterar 241
Em Espera, entrar/sair 113, 242
iniciar/parar 113, 114
monitorização, visão geral 180
neonatal, configuração para 122
parâmetros de controle, definidos 114
parâmetros monitorados, lista de 194
preparação para, visão geral 60
ventilação de RCP
acerca de 249
alarmes relacionados a RCP 251
modo padrão na 250
modos e configurações 250
recursos de 250
tela, acerca de 249
trabalhar com 250
ventilação de segurança, acerca de 162
ventilação não invasiva (VNI)
alarmes durante 165
condições para a utilização 164
contraindicações de uso 164

indicações de uso 166
trabalhar com 163
ventilação neonatal
circuito de respiração, configuração 123
configuração para 122
dados do paciente, introdução 122
esquemas do circuito de respiração 53, 54, 55
sensor fluxo, conexão 124
verificação pré-utilização, visão geral 126
verificação pré-utilização
ajuste do circuito de respiração de teste (adulto/pediátrico) 94
ajuste do circuito de respiração de teste (neonatal) 125
calibração do sensor fluxo, efetuar 96, 126
janela Testes&Calib, acesso 93
realizar 94, 125
teste de alarmes 101
teste de fuga, efetuar 95
visão geral 93, 94
visão geral, neonatal 126
Verificar água no sensor fluxo, alarme 238
versão do software, visualização 205
Vfuga, parâmetro 198
ViCO2, parâmetro 204
VMEsp VNI, parâmetro 197
VMespont, parâmetro 197
VMFuga, parâmetro 198
VolMin VNI, parâmetro 197
VolMinExp, parâmetro 197
Vtalv, parâmetro 204
VTEEspont, parâmetro 198

W

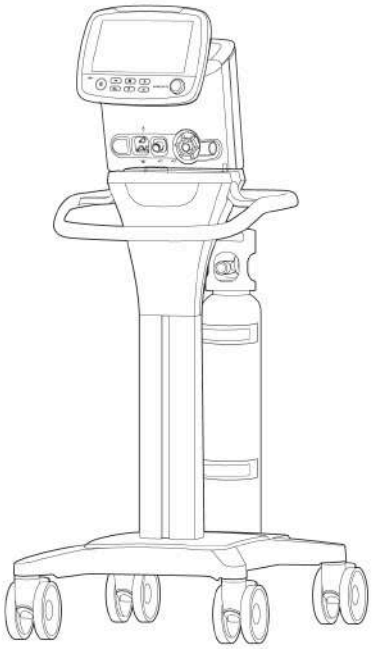
website Hamilton Medical College 18
website MyHamilton 18
Wi-Fi
conexão a 272

Mais informações e simulação de software grátis:
www.hamilton-c1.com

HAMILTON MEDICAL

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

EC REP medin Medical Innovations GmbH
Adam-Geisler-Straße 1
DE – 82140 Olching
Germany





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.

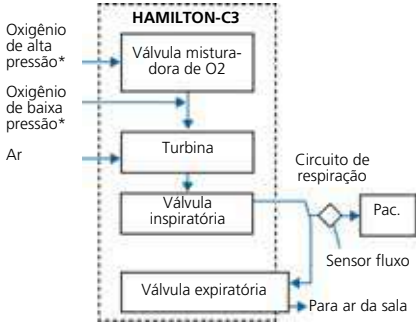
Um sistema abrangente de alarmes visuais e sonoros ajuda a garantir a segurança do paciente. Os alarmes clínicos indicam condições fisiológicas anormais, e os alarmes técnicos, que são acionados pelos autotestes do respirador, que incluem diversas verificações realizadas em segundo plano, indicam falhas 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

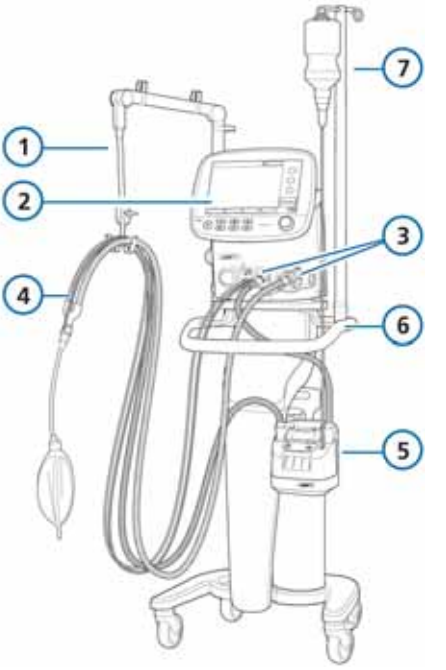
Para garantir que o respirador funcione corretamente, utilize apenas peças e acessórios especificados no Apêndice G e no catálogo de produtos, ou os que são especificados como compatíveis com este respirador.

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

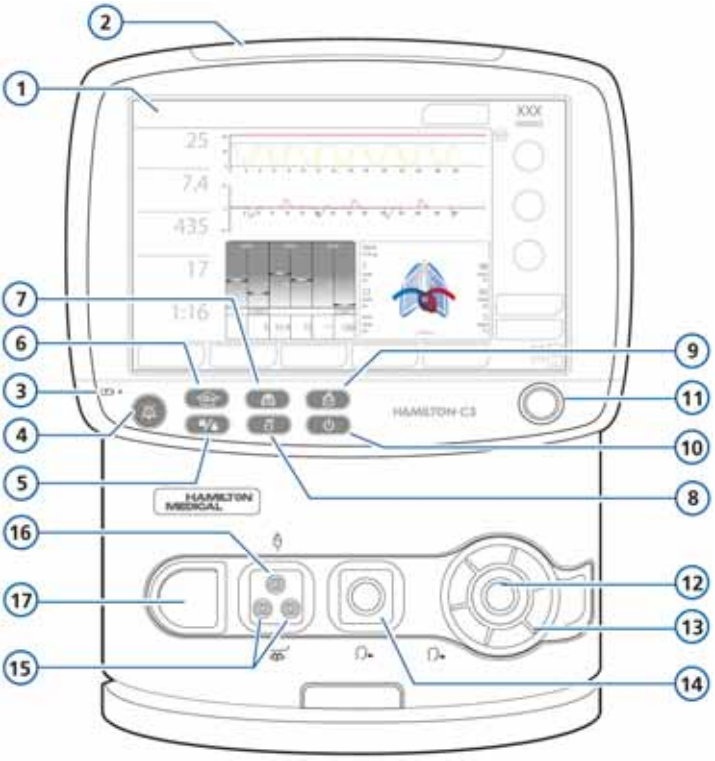


1	Braço de suporte	5	Umidificador
2	Tela e controles	6	Carrinho
3	Conexões do circuito de respiração	7	Braço de infusão
4	Circuito de respiração		

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

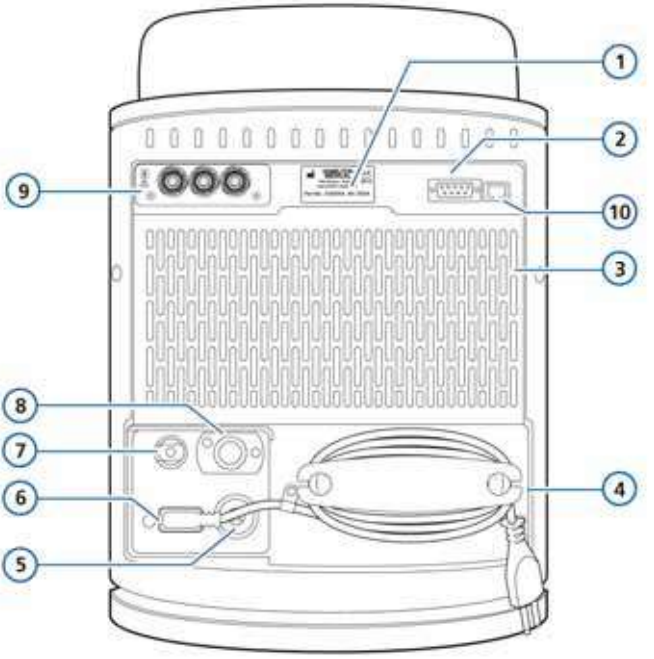


Item	Descrição
1	**Ecrã.** Tela de toque que fornece o acesso a medições e controles.
2	**Lâmpada de alarme.** A lâmpada acende totalmente quando um alarme é ativado, com luz vermelha intermitente para alarmes de alta prioridade, amarela intermitente para alarmes de prioridade média e amarela estável 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

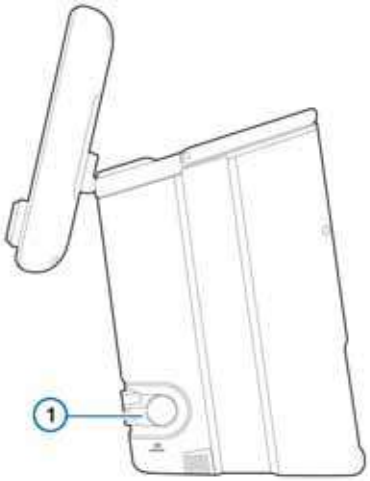


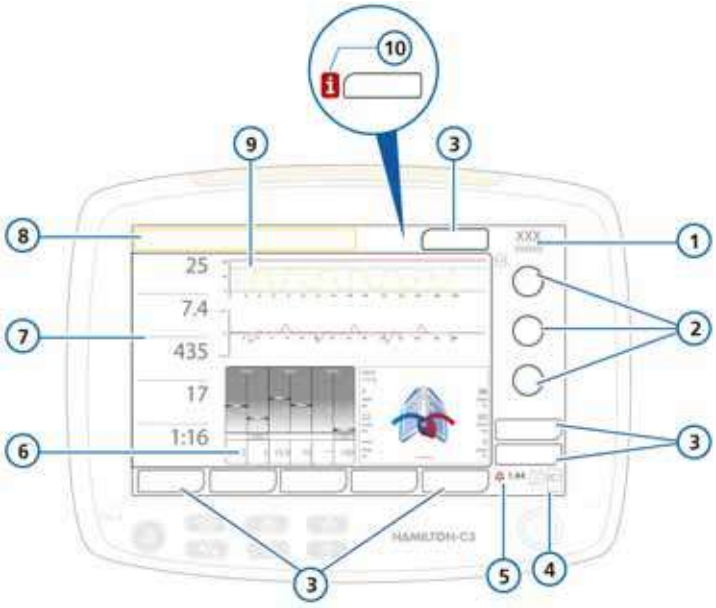
Figura 1-7. Vista lateral, com porta de exaustão

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

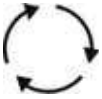
Símbolo	Definição
	Autoclavável. As peças autoclaváveis podem ser usadas no interior de um autoclave (por exemplo, um autoclave a vapor) sem risco de danos. Estas peças são resistentes a temperaturas de até 134 °C, aproximadamente. A forma correta de reprocessar peças autoclaváveis está descrita no *Guia 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)

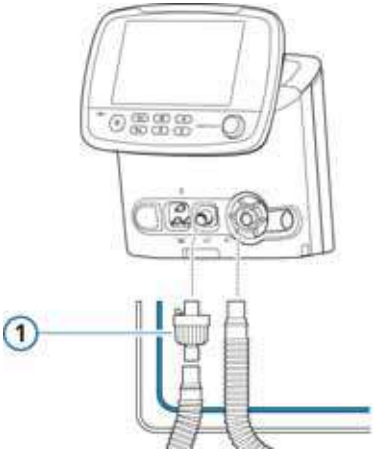
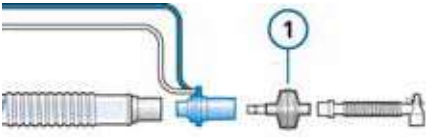


Figura 2-2 Instalação de um HMEF/HME (1)



2.3.2 Instalação da válvula expiratória

OBSERVAÇÃO

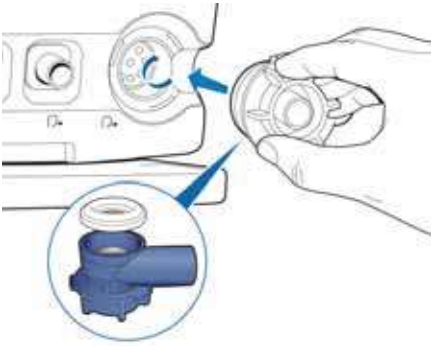
Utilize somente membranas da válvula expiratória HAMILTON-C3.

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

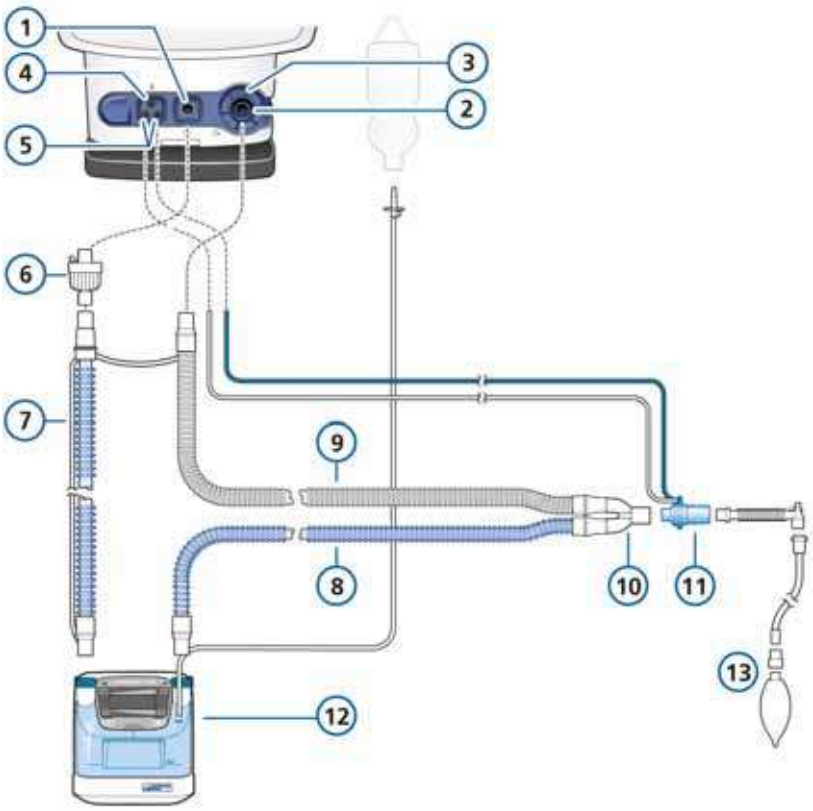
2.3.4.1 Conexão do circuito de respiração

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.

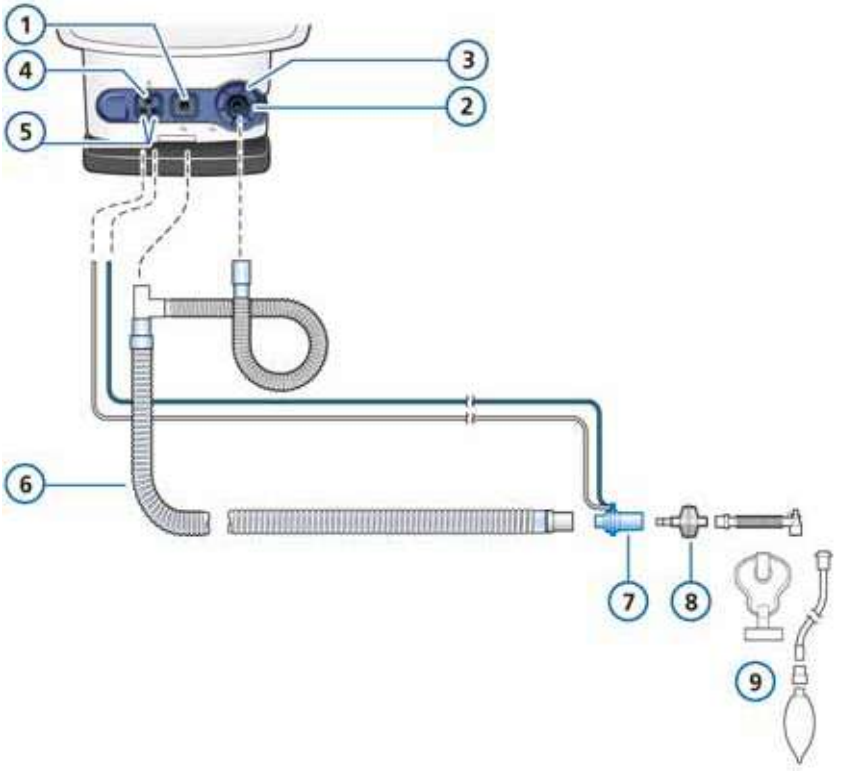
Conecte os componentes conforme adequado para o seu paciente.

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



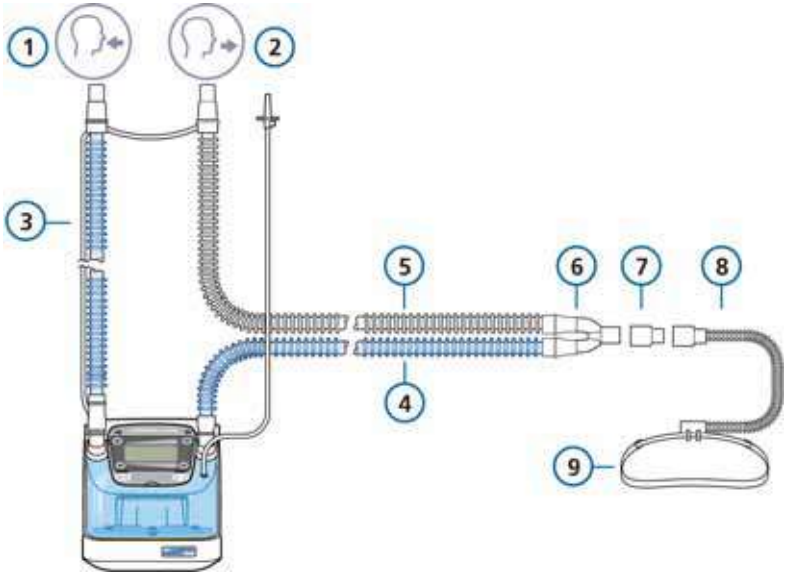
1	Para o paciente	8	Alça inspiratória aquecida com sensor de temperatura para o paciente
2	Do paciente	9	Alça expiratória
3	Válvula expiratória (com tampa de membrana)	10	Peça em "Y" (integrada no circuito de respiração)
4	Tomada do nebulizador	11	Sensor fluxo
5	Conectores do sensor fluxo	12	Umidificador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

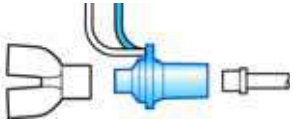


Figura 2-8 Posicionamento do sensor de fluxo com circuito de respiração coaxial



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.

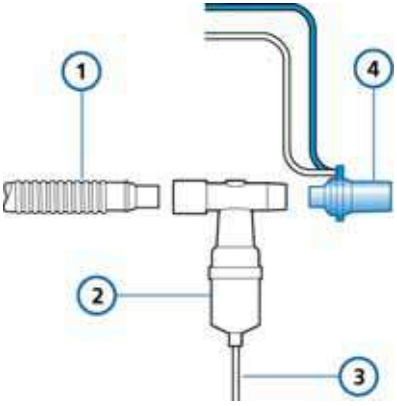
OBSERVAÇÃO

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

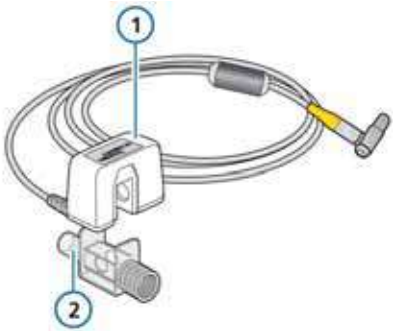
OBSERVAÇÃO

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]

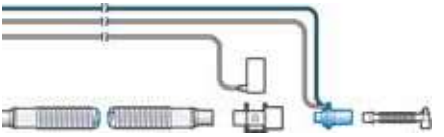
   e. Coloque o adaptador de vias aéreas com as janelas em posição vertical e não na horizontal

      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.