



4.2.1 - Rede Elétrica

No painel de conexão traseiro, você encontrará a entrada de energia, três tomadas auxiliares e o botão liga / desliga conforme "Imagem 3-2: Painel elétrico".

Os valores de tensão de operação estão listados no gabinete junto com a potência nominal. Da mesma forma, os valores operacionais correspondentes de cada fusível são indicados, como pode ser visto na Imagem 4-5. As especificações elétricas podem ser vista na Tabela 4-1.

Imagem 4-5: Tomadas e fusíveis.

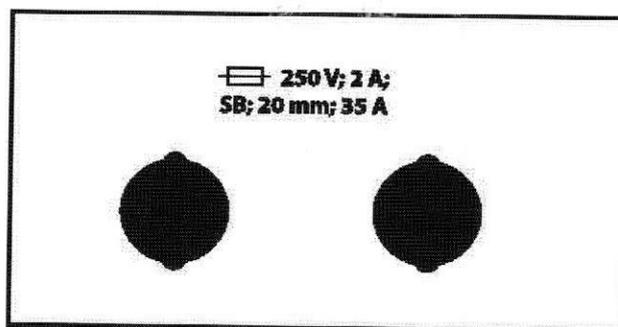


Tabela 4-1: Características da alimentação elétrica

| <i>CARACTERÍSTICAS DA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA</i> | |
|------------------------------------------------|-------------------------------|
| Tensão Nominal | 110 - 220 V |
| Frequência | 50/60 Hz |
| Potência | 1386 VA |
| Fusível | 250 V; 6,3 A; 20 mm; SB lento |

Para energizar o equipamento, o cabo de alimentação deve ser conectado à tomada principal e à tomada da sala de cirurgia, que deve estar de acordo com as normas vigentes para instalações elétricas hospitalares.

Feita esta conexão, pode-se ligar o equipamento posicionando a chave liga/desliga, na posição de ligar.



- O aparelho de anestesia 1625 ++ deve ser conectado apenas nas instalações elétricas hospitalares que possuam sistema isolado ou um sistema referenciado ao terra.
- Quando a integridade da instalação elétrica no local de uso não for confiável, o aparelho de anestesia 1625++ deve ser operado a partir da fonte elétrica interna (bateria).
- O equipamento deve ser posicionado de forma a facilitar, em todos os momentos, a conexão e o desligamento da rede elétrica pelo operador.
- Para evitar o risco de choque elétrico, este equipamento deve estar conectado a uma fonte de alimentação com aterramento de proteção



- O operador é responsável por verificar se a tensão da rede elétrica está dentro da faixa especificada neste manual.

Se necessário, dispositivos médicos como monitor multiparamétrico, monitor de gases respiratórios e anestésicos, entre outros, podem ser conectados às saídas auxiliares projetadas de acordo com a norma IRAM 2073. A Tabela 4-2 abaixo relaciona as características de cada saída auxiliar.

Tabela 4-2: Característica das tomadas auxiliares.

| CARACTERÍSTICAS DAS TOMADAS AUXILIARES | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|
| Tensão Nominal | 110 - 220 V |
| Corrente | 1,6 A _{Máx.} |
| Frequência | 50/60 Hz |
| Potência | 352 VA |
| Fusível | 250 V; 6,3 A; 20 mm; SB lento |

Sempre que se conecta um equipamento eletromédico a uma tomada auxiliar, um sistema eletromédico é criado.



- A conexão de um equipamento elétrico as tomadas auxiliares do aparelho de anestesia 1625++, cria um sistema eletromédico e este pode reduzir os níveis de segurança e incrementar a corrente de fuga.
- Só poderá ser conectada as tomadas auxiliares, equipamentos eletromédicos que para seu funcionamento cumpram com o consumo indicado em cada tomada auxiliar do aparelho de anestesia 1625++.
- Nas tomadas auxiliares só devem ser conectados equipamentos eletromédicos que cumpram com as normas particulares, gerais e colaterais aplicáveis de segurança básica e desempenho essencial para equipamentos eletromédicos.
- Quando o aparelho de anestesia 1625++ comuta da rede elétrica para a bateria, as tomadas auxiliares são desativadas, portanto, nenhum equipamento eletromédico deve ser conectado às tomadas auxiliares enquanto o aparelho de anestesia estiver no modo bateria.
- Nunca conecte adaptadores do tipo "T" (Benjamins) ou extensões nas tomadas auxiliares do aparelho de anestesia 1625++.

No caso de falha ou interrupção da fonte de energia elétrica, ocorre a comutação automática para a fonte de energia elétrica interna (bateria interna) sem a necessidade de intervenção do operador.

O funcionamento do equipamento não se altera quando há comutação de energia. Tanto a fonte de gases frescos quanto a ventilação do paciente permanecem inalterados. No entanto, o funcionamento de qualquer equipamento conectado as tomadas auxiliares é interrompido.

Será ativado na tela um alarme de falha de energia da rede elétrica e aparecerá o ícone da bateria com seu respectivo nível de carga. Na Tabela 4-3 são especificadas as características da bateria.





Tabela 4-3: Características da bateria interna.

| FONTE ELÉTRICA INTERNA (BATERIA INTERNA) | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Comutação para bateria interna | Tensão inferior a 90 V |
| Tipo | Bateria Li-Ion 15.6 Ah |
| Tensão nominal | 10,8 - 11,1 V |
| Células por bateria | 12 células |
| Capacidade | 13,2 Ah |
| Vida útil | 400 a 500 ciclos de carga e descarga completa |
| Tempo de operação com bateria completamente carregada | 6 h |
| FAIXA DE TEMPERTURA DE OPERAÇÃO | |
| Descarga | -20°C a 60°C |
| Carga | 0°C a 45°C |
| Armazenamento | -20°C a 60°C |
| Temperatura de trabalho nominal | 25°C ± 3°C |



ADVERTÊNCIA

- É responsabilidade do operador verificar o estado de carga da bateria antes de usá-la.
- A bateria, quando completamente carregada garante 6 horas de funcionamento do equipamento nas configurações padrão de ventilação.
- O gabinete só pode ser aberto pelo pessoal técnico autorizado pela Leistung, pois existe risco de choque elétrico.
- Baterias danificadas podem liberar substâncias perigosas, podendo estar presente gases inflamáveis.
- Se o aparelho de anestesia 1625++ for usado no modo bateria, sua carga deve ser monitorada continuamente. Se cair para valores mínimos para o desempenho essencial, você precisará conectar o 1625++ a rede de alimentação.
- O armazenamento por períodos prolongados a temperaturas superiores a 27 °C ou sem conexão com a rede elétrica, pode afetar a vida útil da bateria.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fis. 506
Rubrica



- Para garantir a vida útil da bateria, quando o equipamento é desligado com um nível baixo e bateria, é possível que para ligar o equipamento novamente, seja necessário conectá-lo a rede de alimentação externa.
- A bateria interna não é substituível pelo operador. Só o pessoal autorizado pela Leistung LTDA pode realizar a troca.
- Nunca aqueça ou queime, fure, amasse ou cause danos mecânicos a bateria.
- Nunca carregue a bateria em ambientes onde a temperatura for menor que 0°C ou maior que 45 °C.
- Nunca curto circuite ou inverta a polaridade da bateria.
- Nunca molhe a bateria.
- A manipulação incorreta da bateria pode ocasionar explosões e/ou queimaduras químicas.
- A bateria não deve ser eliminada no lixo comum. Consulte o centro de tratamentos de resíduos eletrônicos de sua região para descartar a bateria.



- Sempre que o equipamento está conectado a rede elétrica por meio de um cabo de alimentação, independentemente da posição que a chave liga/desliga está, a bateria estará sendo carregada.
- Para testar a bateria, deve-se fazer o equipamento funcionar 5 minutos no modo bateria. A menos que indique "bateria baixa", ela está em condições de uso.

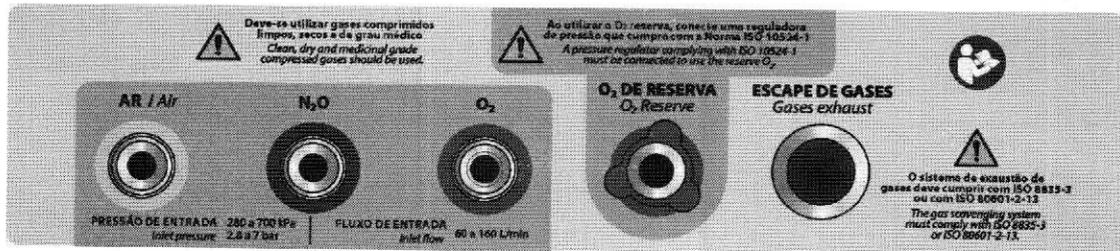
4.2.2 - Rede Pneumática

4.2.2.1 - CONEXÕES DE GASES MEDICINAIS

A conexão de gases medicinais é localizada na face posterior do aparelho de anestesia 1625++, abaixo do gabinete elétrico (conforme imagem 4-6). Neste painel, são encontrados os conectores de entrada de cada gás, indicados com seu nome, símbolo químico e cor correspondente, as pressões de entrada e as advertências para uso seguro. No mesmo local, fica o conector para saída de gases que permite a evacuação dos gases excedentes do aparelho de anestesia 1625++ até o exterior de maneira segura.

As mangueiras flexíveis de ar, óxido nítrico e oxigênio entregues com o equipamento cumprem com a ISO 5359 e permitem a conexão do equipamento com a rede de distribuição de gases da instituição hospitalar. As mangueiras flexíveis se conectam aos conectores de entrada de gases, que foram projetados conforme as normas aplicáveis para prevenir conexões incorretas, sendo específicas e não intercambiáveis.

Imagem 4-6: Painel de gases de entrada.



Para fazer a conexão adequada das mangueiras de cada um dos gases medicinais, siga as indicações seguinte:

- 1- Verifique que a pressão de entrada de ar, óxido nítrico e oxigênio estão dentro da faixa de operação definidos neste manual.
- 2- Rosqueie as mangueiras de cada gás em sua respectiva entrada.
- 3- Conecte a outra extremidade de cada uma das mangueiras à tomada de gás.
- 4- Confira se as pressões indicadas nos manômetros localizados no painel frontal do equipamento estão corretas.



- As instalações de gás da instituição de saúde devem estar em conformidade com a ISO 7396, através de unidades terminais que atendam à ISO 9170-1 conectadas por mangueiras flexíveis que cumpram com ISO 5359.
- Gases medicinais de baixa qualidade podem causar descalibração lenta dos componentes internos do aparelho de anestesia 1625 ++.
- Devem ser usados gases comprimidos de grau médico, limpos e secos para evitar contaminações que possam afetar o funcionamento do equipamento e a saúde do paciente.
- O mau funcionamento da rede de gás médico do estabelecimento de saúde pode fazer com que a máquina de anestesia e/ou seus acessórios parem seu funcionamento ou seu desempenho essencial seja afetado.



- As entradas de gás são projetadas para evitar conexões incorretas, sendo específicas e não intercambiáveis para a conexão de ar, oxigênio e óxido nítrico, que são conectados à rede de distribuição da instalação sanitária.



Na tabela 4-4 as características das conexões pneumáticas para cada gás são especificadas.

Tabela 4-4: Conexões pneumáticas de entrada.

| <i>CARACTERÍSTICAS DAS CONEXÕES PNEUMÁTICAS</i> | |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Entrada de ar medicinal | Conector macho DISS 3/4 " - 16 |
| Entrada de óxido nitroso | Conector macho DISS 3/4 " - 16 |
| Entrada de oxigênio | Conector macho DISS 9/16 " - 18 |
| Pressão de ar medicinal | 280 kPa - 700 kPa (2,8 bar - 7 bar) |
| Pressão de óxido nitroso | |
| Pressão de oxigênio | |
| Fluxo de entrada | 60 a 160 L/min |



NOTAS

• As pressões de entrada dos gases medicinais são indicadas nos manômetros do painel frontal do equipamento.

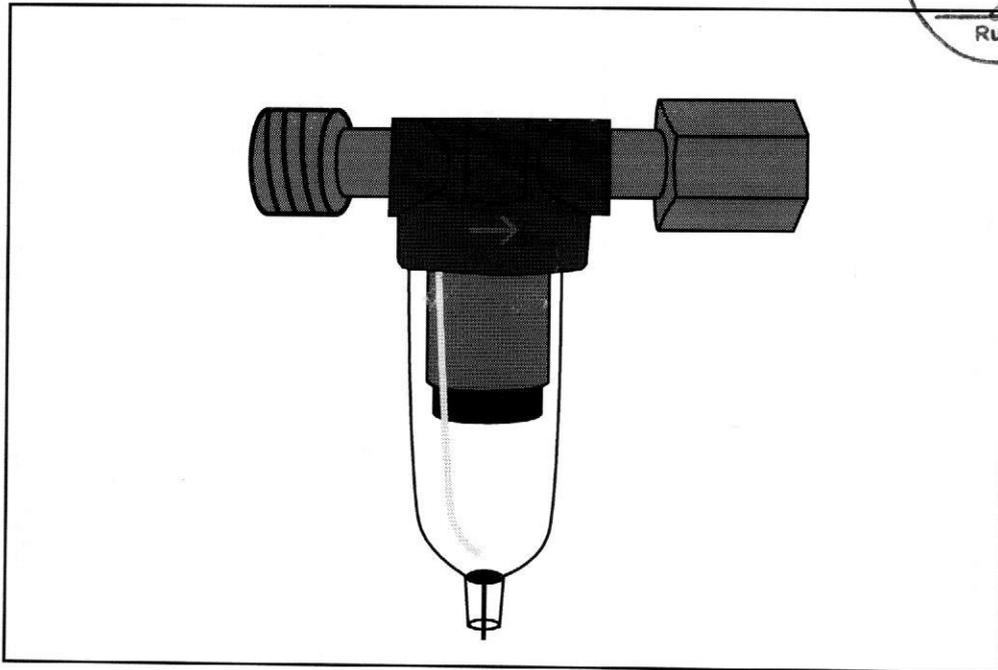
Caso a pressão do oxigênio e/ou do ar caia abaixo dos valores necessários para o funcionamento normal, um alarme de pressão baixa do gás de entrada será acionado e permanecerá na tela. Já se a pressão dos gases medicinais ultrapassar o valor máximo permitido, o aparelho de anestesia 1625 ++ possui válvulas de segurança e alívio como meio de proteção contra sobrepressões.

4.2.2.2 - CONEXÃO DO FILTRO COM DRENO DE ÁGUA

Recomenda-se colocar um filtro com coletor de água entre a entrada de ar medicinal do equipamento e a mangueira de alimentação de ar da rede de gás da instituição de saúde.

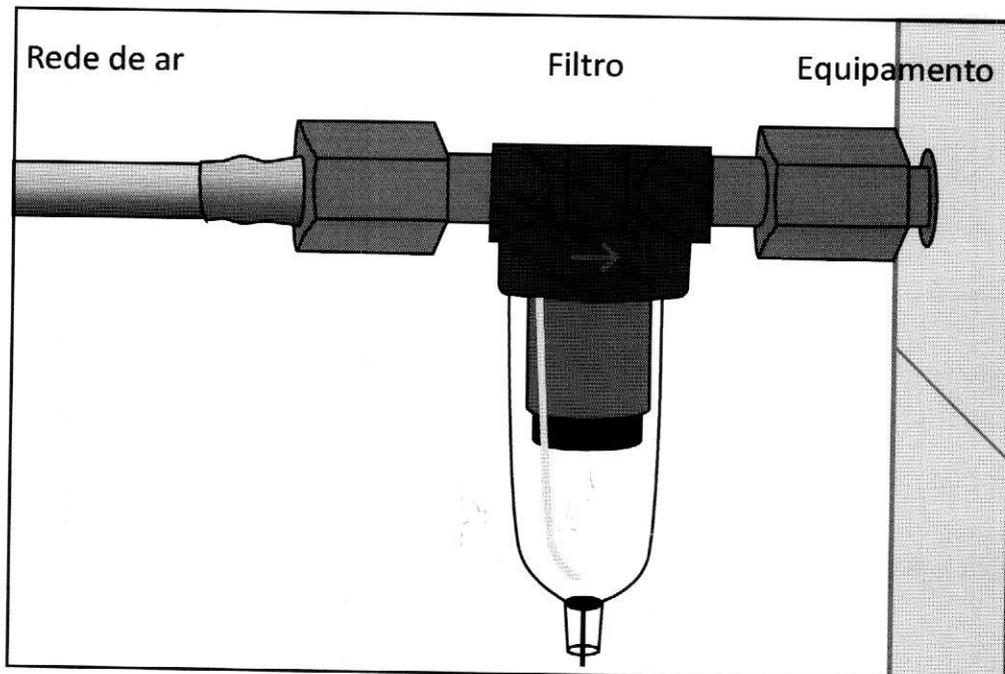
O filtro protege o equipamento da entrada de partículas ou condensação de água que esteja presente no ar da rede de abastecimento, evitando assim danos ao equipamento.

Imagem 4-7: Filtro de entrada de Ar



Para fazer a conexão do filtro com dreno de água, o filtro deve ser rosqueado no aparelho de anestesia e, em seguida, a mangueira de alimentação de ar deve ser conectada ao filtro.

Imagem 4-8: Conexão do filtro à rede de gás e ao equipamento





ATENÇÃO

• Para fazer a conexão do filtro com dreno de água externa, o filtro deve ser rosqueado no aparelho de anestesia e, em seguida, a mangueira de alimentação de ar deve ser conectada ao filtro.

4.2.2.3 - CONEXÃO DO TUBO DE OXIGÊNIO DE RESERVA

O aparelho de anestesia 1625 ++ foi projetado para ser conectado a um tubo de oxigênio de reserva, no caso de haver falha e/ou interrupção do oxigênio na rede de fornecimento de gás medicinal. No caso de falha de alimentação e/ou condição de interrupção, o alarme de baixa pressão do gás de entrada será ativado e o tubo de oxigênio de reserva poderá ser usado.

Deve-se conectar um regulador de pressão que atenda a ISO 10524-1 cada vez que for utilizado o tubo reserva, desta forma é garantido que a pressão de entrada está na faixa de 280 kPa - 700 kPa. A Tabela 4-5 lista as características do conector de entrada de oxigênio de reserva.

Tabela 4-5: Especificações do conector de oxigênio reserva.

| <i>CARACTERÍSTICAS DO CONECTOR DE OXIGÊNIO RESERVA</i> | |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Entrada de oxigênio reserva | Conector macho DISS 9/16" - 18 |
| Pressão do oxigênio reserva | 280 kPa - 700 kPa (2,8 bar - 7 bar) |

Para usar o tubo de oxigênio, o tubo deve ser conectado à porta de reserva de oxigênio. Em seguida, você precisará abrir a torneira do tubo para pressurizar a linha de oxigênio de reserva e ocorrer a troca automática de suprimento de oxigênio da linha principal para o tubo de reserva. Você precisará ajustar o regulador de pressão até que o manômetro no regulador indique uma pressão que esteja dentro da faixa especificada. O alarme de baixa pressão do gás de entrada permanecerá no display. O alarme de baixa pressão do gás de entrada permanecerá na tela.

Se a linha principal de oxigênio for restaurada, a indicação na tela desaparecerá e a condição de alarme cessará. Será necessário fechar o tubo de oxigênio reserva para que o consumo de oxigênio da linha principal seja restaurado.

Imagem 4-9: Conexão do cilindro reserva.



- O aparelho de anestesia 1625++ não é fornecido com cilindro de oxigênio reserva.
- A pressão de entrada deve ser exibida na reguladora de pressão da linha de oxigênio.
- O operador é responsável por verificar a quantidade de oxigênio contido no cilindro reserva antes do uso.
- Risco de explosão. Cuidado especial deve ser tomado ao manusear a reguladora de pressão do cilindro reserva de oxigênio. Evite tocar no regulador de pressão com os dedos/mãos sujos de graxa e/ou óleo. Não lubrifique nem engraxe a reguladora de pressão.

4.2.2.4 - CONEXÃO PARA O SISTEMA DE EVACUAÇÃO DE GÁS

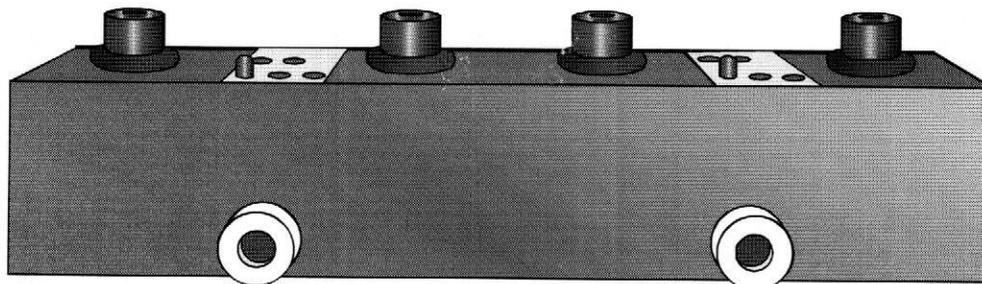
O aparelho de anestesia 1625 ++ possui um conector de “exaustão de gás” na parte traseira para se conectar a um sistema de evacuação de gases anestésicos. O equipamento precisa estar conectado a um sistema seguro para a eliminação dos vapores anestésicos, gases frescos e expirados da sala cirúrgica, sem causar danos ao paciente, operador e profissionais de saúde e ao meio ambiente.

O sistema de evacuação de gás deve estar em conformidade com a ISO 8835-3 ou ISO 80601-2-13, antes de ser colocado em serviço.

4.2.3 - Conexão de vaporizadores no equipamento

O aparelho de anestesia 1625++ é fornecido com vaporizadores de agente anestésico; possuindo um suporte Selectatec integrado ao equipamento, para montagem de até dois vaporizadores que possuem mecanismo de travamento de segurança.

Imagem 4-10: Conexão SELECTATEC.



Qualquer vaporizador conectado ao equipamento deve estar em conformidade com a ISO 8835-4 ou ISO 80601-2-13, para uso com um monitor de gás anestésico que esteja em conformidade com a ISO 21647 ou ISO 80601-2-55. Também deve ser compatível com o sistema de montagem Selectatec.

Para facilitar sua manipulação, o aparelho de anestesia 1625 ++ fornece luzes LED que se iluminam diretamente nos vaporizadores para melhorar e facilitar sua visualização e manuseio.



ADVERTÊNCIA

- Não use agentes anestésicos inflamáveis como éter dietílico e ciclopropano no aparelho de anestesia 1625++. Apenas gases anestésicos não inflamáveis, como: halotano, desflurano, sevoflurano, enflurano e isoflurano devem ser usados.

Para conectar o vaporizador no suporte Selectatec, siga as instruções abaixo:

1. Manuseie o vaporizador com cuidado. Verifique se o botão de controle está ajustado em zero e se a tampa está devidamente rosqueada.
2. Posicione o vaporizador acima do suporte com as duas mãos.
3. Abaixee o vaporizador com cuidado até verificar a montagem correta no suporte.
4. Verifique se a posição está nivelada.
5. Gire a alavanca de travamento para trás e para a esquerda para travar.



- É responsabilidade do operador garantir que o vaporizador a ser usado seja compatível com o conector do aparelho de anestesia 1625++.
- Mantenha o vaporizador sempre na posição vertical; virar o vaporizador pode resultar no fornecimento de concentrações de vapor altamente perigosas.
- O operador deve garantir que a tampa roscada para carregamento dos agentes anestésicos esteja sempre fechada corretamente; exceto quando for necessário recarregar o agente em questão. Existe um risco químico se o agente anestésico for derramado.

Agentes anestésicos drenados e/ou derramados do vaporizador devem ser descartados e não reutilizados; devem ser tratados como resíduos químicos perigosos de acordo com as normas aplicáveis da localidade.



- É responsabilidade do operador verificar a montagem correta do vaporizador no suporte. Uma conexão ruim pode danificar a barra de conexão do equipamento.
- O vaporizador tem um peso considerável de aproximadamente 7,0 kg, sempre manuseie o vaporizador com as duas mãos para a correta montagem e desmontagem do mesmo no aparelho de anestesia 1625 ++.



- O botão de controle do vaporizador deve ser ajustado para 0, sempre que o vaporizador não estiver sendo usado.
 - A posição da alavanca de travamento deve estar travada antes de usar o vaporizador.
 - A tampa do vaporizador só pode ser aberta no momento do abastecimento, caso contrário deve permanecer sempre fechada.
- Antes de remover o vaporizador do suporte Selectatec, o operador deve garantir que o mostrador de controle do vaporizador esteja na posição zero e que a tampa de carga esteja corretamente roscada. Para obter mais informações sobre vaporizadores selectatec, consulte as instruções de uso do fabricante.

Para remover os vaporizadores, primeiramente o sistema de travamento de segurança deve ser desabilitado girando a trava no sentido anti-horário. A seguir, pode ser retirado levantando o vaporizador na vertical, tendo especial cuidado ao separá-lo do painel Selectatec.

4.2.4 - Conexão do sensor proximal

No lado esquerdo do aparelho de anestesia 1625 ++, estão os conectores para a conexão das mangueiras do sensor de fluxo proximal.



- Os agentes anestésicos drenados e/ou derramados do vaporizador devem ser descartados e não reutilizados; Eles devem ser tratados como resíduos químicos perigosos de acordo com os regulamentos locais aplicáveis.



- Antes de remover o vaporizador do suporte Selectatec, o operador deve se certificar de que o botão de controle do mesmo está na posição zero e a tampa de carregamento está devidamente fechada.
- Para obter mais informações sobre os vaporizadores selectatec, consulte as instruções de uso do fabricante.

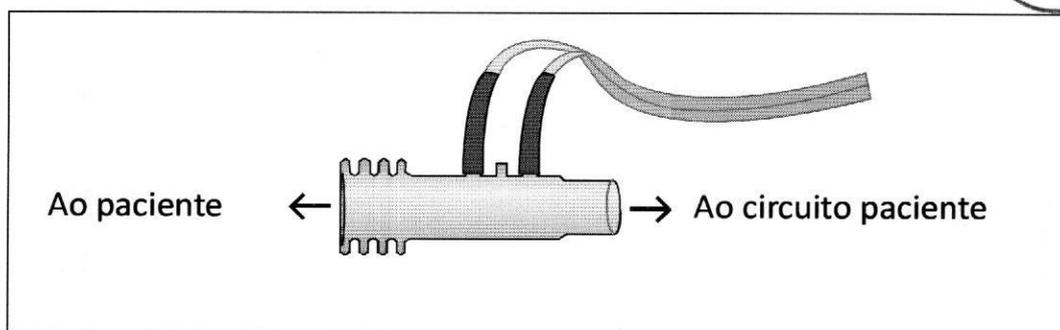
Imagem 4-11: Ponto de conexão das mangueiras do sensor proximal.



- As mangueiras podem ser conectadas de forma intercambiável no equipamento. Em caso de alteração da ordem, o sistema de controle é capaz de reconhecer esta situação e levará um ciclo respiratório para ajustar-se

O corpo do sensor proximal deve ser conectado o mais próximo possível do paciente, entre a peça em Y do circuito do paciente de dois ramos e a interface ventilatória que é colocada no paciente.

Imagem 4-12: Sensor proximal



Se for utilizado capnógrafo ou analisador de gases, o sensor de fluxo proximal deve ser conectado logo após os mesmos; isto é, entre o capnógrafo ou analisador de gás e a interface ventilatória usada (ver seção “4.2.5 - Conexão do analisador de gás ou capnógrafo”).



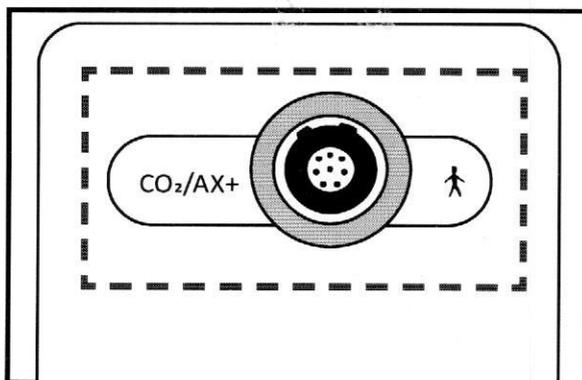
ADVERTÊNCIA

- A seção de passagem interna determina a diferença entre os sensores. É responsabilidade do operador selecionar o sensor proximal apropriado, dependendo do tipo de paciente a ser ventilado.

4.2.5 - Conexão do capnógrafo/sensor de gás respiratório.

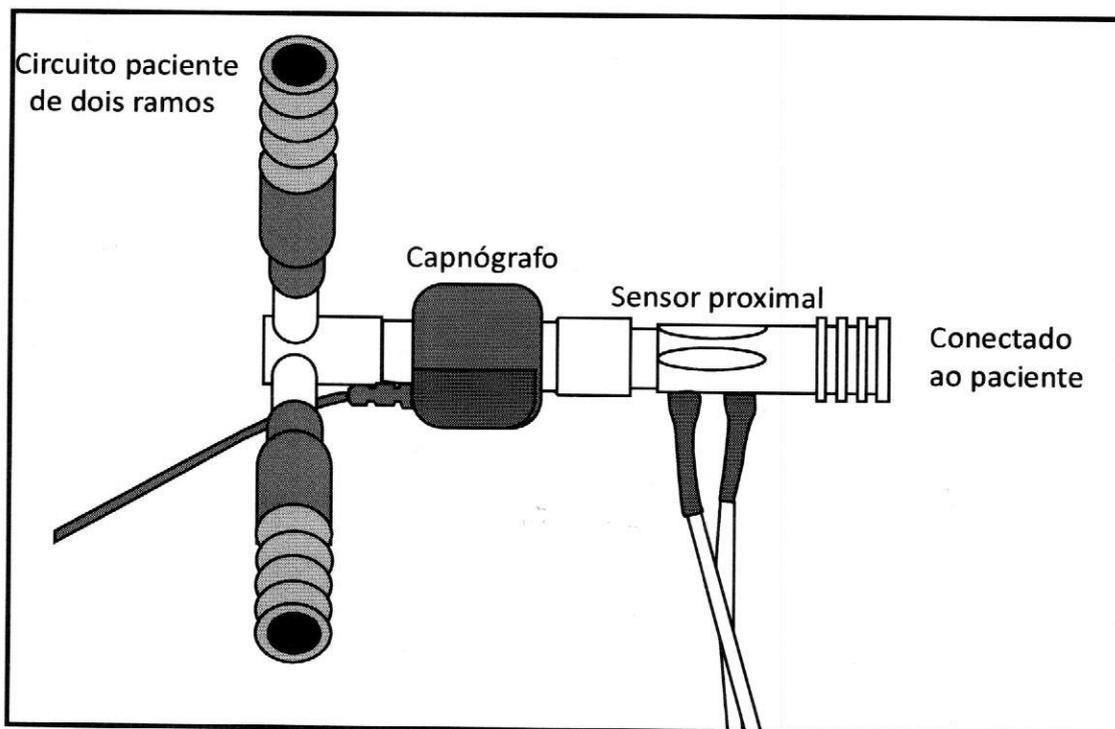
O conector CO₂/AX+ está localizado no lado esquerdo do aparelho de anestesia 1625++ e permite que você conecte um sensor de gás anestésico ou um sensor de dióxido de carbono. Para fazer a sua ligação, a extremidade do sensor com a ficha LEMO é ligada ao conector amarelo, identificado com “CO₂/AX+”, destacado na Imagem 4-13.

Imagem 4-13: Conector do capnógrafo/sensor de gás respiratório



O corpo do sensor de CO₂ ou analisador de gás deve ser conectado seguindo a sequência de conexão indicada na Imagem 4-14. Deve ser colocado entre a peça em Y do circuito paciente e o sensor de fluxo proximal.

Imagem 4-14: Conexão do sensor de capnografia ou analisador de gás ao circuito do paciente



Para obter mais informações sobre as especificações do capnógrafo ou sensor analisador de gás, é recomendável consultar o “Capítulo 7: Capnografia e analisador de gás”.



• Os adaptadores fornecidos com o equipamento são para uso único. Após o uso, deve ser descartado. A reutilização coloca em risco a segurança dos pacientes, causando contaminação cruzada e disseminação de infecções hospitalares.

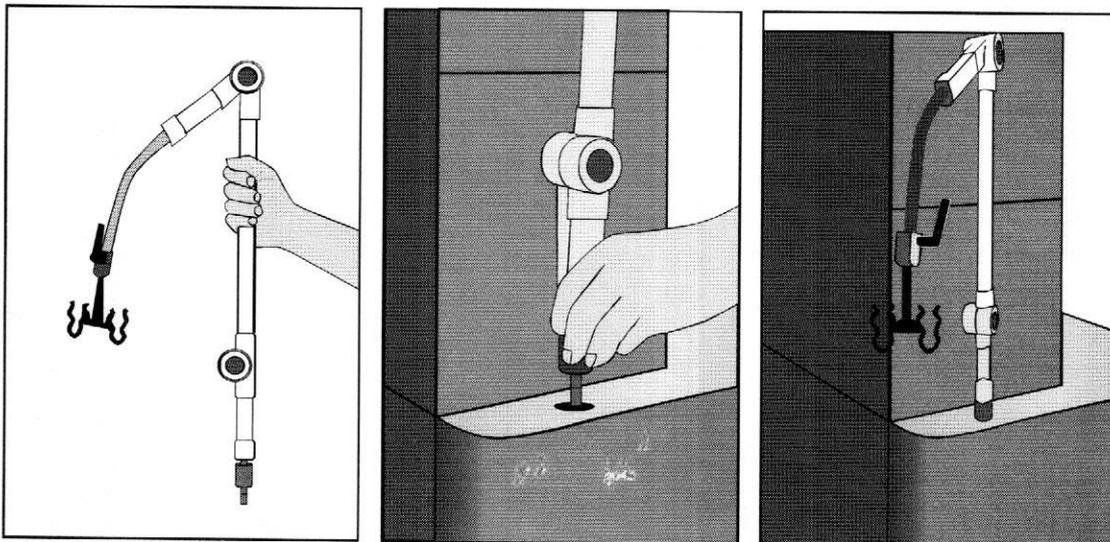
4.2.6 - Conexão do braço de suporte articulado.

O aparelho de anestesia 1625 ++ possui, do lado esquerdo da bandeja de trabalho, uma porca para conectar o braço de suporte. Para conectar o braço de suporte, as seguintes etapas devem ser seguidas:

1. Monte o braço de suporte e segure-o para que possa ser manipulado.
2. Posicione-o na porca da bandeja de trabalho.
3. Aparafuse a peça na referida porca.
4. Certifique-se de que o braço de suporte está fixado no local desejado.

Para desconectar o braço de suporte, deve-se levantá-lo até que pare e, a seguir, desparafusar a peça do suporte lateral da estrutura.

Imagem4-16: Montagem do braço articulado



4.2.8 - Conexão do sistema ACGO.

O aparelho de anestesia 1625++ possui em sua face frontal uma chave seletora ACGO que habilita o conector padronizado que permite a ventilação e anestesia tipo Mapleson.

Para fazer a conexão, você deve conectar o circuito paciente tipo Mapleson de ramo único ao conector Y; em seguida, gire o botão ACGO para permitir o fornecimento de gases frescos ou oxigênio do referido conector.

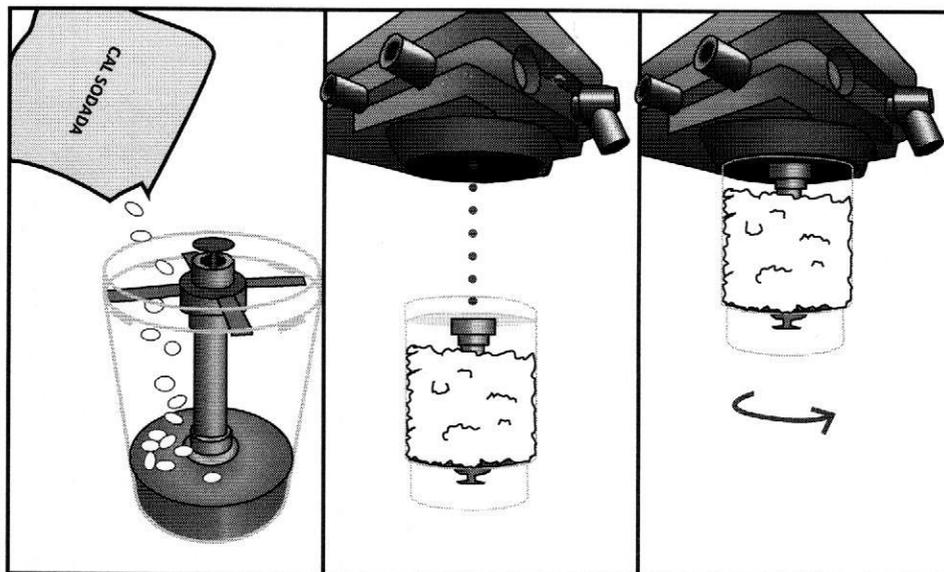
4.3 - CONEXÕES DOS ACESSÓRIOS NO MÓDULO FOLE

4.3.1 - Conexão do cânister de cal sodada

A conexão para o cânister está localizada na parte inferior do módulo fole. Para fazer a conexão, as seguintes etapas devem ser realizadas:

1. Encha o recipiente com cal sodada até o nível marcado no recipiente. Deve-se garantir que os grânulos de cal sodada estejam bem assentados e nivelados. A capacidade máxima do recipiente da cal sodada é de 1,5 litros.
2. Posicione o cânister de modo que coincida com o anel do módulo fole.
3. Suba o cânister e gire no sentido anti-horário conforme orientado no cânister. Verifique se ele ficou devidamente encaixado.

Imagem 4-18: Passos da instalação do cânister da cal sodada.





ADVERTÊNCIA

- É responsabilidade do operador verificar o nível e a condição da cal sodada antes de usar o aparelho de anestesia. A mudança de cor da cal sodada não deve exceder um terço do total. Se for excedido, você deve substituí-la.
- O uso de cal sodada de baixa qualidade reduz a vida útil do aparelho de anestesia e pode prejudicar o desempenho, pois partículas podem ser incorporadas ao equipamento.



NOTAS

- O aparelho de anestesia 1625++ não é fornecido com cal sodada. Sua boa qualidade é fundamental para garantir a absorção total do CO₂ do ar exalado.
- Para manutenção ou transporte do aparelho de anestesia 1625++, remova a cal sodada do canister.



4.3.1.1 - SUBSTITUIÇÃO DA CAL SODADA

As instruções de uso devem indicar a proporção de gases que não passam pelo absorvente com o controle de bypass na posição “ligado”.

Deve-se notar que quando a cal sodada esgota sua capacidade de absorver CO₂, seus grânulos mudam de cor. Eles geralmente ficam roxos; entretanto, essa cor dependerá do tipo de cal usado. Portanto, o critério de substituição da cal sodada não deve se basear apenas na observação da mudança de cor dos grânulos.



NOTAS

- É recomendádo usar um sistema de monitoramento de CO₂ para determinar a substituição da cal sodada.
- A cal sodada perde umidade com o uso e tempo de exposição a diferentes gases. Isso pode causar lesões ao paciente, como diminuição da absorção de gás carbônico, aumento da temperatura no gás inspirado devido ao acúmulo de calor no canister, formação de CO, absorção e/ou decomposição do agente anestésico, entre outros.
- Sempre que manusear a cal sodada, use luvas, o absorvente é cáustico e irritante para os olhos, pele e aparelho respiratório.

Recomenda-se consultar as instruções do fabricante da cal sodada para a substituição e para o manuseio seguro e eficiente da mesma.

Se você precisar trocar a cal sodada, deve remover o canister. Para isso, deve-se girar o canister para a direita para destravar seu sistema de fixação e, a seguir, retirar o canister, tomando cuidado para não bater. Em seguida, para sua conexão, deve-se seguir os passos previamente estabelecidos para sua conexão (Ver 4.3.1 Conexão do canister de cal sodada).

O aparelho de anestesia 1625 ++ possui mecanismo de bypass, que permite a retirada do canister e a substituição da cal sodada, com o equipamento funcionando e sem a necessidade de abertura do circuito.



ADVERTÊNCIA

- O descarte de cal sodada deve ser realizado de acordo com os protocolos da instituição de saúde e de acordo com as normas que regem a região.



4.3.1.2 - SELEÇÃO DA CAL SODADA

A boa qualidade da cal sodada é fundamental para garantir a absorção total do CO₂ do ar exalado e conservar o calor e o vapor d'água dos gases exalados.

Ao selecionar a cal sodada, deve-se considerar que ela não gera poeira, para evitar possíveis irritações nas vias aéreas do paciente e sua entrada no equipamento que podem prejudicar ou deteriorar o desempenho de seus componentes.

Da mesma forma, deve-se cuidar para que a cal sodada não seque com o seu uso, pois essa situação poderia produzir reações indesejadas entre a cal sodada seca e os anestésicos voláteis, gerando produtos de degradação dos anestésicos e calor indesejado.

4.3.2 - Conexão da câmara

A conexão da câmara está localizada na parte superior do módulo fole. Para fazer a conexão, as seguintes etapas devem ser realizadas

- 1- Posicione a câmara de forma que coincida com o anel do módulo fole
- 2- Abaixee gire para a esquerda conforme orientado na figura contida no corpo da câmara. Certifique se ele permanece posicionado corretamente.

4.3.3 - Conexão do circuito paciente.

Na face lateral do módulo fole, oposta aos conectores da interface pneumática, encontram-se os conectores do circuito paciente, com suas respectivas indicações "para paciente" e "do paciente". O ramo inspiratório conecta-se em "para o paciente" e o ramo expiratório ao "do paciente". O ramo inspiratório e o expiratório devem ser unidos através da peça "Y".

Os circuitos paciente usados devem ser selecionados de acordo com o tipo de paciente correspondente.

Recomenda-se que os circuitos do paciente destinados a serem usados com o aparelho de anestesia 1625++ tenham as características descritas abaixo.



NOTAS

• Recomenda-se manipular o circuito paciente a partir de sua articulação anular e não pela mola em espiral. O manuseio incorreto pode levar à desconexão da tubulação do anel de vedação e/ou danos à mola espiral.



Tabela 4-6: Características dos circuitos paciente compatíveis com o 1625++.

| CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS PACIENTE | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| Complacência | 2 mL/cmH ₂ O |
| Resistência | < 0,1 cmH ₂ O/mL/min |



- O volume interno total do aparelho de anestesia 1625++ é 5 L. O volume foi determinado com o circuito do paciente fornecido com o equipamento. Deve-se considerar que ao utilizar outro tipo de circuito do paciente, o volume interno total pode ser modificado.
- Caso utilizar circuitos paciente que contenham dreno de água em seus ramos (inspiratório/expiratório), deve-se verificar sua estanqueidade para evitar perda de volume.
- É responsabilidade do operador verificar se os drenos de água não excederam a sua capacidade, evitando transbordamento.
- Recomenda-se a utilização e troca, entre cada paciente, de filtros antimicrobianos de baixa resistência no circuito do paciente. Se um filtro for colocado no ramo inspiratório, a qualidade do ar inspirado pelo paciente é melhorada e a probabilidade de infecções nosocomiais é reduzida. Já se o filtro for colocado no ramo expiratório, o módulo fole fica protegido contra contaminação. Para obter mais informações, consulte as instruções do fabricante do filtro.
- Após a instalação, e antes do uso em pacientes, recomenda-se realizar uma limpeza externa dos componentes rígidos do equipamento. Em seguida, prossiga para a abertura e conexão do circuito paciente. Para obter mais informações, consulte: "Capítulo 10: Limpeza, desinfecção e esterilização".
- Não use conduítes ou tubos condutores elétricos ou antiestáticos nos circuitos ventilatórios do paciente.
- O aparelho de anestesia 1625 ++ e os acessórios fornecidos não contêm ftalatos. O uso de componentes respiratórios que contenham essa substância está associado a alterações na saúde dos pacientes, por serem considerados cancerígenos, mutagênicos e tóxicos para a função reprodutiva.

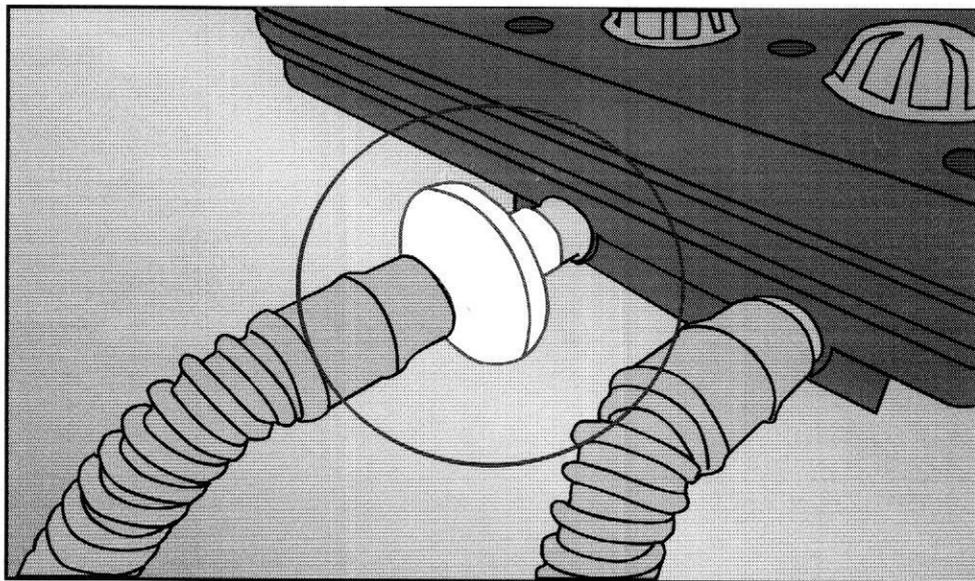


- Antes de conectar e usar o circuito do paciente e/ou acessórios nele incorporados, o operador deve verificar se a embalagem não está danificada reduzindo o risco de infecção cruzada em pacientes.
- A substituição ou adição de qualquer acessório no circuito do paciente pode modificar os valores de complacência e vazamento calculados ao realizar o teste do circuito paciente. Cada vez que um acessório é substituído e/ou adicionado ou as dimensões do circuito paciente são alteradas, o teste da linha do circuito paciente deve ser executado novamente.

4.3.4 - Conexão do filtro viral/bacteriano.

O uso de um filtro viral/bacteriano é recomendado para reduzir a possibilidade de o ar expirado do paciente causar contaminação do módulo fole circular. Este filtro deve ser conectado entre o conector do "paciente" e o ramo expiratório do circuito paciente

Imagem 4-20: Conexão do filtro bacteriano.

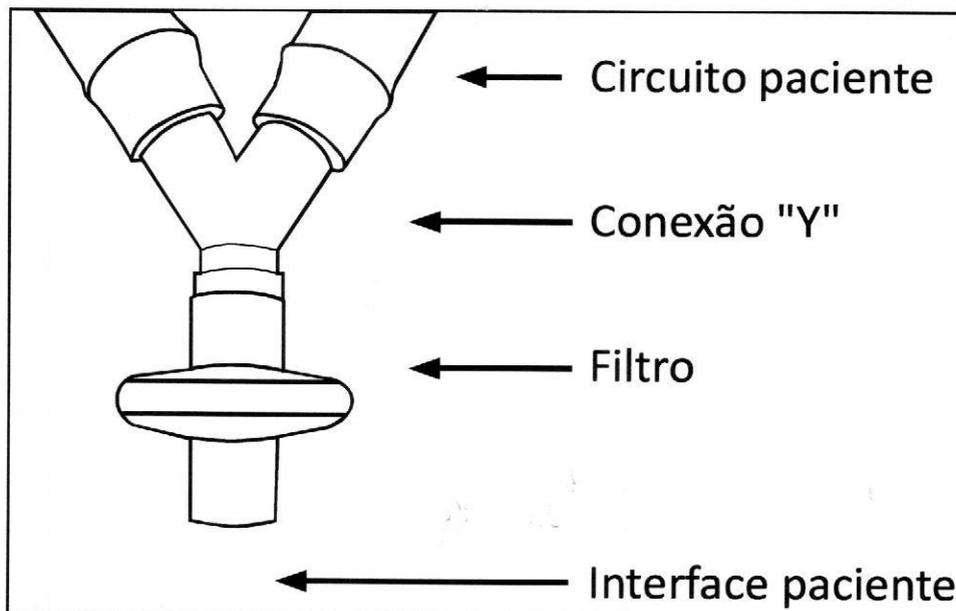




- É extremamente importante conectar um filtro viral/bacteriano entre o conector “paciente” e o ramo expiratório, evitando que o ar exalado pelo paciente contamine o módulo fole. Por sua vez, este filtro deve ser combinado com um trocador de calor e umidade para evitar que os fluidos do paciente entrem no circuito circular.
- O filtro deve ser substituído a cada 50 horas. Para mais informações, consulte as instruções de uso do fabricante.
- O filtro viral/bacteriano é fornecido esterilizado, e não deve ser utilizado se a embalagem estiver aberta ou danificada.

Recomenda-se o uso de um filtro viral/bacteriano para proteger o paciente de partículas e poeira na mistura inspirada pelo paciente. Esse filtro deve ser conectado entre o conector “para o paciente” e o ramo inspiratório do circuito paciente ou um filtro deve ser conectado à peça-Y.

Imagem 4-21: Conexão do filtro.



- Se os filtros estiverem bloqueados, o fluxo da mistura de gases pode causar pressão negativa nos pulmões do paciente.
- Para pacientes neonatais, apenas o filtro viral/bacteriano deve ser colocado entre a porta inspiratória (para o paciente) e o ramo inspiratório.

4.3.5 - Conexão da bolsa para ventilação manual.

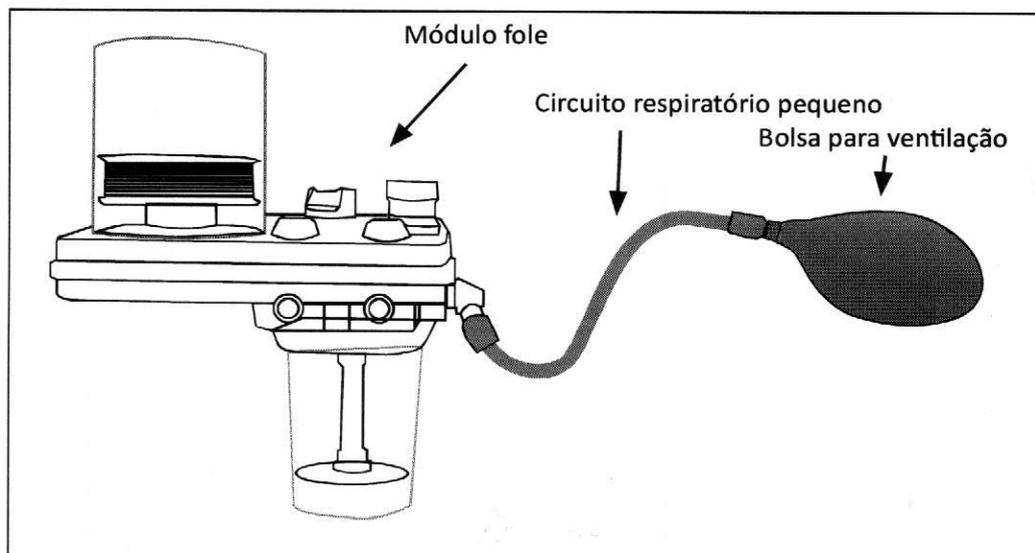
No painel frontal do módulo fole, há um conector para bolsa reservatório conforme ISO 5362 e um soquete de conexão associado à bolsa, para uso em ventilação manual.

A bolsa para ventilação manual deve ser selecionada de acordo com o tipo de paciente correspondente.



- É de suma importância conectar um filtro viral/bacteriano entre o conector “paciente” e o ramo expiratório, desta forma evita-se que o ar exalado pelo paciente contamine o módulo fole. Por sua vez, este filtro deve ser combinado com um trocador de calor e umidade para evitar que os fluidos do paciente entrem no circuito circular.
- Este filtro deve ser substituído a cada 50 horas. Para obter mais informações, consulte o manual do fabricante.
- Recomenda-se a utilização de bolsa com volume de 2 a 3 L para pacientes adultos, 1 L para pacientes pediátricos e 0,5 L para pacientes neonatais.

Imagem 4-22: Conexão da bolsa com o circuito respiratório pequeno.





4.3.6 - Conexão do sensor de oxigênio (célula de O₂).

O aparelho de anestesia 1625 ++ é fornecido com um sensor de oxigênio, que deve ser conectado ao alojamento previsto, localizado na parte frontal do módulo fole.

Para instalar o sensor de oxigênio do módulo fole, proceda da seguinte forma:

1. Remova o sensor de O₂ da embalagem.
2. Pegue as duas partes que compõem o sensor e conecte uma a outra.
3. Remova o tampão "Sensor O₂" do módulo fole.
4. Coloque o sensor de oxigênio dentro do invólucro, exercendo uma leve pressão.
5. Ajuste, girando no sentido horário para uma melhor adaptação.
6. Conecte o cabo do sensor embutido no aparelho de anestesia ao sensor de oxigênio.



• A manutenção do sensor de oxigênio deve ser realizada apenas por pessoal técnico autorizado da Leistung LTDA. Para obter mais informações, consulte o "Capítulo 11: Manutenção".

Os sensores de oxigênio contêm uma solução básica forte, sendo encapsulada em um invólucro plástico. Em condições normais de operação, a solução nunca é exposta.



- Em caso de inalação da solução básica, deve-se ir para uma área ventilada. Consulte um médico.
- Em caso de contato da solução básica com a pele, retirar roupas e calçados contaminados. Lave com sabão e bastante água. Consulte um médico.
- Em caso de contato da solução básica com os olhos, enxágue com água em abundância por no mínimo 15 minutos. Consulte um médico.
- Em caso de ingestão da solução básica, não induzir ao vômito. Enxaguar a boca com bastante água. Consulte um médico.



5

CAPÍTULO 5

Telas operacionais, menus e controles



5.1 - AUTOTESTE INICIAL

Ao ligar o aparelho de anestesia 1625 ++, pressionando o botão liga/desliga na parte traseira, o equipamento executa os autotestes iniciais detalhados na Tabela 5-1.

Tabela 5-1: Lista de Autoteste

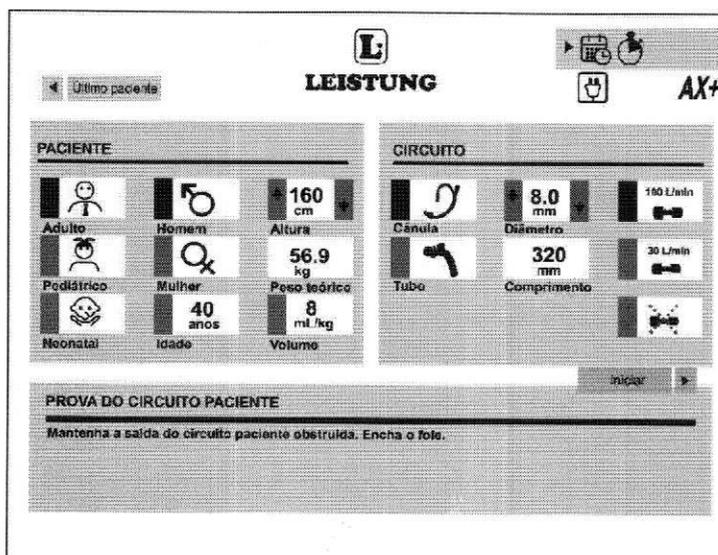
| TESTES AUTOMÁTICOS INICIAIS |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| SENSOR DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA (REINICIA OS SENSORES DE PRESSÃO) |
| COMPENSAÇÃO DE ALTITUDE (COMPENSAÇÃO DA VARIAÇÃO DA DENSIDADE DOS GASES) |
| DETECÇÃO DO SENSOR DE OXIGÊNIO |

Logo após concluir o autoteste inicial, aparecerá a tela inicial.

5.2 - TELA INICIAL

Após o autoteste, o equipamento é redirecionado para a tela inicial. Nele é possível configurar as características do paciente e o tipo 1 de circuito paciente a ser utilizado.

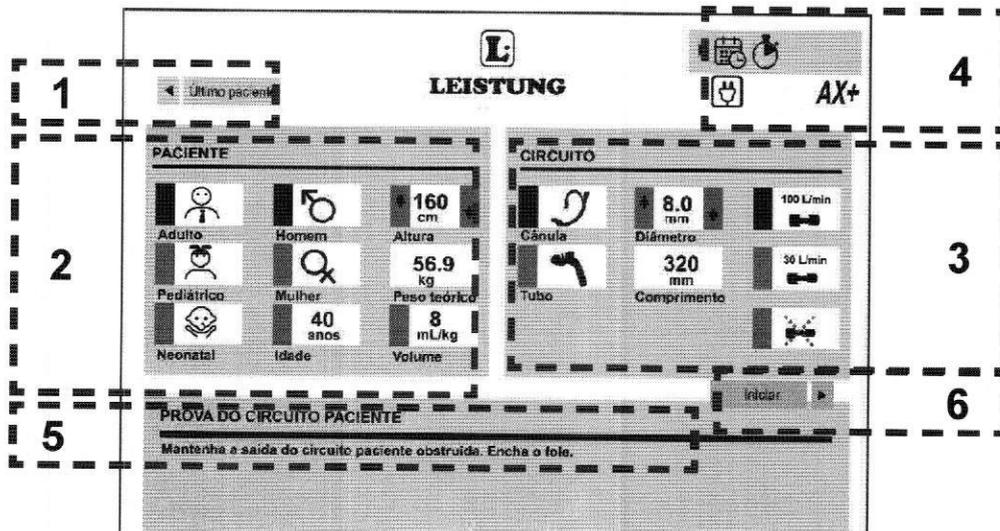
Imagem 5-1: Tela inicial



Na tela inicial, as informações fornecidas são mostradas distribuídas em diferentes setores, conforme mostrado na Imagem 5-2.



Imagem 5-2: Distribuição da tela do equipamento.



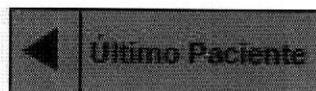
Setores da tela inicial. (1) Botão último paciente. (2) Paciente. (3) Circuito. (4) Painel de ícones. (5) Área de informação (6) Botão Iniciar testes

Ao selecionar um botão, a barra à esquerda dele será marcada em laranja e as demais opções em cinza. Dada a necessidade de alterar a seleção feita, deve-se escolher a nova opção; desta forma, o anterior é cancelado.

Os parâmetros numéricos (altura, peso, volume, diâmetro e comprimento) são ajustados com as setas para cima e para baixo dependendo se a intenção for aumentar ou diminuir o valor.

5.2.1 - Botão do último paciente

Esta função permite carregar a última configuração do paciente utilizada no equipamento. Ao pressionar este botão, o equipamento retornará automaticamente à configuração do último paciente que passou no teste de linha.



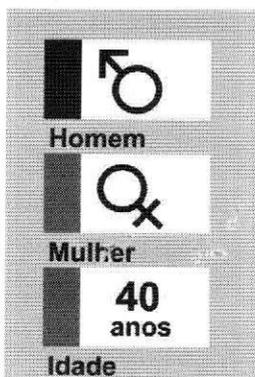
5.2.2 - Paciente

A seleção do tipo de paciente influencia os modos ventilatórios disponíveis e os valores iniciais dos parâmetros operacionais. Nesta seção você deve selecionar o tipo de paciente:

- adulto
- pediátrico
- neonatal



Além disso, sexo, idade e outras características (altura, peso, volume) devem ser escolhidas de acordo com o tipo de paciente. A idade só será configurável se um analisador de gás estiver conectado à máquina de anestesia 1625++.





ADVERTÊNCIA

- Cabe ao operador definir a idade correta do paciente. Caso contrário, os valores de CAM monitorados não serão confiáveis e podem levar a ventilação perigosa para o tipo de paciente.

No caso de paciente Adulto, estará habilitada a opção altura, em cm, e o equipamento propõe um peso teórico em kg para o paciente, por meio do qual determina os parâmetros ventilatórios. A seguir, é especificada a fórmula para cálculo do peso corporal pretendido pelo paciente, chamado PBW* do inglês Predicted Body Weight.

Peso corporal previsto: homens (kg) = $50 + [0.91 \times (\text{Altura em cm} - 152.4)]$

Peso corporal previsto: mulheres (kg) = $45.5 + [0.91 \times (\text{Altura em cm} - 152.4)]$

*MacDonald, JJ & Moore, J & Davey, V & Pickering, S & Dunne, T. (2015). The weight debate. Journal of the Intensive Care Society, Volumen (16), Páginas 234 a 238.



Em seguida, o volume ventilatório deve ser ajustado em mL/kg.

No caso de paciente Pediátrico ou Neonatal, a opção altura fica desabilitada e o peso em kg e o volume ventilatório em mL/kg devem ser ajustados.



5.2.3 - Circuito

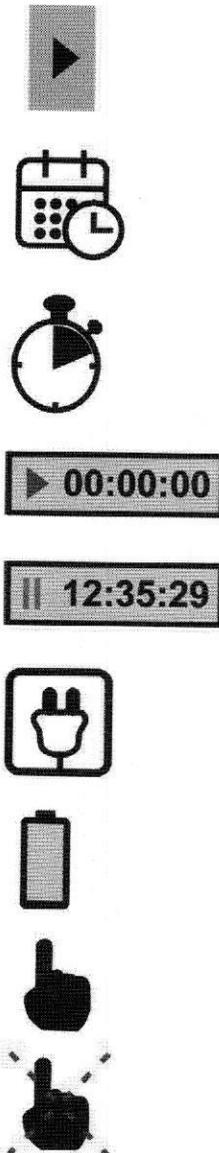
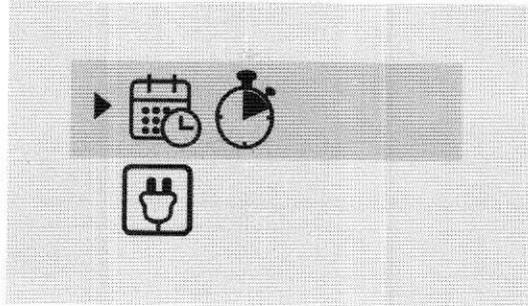
Este setor permite configurar as características do circuito do paciente a ser utilizado. O tipo de interface respiratória deve ser selecionado entre tubo ou cânula. O diâmetro e o comprimento devem ser graduados, medidos em mm. No caso de selecionar a cânula, a opção de comprimento é desabilitada.

Além disso, o tipo de sensor proximal deve ser escolhido (100 mL/min ou 30 mL/min) dependendo do tipo de paciente a ventilar, ou "sem sensor" se for o caso.



5.2.4 - Painel de ícones

Inicialmente, no canto superior direito da tela, aparecem os seguintes ícones:



- Cabeça de seta: Ao pressioná-la exibe o ícone Mão.
- Data e hora: Ao selecioná-la indica a data e a hora atuais e também mostra a hora em que a máquina de anestesia foi ligada.
- Data e hora: Ao selecioná-la indica a data e a hora atuais e também mostra a hora em que o aparelho de anestesia foi ligado.
Para ativá-lo deve-se pressionar a tecla verde quando ativado para pausá-lo deve-se selecionar .
Para reiniciá-lo deve-se manter pressionado durante 2 segundos. O cronômetro indica o tempo transcorrido desde a ativação em horas, minutos e segundos.
- Linha: Significa que o equipamento está conectado a rede de alimentação elétrica externa.
- Bateria: Substitui o ícone da linha e indica que o equipamento é eletricamente alimentado pela bateria interna. Além disso, ele mostra o nível de carga qualitativamente, com o nível de preenchimento do ícone e uma cor representativa no nível de carga.
- Mão: Habilita/desabilita a função de toque da tela. Se a mão tiver uma cruz, significa que a tela não responderá aos comandos de toque.

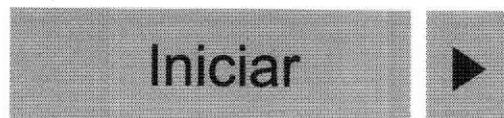


5.2.5 - Área de informação

- Esta área exibirá mensagens para obter informações sobre:
- Etapas a serem realizados antes dos testes de linha.
- Falhas durante o teste de linha.
- Necessidades de manutenção

5.2.6 - Botão Iniciar Testes

Feita a seleção das características do paciente e da interface respiratória, será iniciado o Autoteste secundário (Prova de Linha).



Etapas anteriores a serem consideradas para realizar o autoteste secundário:

1. Verifique se a pressão de alimentação dos gases medicinais, indicada nos manômetros do aparelho de anestesia 1625++, está dentro da faixa estabelecida para o correto funcionamento do equipamento.
2. Faça a conexão do circuito paciente a ser usado.
3. No caso de utilização de sensor de fluxo proximal, deve-se conectá-lo para sua correta calibração.
4. No caso de usar um sensor de gás respiratório ou um sensor de dióxido de carbono, ele deve ser conectado ao aparelho de anestesia 1625++ para sua correta calibração. É importante não conectar os sensores ao circuito do paciente e longe de qualquer fonte de produção de CO₂ (respiração do paciente e/ou operador).
5. Mantenha a peça "Y" coberta durante todo o teste.
6. Feche o controle do vaporizador.
7. Encha o fole pressionando o botão O₂ +.
8. Pressione o botão Iniciar testes.

Durante o autoteste secundário, o aparelho de anestesia 1625++ mede a complacência e a resistência do circuito para compensar o sistema. Além disso, realiza os testes detalhados na Tabela 5.2.



• A complacência e resistência são determinadas com os acessórios conectados ao realizar a prova de linha. Assim, se os encaixes conectados forem modificados, os valores de resistência e complacência calculados durante o teste de linha não serão representativos e tais testes serão repetidos.

Tabela 5-2: Lista de itens verificados na Prova de Linha

| <i>PROVA DE LINHA</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Verificação do circuito paciente |
| Detecção do sensor de fluxo proximal |
| Calibração sensor de fluxo proximal |
| Calibração dos sensores de fluxo |
| Medição das fugas do circuito |
| Medição da complacência estática do circuito |
| Teste da válvula proporcional de ar |
| Teste da válvula proporcional para controle de PEEP |
| Busca e inicialização dos sensores de gases respiratórios e do sensor de capnografia |

O autoteste será executado automaticamente. Aguarde aproximadamente 20 segundos para que seja concluído. Se o resultado da verificação for satisfatório, a barra horizontal marcará seu andamento em verde, será indicado o valor da conformidade da linha e por fim, será habilitada a tela de operação (Ver seção 5.3 - Tela de operação).



• O sensor de fluxo proximal pode ser adicionado após a realização do teste de linha, para o qual os testes de circuito devem ser repetidos acessando a opção "Menu → Configuração funcional → Mudança / Teste de circuito". Selecione o sensor de fluxo proximal a ser usado e aceite essas alterações.



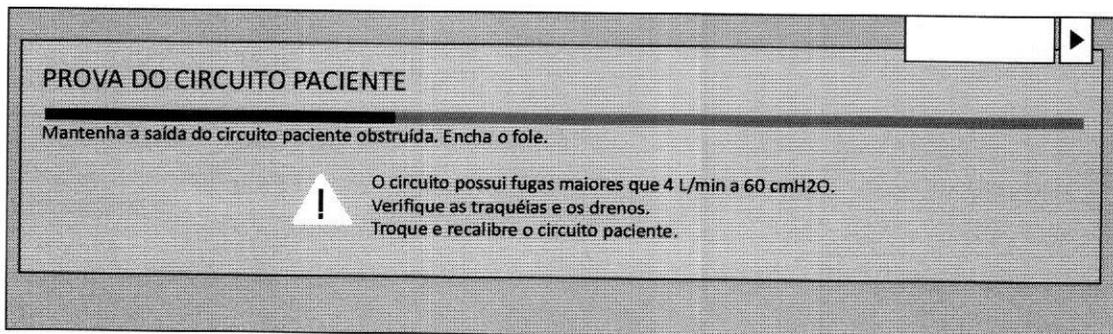
- O sensor de capnografia e o sensor de gases respiratórios podem ser conectados a qualquer momento enquanto o equipamento estiver ligado.
- A complacência determinada durante o teste de linha é a complacência atual do circuito respiratório, com filtros, tubos e peça em Y. Os valores típicos para a complacência do circuito respiratório estão entre 5 e 7 mL/cmH₂O.
- A complacência interna determinada a 30 cmH₂O é de 3 mL/cmH₂O excluindo qualquer bolsa reservatório.

5.2.6.1 - Falhas durante o auto teste secundário

Se durante o autoteste secundário for detectado um vazamento no circuito, o aparelho de anestesia 1625 ++ exibirá a barra vermelha horizontal na tela, uma mensagem indicando que “O circuito possui vazamentos superiores a 4L/min a 60 cmH₂O. Substitua e recalibre o circuito”, e o botão para refazer o teste da linha.

É de extrema importância que o circuito paciente não apresente vazamentos para garantir um funcionamento essencial e seguro do equipamento.

Imagem:5-3: Teste do circuito de vazamento



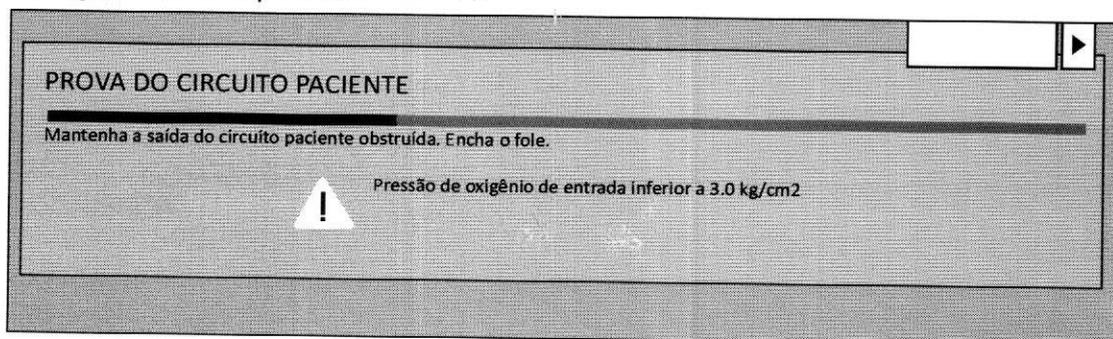


ADVERTÊNCIA

- A obstrução incorreta da peça “Y” pode fazer com que o equipamento indique vazamentos no sistema.

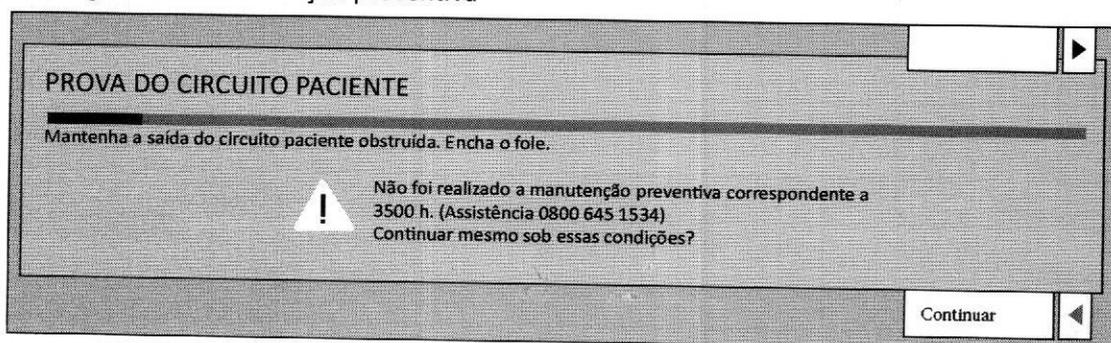
Caso a pressão das linhas de gás de entrada (ar, oxigênio e óxido nítrico) esteja abaixo da faixa estabelecida, será exibido um aviso com a legenda "Pressão de entrada menor que 3,0 kg/cm²".

Imagem 5-4: Baixa pressão de entrada.



No caso da necessidade de manutenção preventiva, o ícone  aparecerá no painel de ícones. O teste pode ser continuado pressionando o botão Continuar.

Imagem 5-5: Manutenção preventiva

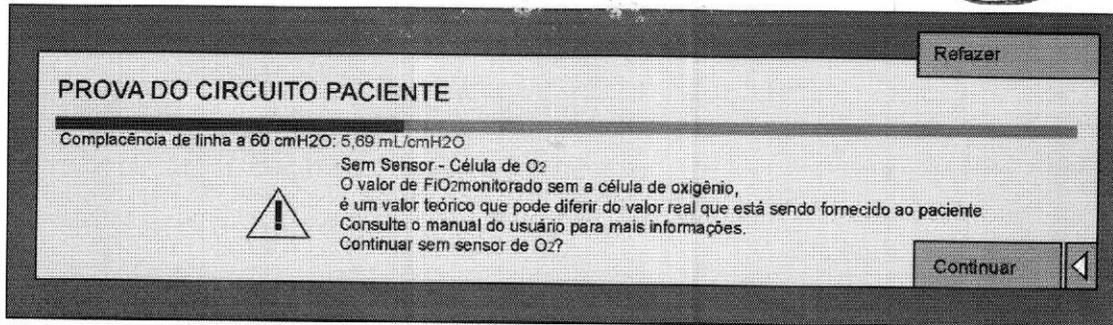


- É responsabilidade do operador respeitar as horas de manutenção programadas para o controle e calibração dos elementos internos do equipamento, a fim de garantir seu correto funcionamento para ventilação adequada do paciente e prevenção de falhas graves. Para obter mais informações, consulte o "Capítulo 11: Manutenção".

Em caso de não conexão do sensor de oxigênio, a seguinte mensagem será exibida: "Sem sensor - célula de oxigênio. O valor do FiO₂ monitorado sem a célula de oxigênio é um valor teórico que pode diferir do valor real fornecido ao paciente. Consulte o manual do usuário para obter mais informações. "Continuar sem sensor O₂? ". Você pode continuar com o teste de linha pressionando o botão Sem Sensor ou incorporar o sensor de oxigênio e pressionar o botão Retestar.



Imagem 5-6: Mensagem de falta de sensor de oxigênio




ADVERTÊNCIA

- O valor do FiO₂ monitorado sem a célula de oxigênio é um valor teórico que pode diferir do valor real fornecido ao paciente. Para obter mais informações, consulte "Capítulo 8: Célula de Oxigênio".

Se o sensor de fluxo proximal não estiver conectado, a seguinte mensagem será exibida: " Sensor de fluxo proximal não configurado. Será desativado:

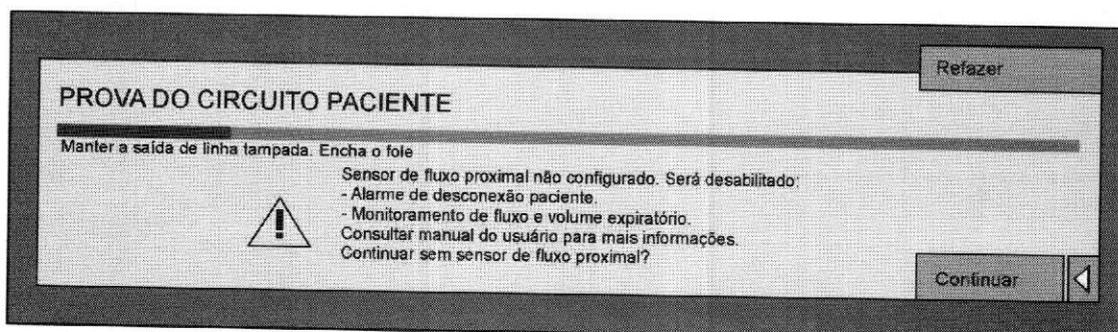
- Alarme de desconexão do paciente.
- Monitoramento do fluxo e volume expiratório.

Consulte o manual do usuário para obter mais informações.

Continuar sem sensor de fluxo proximal?

O teste de linha pode ser continuado pressionando o botão Sem Sensor ou incorporar o sensor de oxigênio e pressionar o botão Retestar.

Imagem 5-7: Mensagem de falta de sensor de fluxo proximal

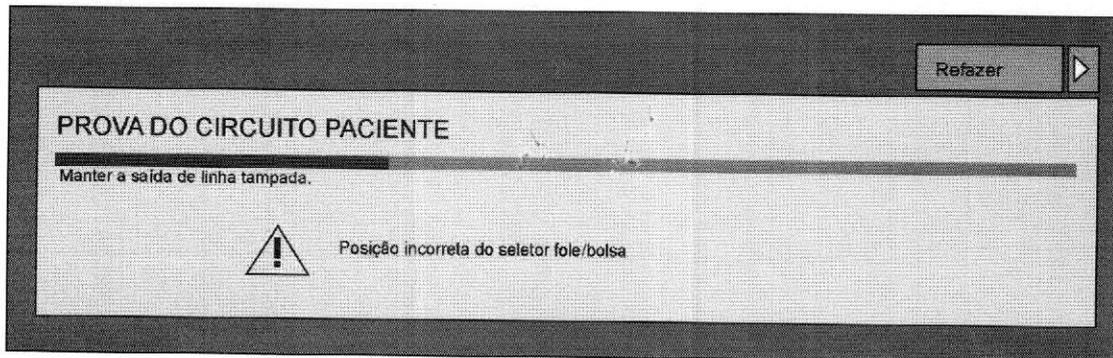




- A máquina de anestesia 1625++ não possui detecção automática do sensor de fluxo proximal. A configuração correta do mesmo é necessária, pelo operador, na tela inicial ou na tela de operação.
- Em um paciente neonatal, o alarme de desconexão do paciente e a sensibilidade do fluxo inspiratório só são habilitados se o operador configurar na tela com um sensor de fluxo proximal.

Caso o seletor de fole/bolsa esteja na posição da bolsa, a seguinte mensagem será indicada: "Posição incorreta do seletor de fole/bolsa".

Imagem 5-8: Mensagem de posição incorreta do seletor fole/bolsa.

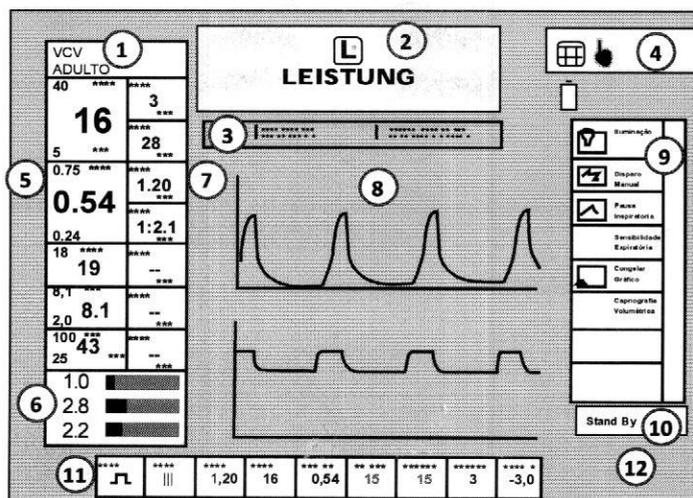


5.3 - TELA DE OPERAÇÃO

A tela de operação foi projetada de forma intuitiva e amigável, permitindo a localização rápida de informações sobre o paciente e o equipamento. A seguir, a imagem 5-6 mostra como a tela é setorizada.



Imagem 5-9: Setorização da tela de operação



(1) Área de informações funcionais; (2) Área de sinais de alarme; (3) Área de informações gerais; (4) Área de ícone; (5) Área de monitoramento dinâmico e configuração de alarme; (6) Área de medidores de vazão digitais; (7) Área de barras verticais; (8) Área de gráficos; (9) Área de menu e atalho; (10) Botão Início/Stand By; (11) Área de configuração; (12) Área de ajustes.

5.3.1 - Área de informações funcionais

Encontra-se no canto superior esquerdo da tela. Esta área indica o modo ventilatório em que o equipamento está operando e o tipo de paciente que está sendo tratado.

Imagem 5-10: Informações funcionais



5.3.2 - Área de sinais de alarme

Na parte superior central da tela, as mensagens de alarme são exibidas, se houver. Indicam o evento que disparou o alarme, com a cor e o som característicos de acordo com o nível de prioridade do referido alarme. Assim, um alarme de prioridade alta será mostrado em vermelho, enquanto um alarme de prioridade média ou baixa será mostrado em amarelo.

Além disso, o ícone  permanece nesta área sempre que um alarme é disparado.

Imagem 5-11: Sinais de alarme



Além disso, o operador tem a opção de silenciar o som de um alarme por 30 segundos, pressionando a mensagem desse alarme. Neste caso, o ícone correspondente ao alarme silenciado (🔇) aparecerá no painel de ícones.

Se for pressionado, aparecerá o registro/histórico dos alarmes e/ou eventos ocorridos; detalhando a data, hora e tipo de alarme para cada um deles. Assim que o ícone de alarme é pressionado, ele desaparece da área de sinal de alarme. Todas as informações necessárias estão detalhadas no "Capítulo 8: Alarmes".

5.3.3 - Área de informações gerais

Neste setor, da esquerda para a direita, são mostrados:

- Tipo de disparo, representado pelos três ícones mostrados abaixo

Imagem 5-12: Modos de disparo



O pulmão laranja indica que o paciente respira sozinho (respiração espontânea). O segundo ícone indica que o paciente está sendo ventilado mecanicamente. O último é exibido intermitentemente e indica que o equipamento está no modo Stand By.

- Informações operacionais, esta área mostra dados sobre o paciente (Altura, Peso), o tipo de circuito (Tipo de interface e suas dimensões) e os acessórios utilizados (Célula de oxigênio, sensor de fluxo proximal) e a presença de agentes anestésicos secundários.



Imagem 5-13: Informações operacionais

| | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| Sens. Proximal: 100 L/min Altura: 163 cm | Peso Teórico: 60.0 kg Tubo: 80 mm |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|

5.3.4 - Área de ícones

Além dos ícones mostrados na Tela inicial, os ícones dos acessórios que estão conectados ao equipamento também são incorporados na área. Na Tabela 5-3 os ícones referidos são detalhados.

Tabela 5-3: Ícones dos acessórios conectados

| ÍCONE | SIGNIFICADO |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| AX+ | Conexão e detecção do sensor de gases respiratórios. |
| CO ₂ | Conexão e detecção do sensor de dióxido de carbono. |
|  | Sensor proximal não conectado. |



• Para o sensor proximal, a operação é inversa. No caso de estar conectado, nenhum ícone será indicado, enquanto sua desconexão será representada pelo ícone 

5.3.5 - Área de monitoramento dinâmico e configuração de alarme

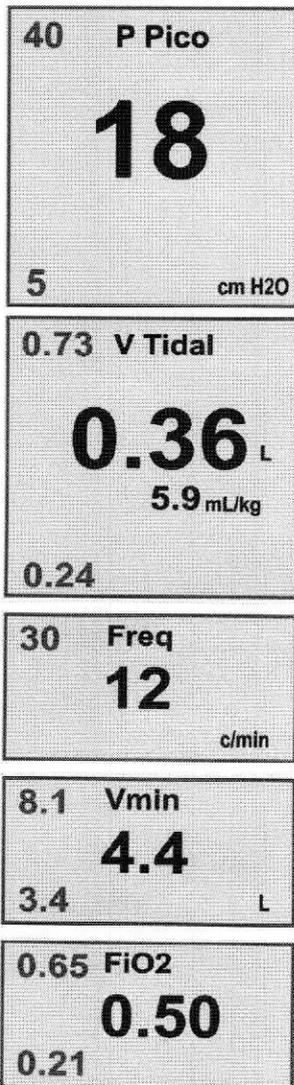
Neste setor estão todos os parâmetros monitorados que devem ser visualizados pelo operador para ventilação adequada. Estes são representados em duas colunas.

Na primeira coluna (imagem 5-11), localizada à esquerda, são indicados os parâmetros que possuem alarmes ajustáveis pelo operador. Estes são:

- Pico de pressão
- Volume corrente
- Frequência respiratória
- Volume por minuto
- FiO₂

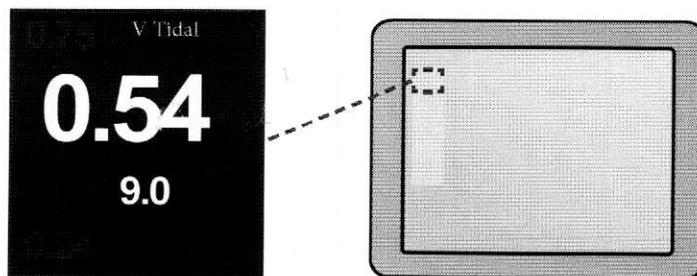


Imagem 5-14: Monitoramento, coluna 1



Na parte superior esquerda da caixa de cada parâmetro, o valor máximo programado para o limite superior do alarme é indicado em vermelho, enquanto na parte inferior esquerda em vermelho, o valor para o limite inferior. Para ajustar esses valores, você deve clicar no valor do alarme que deseja configurar e, em seguida, na Área de Configuração, alterar os valores desejados

Imagem 5-15: Detalhamento da área



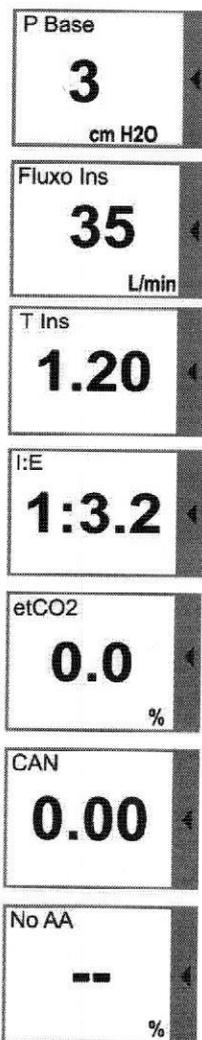
Os limites de alarme ajustáveis pelo operador são mostrados em vermelho, o nome do parâmetro monitorado, localizado na parte superior em branco, o valor medido, também em branco e as unidades de medida no canto inferior direito em cinza.

Na segunda coluna, representada por pequenas caixas, são exibidos os parâmetros monitorados, mas sem limites de alarme visíveis. Da mesma forma, o parâmetro monitorado pode ser modificado pressionando a seta localizada no lado direito da caixa. Ao rolar o dedo para a esquerda, outro parâmetro é exibido. Os parâmetros que podem ser exibidos em cada uma das pequenas caixas são detalhados a seguir.

- Pressão de Base - Pressão Média - Pressão Plateau
- Fluxo Inspirado - Fluxo Exalado - Complacência Dinâmica
- Tempo expiratório - Tempo inspiratório - Volume inspiratório
- I: E - TI/TTot.

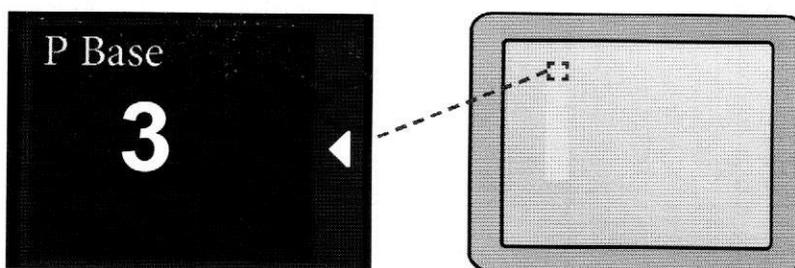


Imagem 5-16: Monitoramento, coluna 2.



Ampliado na imagem 5-17, é possível ver com maior detalhamento a disposição da caixa do parâmetro monitorado.

Imagem 5-17: Monitoramento, coluna 2



No canto superior esquerdo, em cinza, o nome do parâmetro monitorado é exibido. Na parte central, em branco, o valor medido. No canto inferior direito, as unidades de medida em cinza. No lado direito, a cabeça de seta para alterar o parâmetro exibido.

O valor do volume corrente exibido corresponde ao medido pelo sensor de fluxo proximal que mede o volume expirado durante a expiração do paciente. Quando o aparelho de anestesia funciona sem o sensor de fluxo proximal, o valor do volume corrente é informado como Volume corrente inspirado, que corresponde ao valor entregue pelo equipamento durante a inspiração e não o medido na expiração.



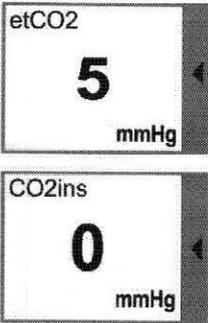
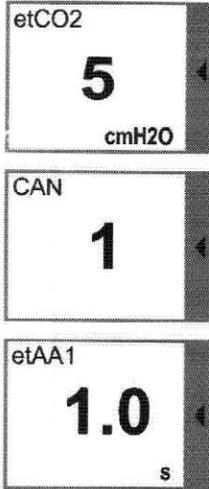
ADVERTÊNCIA

- Ao usar o sensor de fluxo proximal, o valor do volume corrente é automaticamente compensado com a complacência interna do aparelho de anestesia 1625++.

No caso de conexão de um sensor de capnografia ou um sensor analisador de gás, três novos parâmetros dinâmicos serão exibidos de acordo com o acessório conectado, este sistema é conhecido como Plug & Play. A tabela 5-4 mostra os parâmetros monitorados de acordo com o acessório conectado.



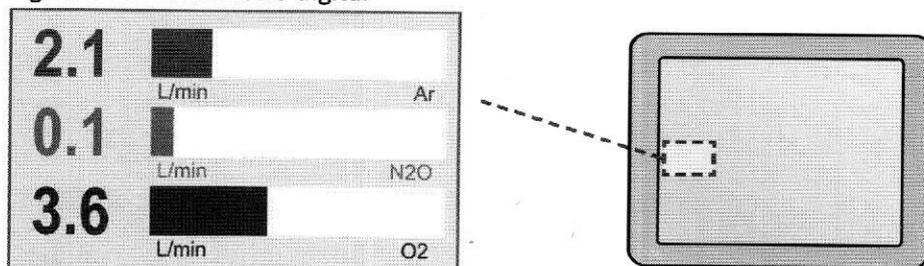
Tabela 5-4: Parâmetros monitorados conforme o acessório conectado

| CAPNÓGRAFO | ANALISADOR DE GASES (AX+) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • etCO2 • CO2ins | <ul style="list-style-type: none"> • etCO2 - CO2ins • MAC • etAA1 - AA1ins |
|  |  |
| <p>AA significa agente anestésico, o qual pode ser: HAL, ENF, ISO, SEV e DES.</p> | |

5.3.6 - Área dos fluxômetros digitais

Abaixo da área de monitoramento e configuração de alarme, pode ser visualizado o fluxo de cada um dos gases medicinais: ar, oxigênio e óxido nítrico. Eles são representados numericamente e qualitativamente com uma barra horizontal. Ao modificar o fluxo, a partir dos botões de controle de fluxo, o fluxômetro digital aumentará ou diminuirá seu valor numérico e sua barra horizontal, conforme o fluxo de cada gás é aumentado ou diminuído. A leitura máxima indicada pelo fluxômetro digital é de 10 L/min.

Imagem 5-18: Fluxômetro digital

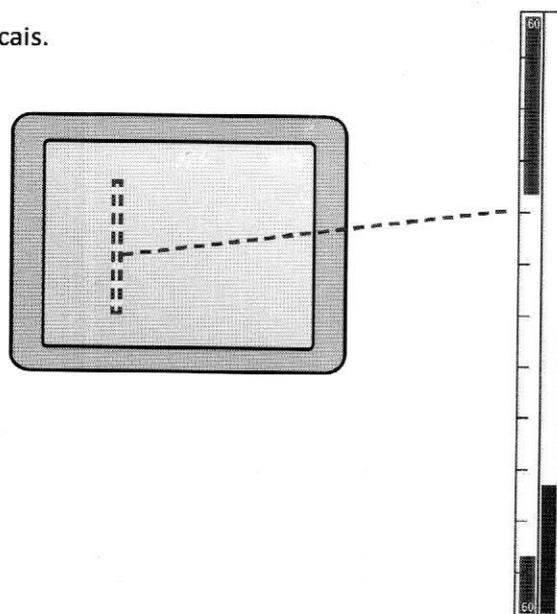


O fluxômetro digital de oxigênio será mostrado em vermelho quando o valor de oxigênio for inferior a 0,3 L/min.

5.3.7 - Área de barras verticais.

Nesta área, localizada à direita da área de monitoramento e configuração de alarme, existem duas barras verticais. Como pode ser visto na Imagem 5-16, a barra branca indica a pressão das vias aéreas; enquanto na barra vermelha são observados os valores configurados dos alarmes de pressão máxima e mínima.

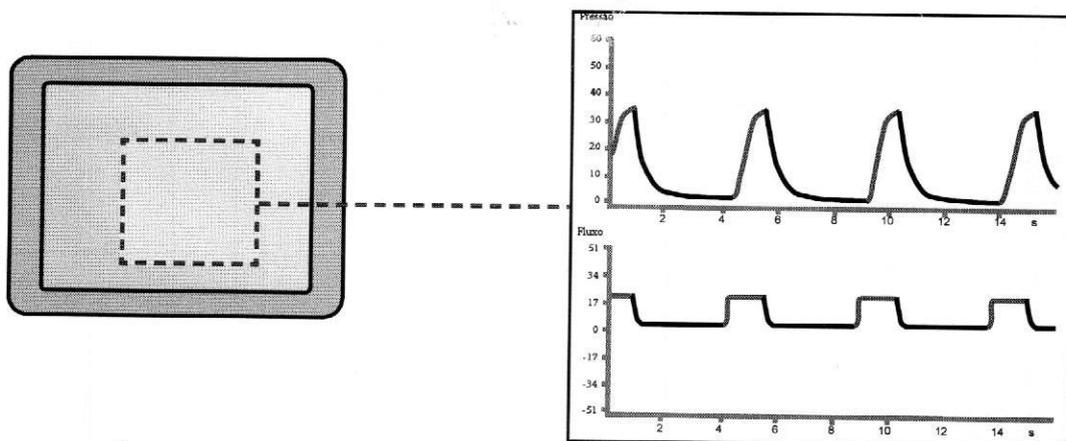
Imagem 5-19: Barras verticais.



5.3.8 - Área de gráficos.

Até 5 gráficos simultâneos podem ser exibidos na área de gráficos. No entanto, dependendo dos acessórios conectados, até 9 tipos diferentes de curvas estarão disponíveis no aparelho de anestesia 1625 ++, e 3 loops.

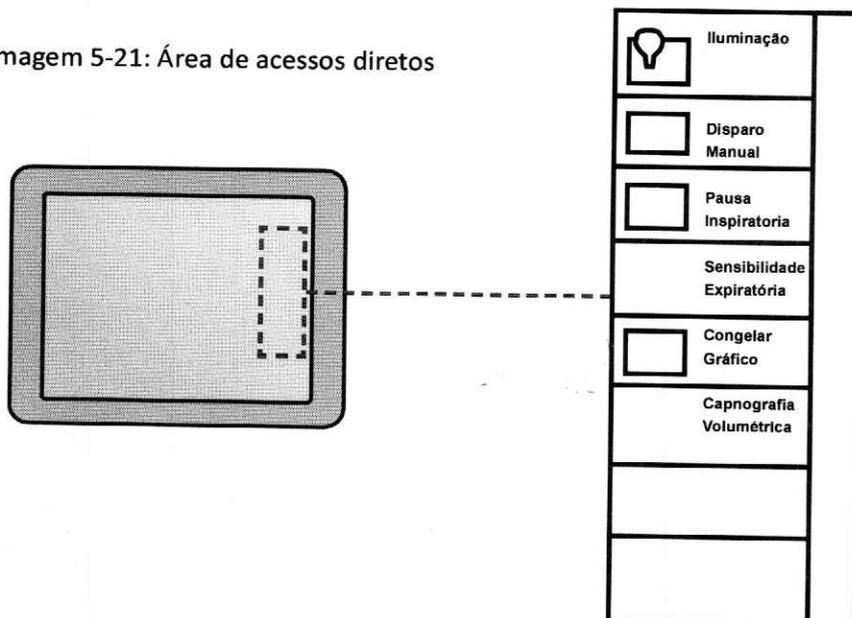
Imagem 5-20: Área dos gráficos



5.3.9 - Área de acessos diretos e menu

Esta área inclui as opções usadas com mais frequência, permitindo um acesso rápido e fácil. Para acessar essas opções, você deve clicar no ícone desejado. Quando as opções estão habilitadas (dependendo do modo de operação e dos acessórios conectados) os ícones e letras aparecem em branco; Se não estiverem ativados, eles aparecerão em fonte cinza e o ícone desaparecerá. Além disso, cada vez que qualquer opção é pressionada, ela fica laranja, indicando que esta função foi ativada.

Imagem 5-21: Área de acessos diretos





No menu de atalhos, podemos encontrar as seguintes funções:

- **Iluminação:** pressionar esta opção liga e desliga as luzes LED que iluminam a bandeja de trabalho e o rotâmetro pneumático.

- **Disparo manual:** inicia o ciclo ventilatório no momento que o operador deseja. É usado para aumentar o nível de ventilação manualmente. Seu uso modificará a frequência respiratória resultante e, portanto, a relação I: E.

- **Pausa inspiratória:** é uma pausa ajustável pelo operador de 0,5 a 2 segundos, ao final da inspiração, durante a qual a pressão é mantida constante e o fluxo é zero permitindo o monitoramento da pressão Plateau. Está disponível no modo controlado por volume, pois no modo PVC, tendo uma ciclagem variável pelo tempo, a mesma função pode ser alcançada, com o prolongamento do tempo inspiratório.

Para configurar uma pausa inspiratória, clique nesta opção, então aparecerá uma caixa laranja e na área de configuração, faça a programação desejada. Uma vez estabelecida a pausa, o equipamento reporta (na área de informações gerais) o tempo de pausa e a Pressão de Platô resultante. O operador define o tempo de pausa inspiratória que é estabelecido para todos os próximos ciclos até que o operador configure para 0 segundos. O tempo de pausa configurado é considerado parte da fase inspiratória para o cálculo da nova razão I:E.

- **Sensibilidade expiratória:** no modo PS e nos modos que incluem pressão de suporte, o valor do fluxo que produz a mudança da fase inspiratória para a fase expiratória (ciclagem) pode ser ajustado. É expresso como uma porcentagem do valor do pico de fluxo inspirado e pode ser ajustado entre 5 % e 80 %. O fluxo tem uma forma de onda decrescente; quando o fluxo cruza o limite selecionado, ocorre um ciclo. Um valor menor de sensibilidade expiratória fará com que o tempo inspiratório aumente; inversamente, um valor mais alto encurta o tempo inspiratório. Um valor de sensibilidade expiratória baixo pode dificultar o ciclo no caso de vazamentos no circuito do paciente, porque o fluxo de vazamento pode ser maior do que o limite selecionado.

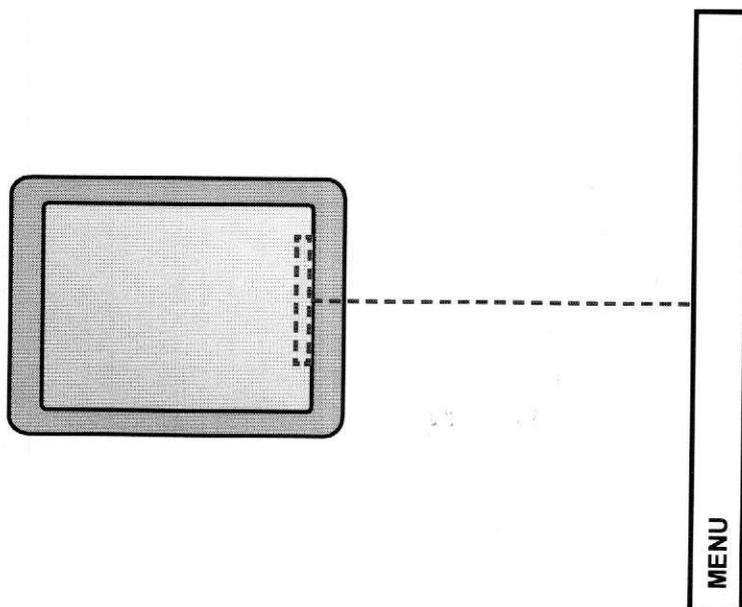
- **Congelar gráficos:** congela os gráficos na tela, mantendo o monitoramento do paciente ativo, atualizando os valores de saída e a barra de pressão das vias respiratórias. Além disso, na parte superior da área de gráficos, a mensagem "Gráficos congelados" aparecerá em verde.

- **Capnografia volumétrica:** esta função somente pode ser ativada durante a operação do equipamento, desde que o sensor de fluxo proximal e o sensor de capnografia ou o sensor analisador de gases estejam conectados.

Para obter mais informações, consulte o "Capítulo 7: Capnografia e analisador de gás".

Na área de atalhos e menu, ao pressionar o botão à direita exibirá a janela Menu.

Imagem 5-22: Imagem do menu completo.



Para selecionar uma função, você deve clicar na opção desejada. Se o operador não pressionar nenhuma opção, após 10 segundos, o menu ficará oculto.

Os recursos contidos neste menu são brevemente detalhados a seguir.

- Modos ventilatórios: permite escolher o modo desejado, então deve-se pressionar INICIAR para que o equipamento comece a ventilar no modo selecionado. O display mostrará os parâmetros de configuração, valores monitorados e curvas para o modo ventilatório selecionado. O aparelho de anestesia 1625 ++ possui os seguintes modos ventilatórios:

- VC
- PC
- PS
- PRVC
- SIMV (VC) + PS
- SIMV (PC) + PS



- **Mecânica Ventilatória:** permite monitorar as propriedades mecânicas do sistema respiratório sempre que o equipamento estiver ventilando em diferentes modos assistido/controlado. Para acessar esta função, o equipamento não deve estar no modo Stand By. As propriedades que podem ser exibidas são:
 - Auto PEEP
 - Complacência - Resistência

- **Gráficos:** permite selecionar a quantidade de gráficos que deseja exibir simultaneamente. O aparelho de anestesia 1625 ++ permite a visualização de até 5 curvas simultaneamente. Além disso, nesta função você pode alterar a escala de tempo [s].

- **Monitoramento remoto:** permite saber o que aconteceu com o equipamento desde a última vez em que foi ligado. Entre suas funções estão:
 - Histórico de alarmes
 - Tendência
 - Mecânica ventilatória
 - Complacência de linha.

- **Configuração funcional:** permite configurar diferentes funções do ventilador, como:
 - Alarme PEEP
 - Suspiros
 - Mudança / teste de circuito
 - Célula de oxigênio (sensor de O₂)
 - Paciente
 - Alarme de apneia

- **Configuração operacional:** permite configurar os parâmetros de operação:
 - Manutenção
 - Idioma
 - Data / hora
 - Nível de som

- Configuração CO₂ / AX +: é habilitada quando um sensor de capnografia ou sensor de gases respiratórios são conectados ao equipamento.

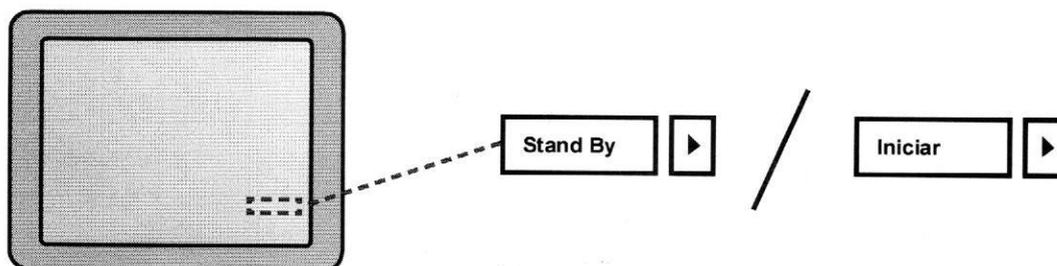
- Configuração
- Alarmes
- Unidades

5.3.10 - Botão Iniciar/Stand By

Uma vez que o modo de ventilação foi selecionado e os parâmetros e os limites de alarme correspondentes foram configurados, para iniciar a ventilação, pressione o botão verde Iniciar (Imagem 5-20).

Se o equipamento estiver rodando, no mesmo setor onde estava o botão Iniciar, aparecerá o botão Stand By. Para entrar no modo Stand By, clique no botão (Imagem 5-20) e aceite. Nesse modo, o aparelho de anestesia 1625++ está em estado de repouso, nenhum parâmetro ou gráfico é exibido e os alarmes estão inativos, apenas é mostrado os gráficos relacionados ao sensor de capnografia.

Imagem 5-23: Botões para iniciar e parar a ventilação.



Se desejar retornar à ventilação, deve-se pressionar o botão Iniciar, o aparelho de anestesia 1625++ voltará a funcionar com o modo ventilatório, parâmetros, gráficos e pacientes que havia configurado anteriormente.

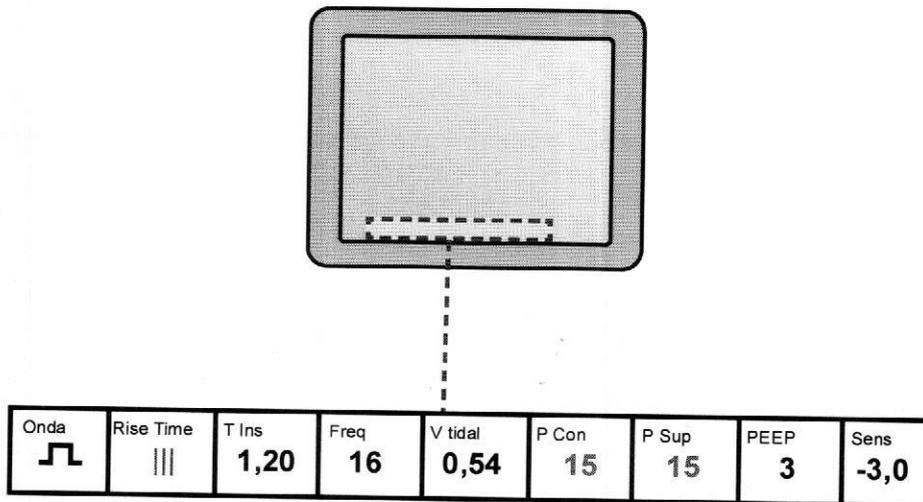
5.3.11 - Área de configuração

Na parte inferior direita da tela, está o painel de controle que permite realizar as sequências de ajuste e confirmação/cancelamento das alterações. Os símbolos ● (+) e ● (-) são usados para aumentar ou diminuir o valor de um parâmetro, bem como para alternar entre as diferentes opções. O ícone ● confirma a modificação. Enquanto o ícone ● cancela as alterações.

5.3.12 - Área de parâmetros ajustável pelo operador

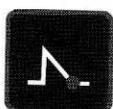
Na parte inferior da tela de operação estão os parâmetros a serem configurados pelo operador. Para modificá-los, clique na caixa do parâmetro desejado, modifique os valores via painel de controle de modificação e por fim confirme ou cancele a referida modificação. Verá que à medida que os valores aumentam ou diminuem, a barra laranja, localizada do lado esquerdo de cada caixa, vai aumentando ou diminuindo gradativamente de altura de acordo com a alteração efetuada.

Imagem 5-24: Parâmetros ajustáveis



5.3.12.1 - FORMAS DE ONDA

Os fluxos do aparelho de anestesia 1625++ são quantificadas pelas ondas na inspiração. Essas ondas demonstram como o equipamento entrega o ar ao paciente. O padrão de onda de fluxo pode ser alterado no modo VCV, em pacientes adultos e pediátricos, para se adequar à demanda ventilatória ou às condições físicas do sistema respiratório do paciente. Nos modos de pressão, modos espontâneos e pacientes neonatais, a forma de onda padrão não pode ser alterada (rampa descendente 100 %). O aparelho de anestesia 1625++ tem 3 formas de ondas:

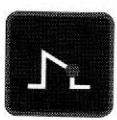
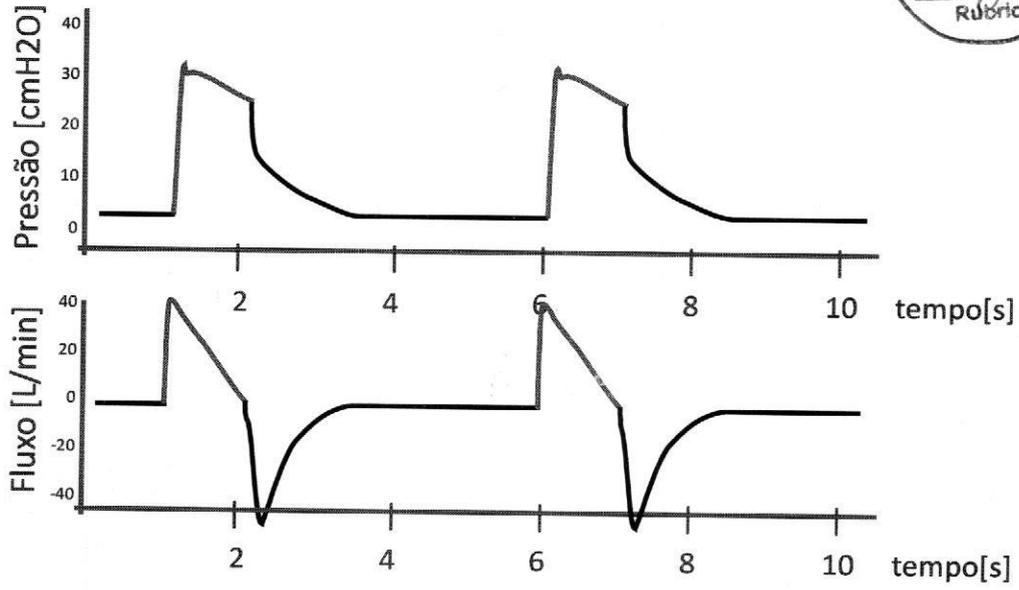


1. Onda descendente 100 %

Esta forma de onda usa uma rápida aceleração do fluxo seguida por uma descida controlada. Finalizando a inspiração no fluxo 0 (zero). É a forma de onda padrão.



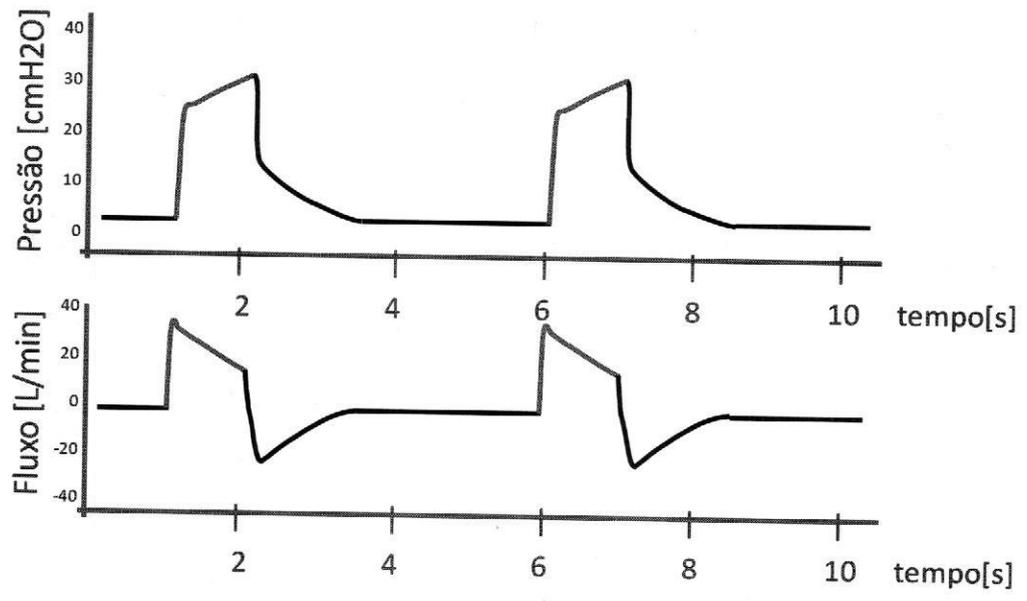
Imagem 5-25: Onda de fluxo descendente 100 %



2. Onda de rampa descendente 50 %.

Com esta forma de onda obtém-se um aumento no pico de fluxo em 50 % em relação à constante, buscando adequar o fluxo à demanda ou condição do paciente.

Imagem 5-26: Onda de fluxo descendente 50 %

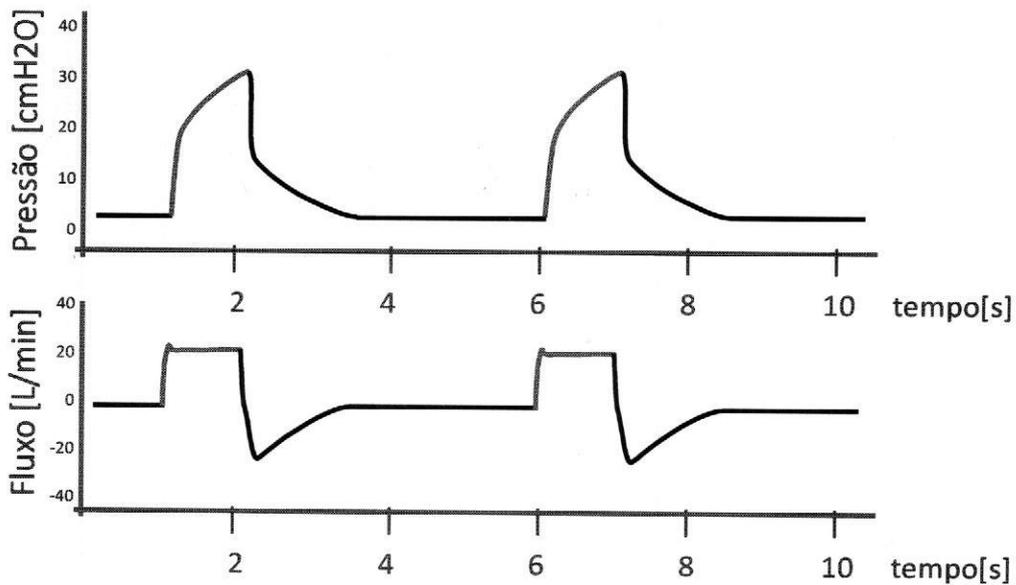




3. Onda quadrada (contínua)

Com essa configuração, o fluxo acelera e atinge um valor de fluxo que permanecerá estável durante a inspiração. Esse fluxo de ar em uma velocidade contínua produzirá um aumento linear no valor da pressão da via aérea proximal à medida que o volume pulmonar aumenta. Se o pico de pressão das vias aéreas do paciente for superior ao normal ou se o paciente se sentir desconfortável, o padrão de onda pode ser alterado para diminuir essa pressão ou para tentar adequar o ventilador à demanda ventilatória do paciente.

Imagem 5-27: Onda de fluxo quadrada





5.3.12.2 - TEMPO INSPIRATÓRIO (T INS)

O parâmetro T ins determina a duração da fase inspiratória das ventilações obrigatórias. Ao definir o valor de tempo e frequência inspiratória, o ventilador determina automaticamente o valor da razão I:E e do tempo expiratório.

5.3.12.3 - TEMPO INSPIRATÓRIO MÁXIMO (TI MÁX)

O parâmetro MAX TI determina o tempo máximo que dura a fase inspiratória das ventilações espontâneas. Uma vez que o tempo definido é alcançado, o ventilador muda de inspiração para expiração.

5.3.12.4 - FREQUENCIA RESPIRATÓRIA (FREQ)

O parâmetro Freq. determina o número mínimo de ventilações obrigatórias por minuto para ventilações obrigatórias iniciadas pelo ventilador em modos assistidos/controlados. Está relacionado ao tempo inspiratório, ao tempo expiratório e, portanto, à relação I:E. O aparelho de anestesia não aceita um valor de frequência de modo que o tempo inspiratório seja inferior a 0,1 s ou um valor de razão I:E maior que 5:1.

5.3.12.5 - RELAÇÃO I:E

Parâmetro I:E determina a relação entre tempo inspiratório e tempo expiratório para respirações obrigatórias. Obtém-se indiretamente pela definição do valor de frequência e tempo inspiratório e seu valor resultante é exibido na área de parâmetros monitorados. Quando a razão I:E é mostrada em vermelho e com a legenda inv, indica que o tempo inspiratório é maior do que o tempo expiratório. Ou seja, a relação I:E é invertida.

5.3.12.6 - VOLUME TIDAL (V TIDAL)

O parâmetro Volume Tidal determina o volume da mistura de gás entregue ao paciente durante a ventilação obrigatória com controle de volume. O valor gerenciado não compensa a complacência do circuito. Este valor deve ser subtraído do valor de volume tidal.



5.3.12.7 - VOLUME MINUTO (V MINUTO)

O parâmetro V Minute determina o volume total mínimo da mistura de gás entregue ao paciente em um minuto.

5.3.12.8 - FLUXO CONTÍNUO (FLUXO)

O parâmetro fluxo contínuo determina a taxa de volume por unidade de tempo entregue ao paciente de forma contínua.

5.3.12.9 - PEEP

O parâmetro PEEP (Positive End Expiratory Pressure) ou pressão ao final da expiração determina a pressão positiva mantida no circuito do paciente durante a expiração das ventilações obrigatórias e espontâneas.

5.3.12.10 - PRESSÃO DE CONTROLE (P CON)

O parâmetro P Con determina a pressão na qual o equipamento fornece a mistura de gás ao paciente durante a ventilação obrigatória com controle de pressão. A pressão de controle configurada é a pressão acima do valor PEEP. Por exemplo, se forem selecionados PEEP de 3 cmH₂O e P Con de 15 cmH₂O, o equipamento entrega a mistura de gás a 18 cmH₂O.

5.3.12.11 - PRESSÃO DE SUPORTE (P SUP)

O parâmetro P Sup determina a pressão acima do valor da PEEP no qual o ventilador fornece a mistura de gás ao paciente durante uma ventilação espontânea. Só é ativado quando o esforço inspiratório do paciente excede o valor da sensibilidade inspiratória.

5.3.12.12 - SENSIBILIDADE INSPIRATÓRIA (SENS INSP)

O parâmetro Sens Insp determina o esforço do paciente necessário para ativar o equipamento e que ele fornece ventilação obrigatória ou espontânea, dependendo do modo em que está operando. O esforço do paciente pode ser medido por pressão ou por fluxo. Os menores valores absolutos de sensibilidade apresentam maior conforto para o paciente, uma vez que o esforço necessário é menor; no entanto, o uso dos valores mínimos pode causar auto disparos devido ao circuito do paciente ou movimentos do paciente.



Por outro lado, valores de sensibilidade absoluta mais elevados evitam auto disparos quando há vazamentos significativos no circuito do paciente. A sensibilidade inspiratória por pressão é definida como a queda de pressão abaixo do valor da PEEP que o paciente deve gerar para iniciar a ventilação. A sensibilidade por fluxo é definida como um fluxo inspirado pelo paciente abaixo do fluxo base que leva o equipamento a realizar a ventilação.

5.3.12.13 - SENSIBILIDADE EXPIRATÓRIA (SENS EXP)

O parâmetro Sens Esp determina a porcentagem do fluxo de pico inspiratório no qual o aparelho de anestesia muda de fase inspiratória para expiratória em todos os modos espontâneos. Quanto maior o valor de sensibilidade expiratória, menor o tempo inspiratório. O valor que melhor se adequa às condições do paciente deve ser selecionado sem encurtar ou estender a fase inspiratória do paciente.

5.3.12.14 - RISE TIME (R TIME)

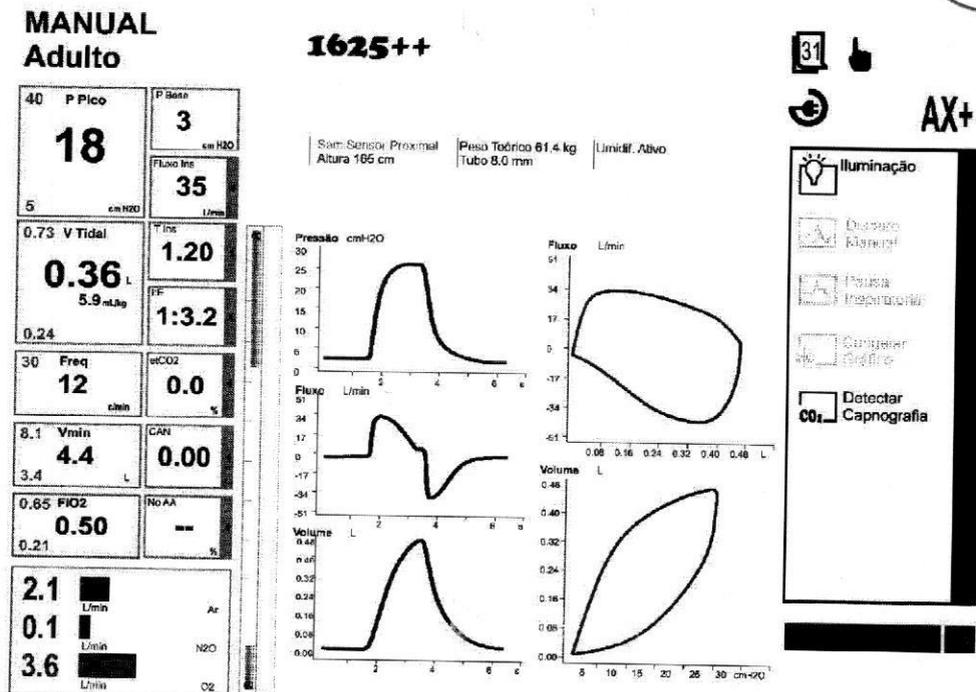
O parâmetro R Time determina a taxa na qual a pressão inspiratória fornecida atinge seu valor-alvo. Seu valor é representado por barras, quanto maior o número de barras selecionadas, mais rápido o aumento da pressão inspiratória para o valor-alvo.

5.4 - TELA DE OPERAÇÃO EM VENTILAÇÃO MANUAL

Ao alterar a posição do seletor de fole para bolsa, você muda da ventilação mecânica para a ventilação manual e a tela de operação é mantida. Na área de informações funcionais, mostra-se que a ventilação é Manual e o tipo de paciente a ser tratado. Esta tela sempre começa com os gráficos Pressão-Tempo e Fluxo-Tempo; entretanto, dependendo do acessório conectado, outros gráficos como Volume-Tempo, CO₂-Tempo, AA1-Tempo, AA2-Tempo, entre outros, podem ser exibidos.



Imagem 5-28: Tela de operação modo manual



5.5 - CONFIGURAÇÕES INICIAIS

As tabelas a seguir contêm todas as configurações possíveis para cada um dos parâmetros da tela inicial. O tipo de paciente exibido por padrão pode variar dependendo da frequência da opção usada nas últimas 10 inicializações e na inicialização do aparelho de anestesia.



Tabela 5-6: Configuração dos parâmetros do paciente da tela inicial

| PARÂMETRO | OPÇÕES/FAIXAS | PADRÃO |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| Tipo de paciente | Adulto (A) Pediátrico(P) Neonatal (N) | Adulto |
| Sexo | Masculino Feminino | Masculino |
| Altura | 130 a 250 cm (A) Não configurável (P) Não configurável (N) | 163 cm |
| Peso teórico | Não configurável (A) 1 a 50 kg (P) 1 a 50 kg (N) | 60,0 kg |
| Volume ventilatório por kilograma | 4 a 12 mL/kg (A) 4 a 12 mL/kg (P) 4 a 12 mL/kg (N) | 8 mL/kg |

Tabela 5-7: Configuração dos parâmetros do tipo de circuito paciente

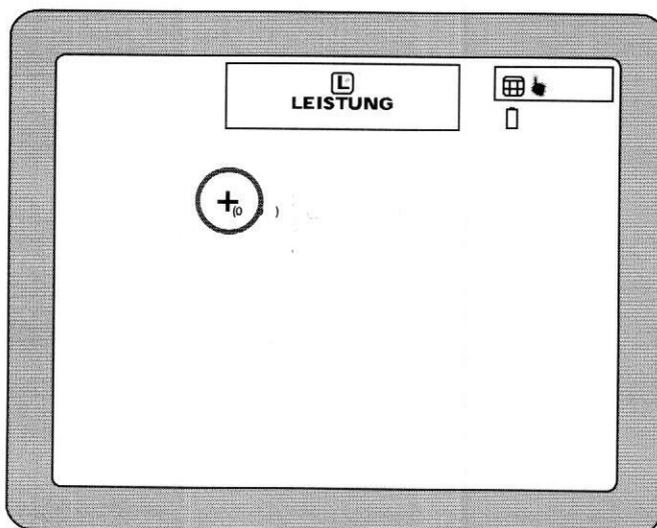
| PARÂMETRO | OPÇÕES / FAIXAS | | PADRÃO |
|------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| Tipo de circuito | Tubo (T) Cânula (C) | | Tubo |
| Diâmetro | Adulto | 6 a 11 mm (T) 6 a 11 mm (C) | 8 mm |
| | Pediátrico | 3 a 8 mm (T) 3 a 8 mm (C) | 5 mm |
| | Neonatal | 2 a 4 mm (T) 2 a 4 mm (C) | 3 mm |
| Comprimento | Adulto | Não configurável. O equipamento calcula em função do diâmetro selecionado | 320 mm |
| | Pediátrico | | 240 mm |
| | Neonatal | | 160 mm |
| Sensor Proximal | Sensor 100 L/min Sensor 30 L/min Sem sensor | | Sem sensor |

5.6 - CALIBRAÇÃO DA TELA TOUCH

O botão de calibração da tela touch está localizado no painel elétrico, na parte traseira do gabinete.

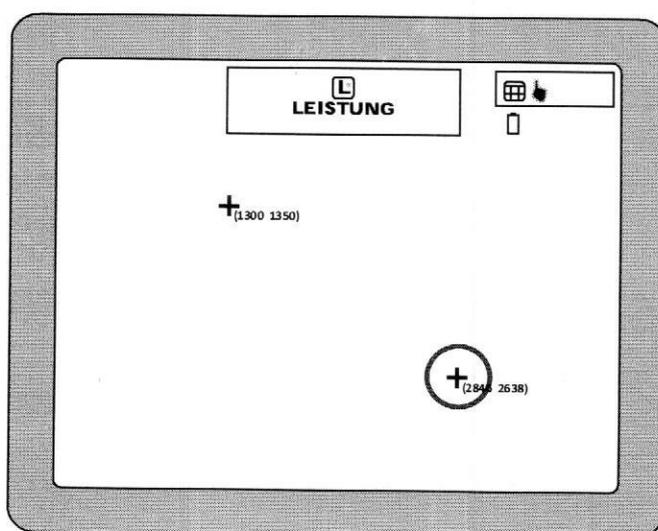
Ao pressionar o botão, uma cruz amarela aparece na tela com algumas coordenadas na parte inferior.

Imagem 5-29: Cruz amarela com coordenadas durante a calibração da tela touch



Deve ser mantido pressionado por 4 segundos até que uma segunda cruz amarela apareça a sudeste desta. A cruz superior ficará verde.

Imagem 5-30: Segunda cruz amarela com coordenadas durante a calibração da tela touch





A segunda cruz amarela deverá ser mantida pressionada por 4 segundos até que fique verde. Finalmente, ele retorna ao gráfico que estava antes da calibração e o procedimento é finalizado. A calibração da tela touch pode ser realizada a qualquer momento que o operador julgar necessário.

5.7 - DESLIGAMENTO DO APARELHO DE ANESTESIA

Para desligar adequadamente o aparelho de anestesia 1625 ++, se ele estiver operando e conectado a um paciente, a primeira coisa a fazer é pressionar o botão "Stand By" localizado no canto inferior direito da tela de operação. Em seguida, você deve confirmar que deseja interromper a ventilação com a opção "OK" na área de configuração. Se você pressionar cancelar, o equipamento continuará operando com os parâmetros programados. Caso seja pressionado "Aceitar", imediatamente, o aparelho de anestesia suspende e interrompe as funções de ventilação, monitoramento e alarme.



NOTAS

- Os parâmetros e gráficos correspondentes ao sensor de capnografia continuam a ser exibidos com o aparelho de anestesia 1625 ++ no modo Stand By.

Assim que o aparelho de anestesia entrar no modo de espera, a correta desconexão do paciente do circuito paciente é realizada com cuidado. Finalmente, o botão liga / desliga localizado no painel traseiro é pressionado e desligado. Você deve verificar, visualmente e por toque, se a tela está desligada. Se o aparelho de anestesia não for usado em breve, é recomendável desconectar o cabo de alimentação da rede elétrica. Finalmente, as redes de gás oxigênio e ar medicinal devem ser desconectadas.



NOTAS

- A única maneira de desconectar completamente o aparelho de anestesia 1625++ da rede de alimentação é desconectando o cabo de alimentação.





6

CAPÍTULO 6

Descrição dos modos ventilatórios

A ventilação pode ser definida pela presença de fluxo inspiratório positivo em combinação com fluxo expiratório negativo, ambos medidos em relação ao fluxo basal e associados à ventilação pulmonar.

Durante a ventilação mecânica, existem dois tipos básicos de ventilação: controlada pelo ventilador e espontânea. Uma ventilação controlada é aquela em que o ventilador determina o início e o fim da fase de inspiração; isto é, o equipamento dispara e alterna a ventilação. É possível que o paciente inicie a ventilação e decida a frequência e que o ventilador forneça o volume corrente programado. Essa forma de ventilação é chamada de assistida. A ventilação espontânea é aquela iniciada e ciclada pelo paciente. Nesse caso, o volume ou a pressão, ou ambos, não depende de um valor previamente selecionado, mas da demanda inspiratória e da mecânica pulmonar do paciente.

Ao selecionar um modo ventilatório, o operador determina o tipo de ventilação (assistida/controlada; espontânea; variável) e que tipo de variável você deseja que o equipamento controle durante a inspiração.



- É responsabilidade do operador ter um meio alternativo de ventilação em caso de falha na operação do equipamento. A ausência de um meio alternativo de ventilação pode resultar em ferimentos graves e/ou morte ao paciente. Um meio de ventilação alternativo pode ser um ressuscitador que esteja em conformidade com a ISO 10651-4.

Os modos ventilatórios disponíveis no aparelho de anestesia 1625++ estão detalhados na Tabela 6-1.

Tabela 6-1: Modos ventilatórios

| PACIENTE | TIPO | VENTILAÇÃO |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adulto e Pediátrico | Assistido/Controlado | Com controle de volume (VC) Com controle de pressão (PC) Pressão regulada com volume controlado (PRVC) |
| Neonatal | Assistido/Controlado | Com controle de volume (VC) Com controle de pressão (PC) |
| Adulto, Pediátrico e Neonatal | Espontâneo | Pressão de suporte (PS) |
| | Variável | SIMV (VC) + PS SIMV (PC) + PS |
| | Manual | Controlado pelo operador |



6.1 - MODOS ASSISTIDOS/CONTROLADOS

Os modos assistido/controlados são aqueles em que os ciclos respiratórios são iniciados pelas configurações feitas no ventilador. O início da ventilação é determinado pela frequência ventilatória, acionamento manual ou esforço ventilatório do paciente. Todas as ventilações são obrigatórias e podem ser tipo VC, PC, ou PRVC.

6.1.1 - Ventilação controlada por volume (VC)

Neste modo, o aparelho de anestesia 1625 ++ controla o fluxo fornecido ao paciente, integrando o volume e o tempo inspiratório selecionados pelo operador; ou seja, ele se comporta como um controlador de fluxo ciclado a volume. Se o volume corrente ou o tempo inspiratório dos parâmetros configuráveis forem modificados, o fluxo fornecido ao paciente será modificado.

Ao controlar o fluxo, é possível selecionar entre três ondas de fluxo: decrescente para 100 %, decrescente para 50 % e quadrado. Podem ser observadas as conseqüentes modificações no pico de fluxo e na morfologia das curvas traçadas pelo equipamento.

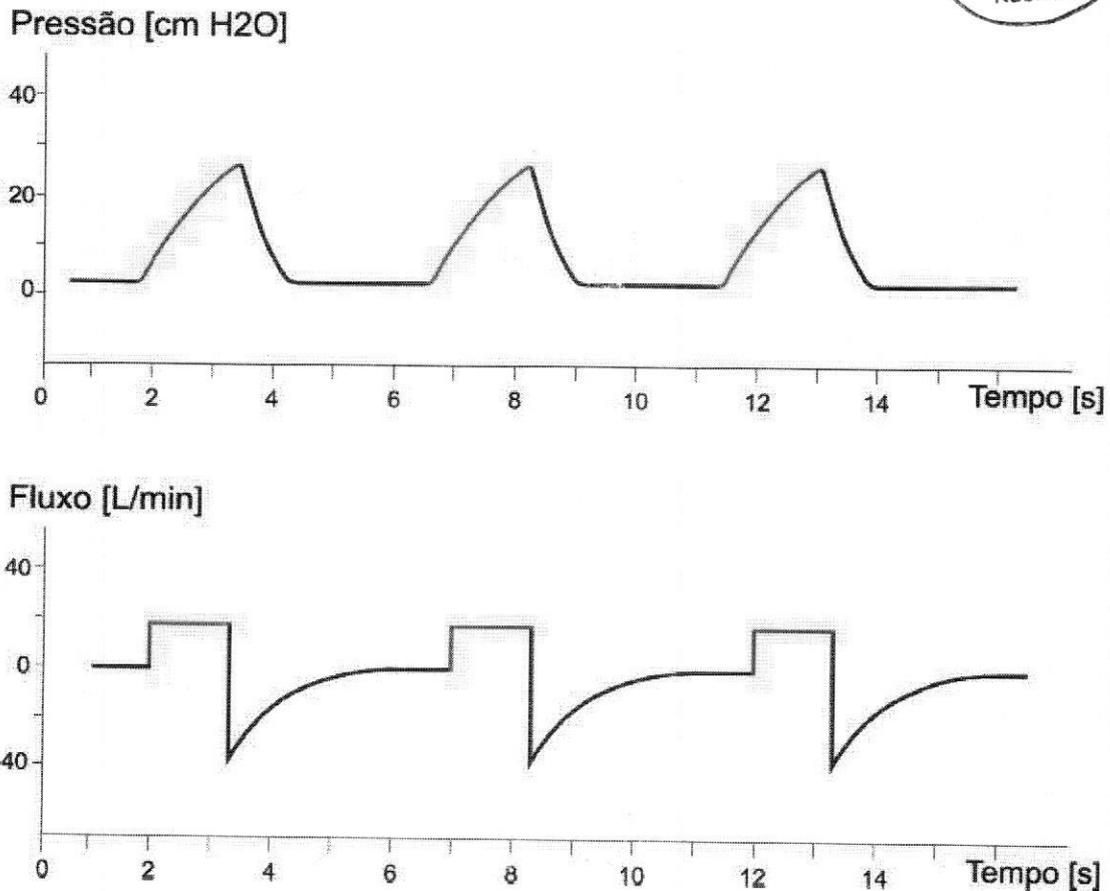
A pressão resultante é a variável livre, que será determinada de acordo com as condições físicas e mecânicas do sistema respiratório do paciente.

O disparo do ciclo inspiratório pode ser pelo tempo, fluxo ou pressão. Também dependerá da sensibilidade configurada no equipamento, o que permite ao operador identificar os esforços ventilatórios do paciente (Ver Imagem 6 - 1). Ou seja, o operador agenda uma frequência mínima, porém, o paciente pode disparar o ventilador sob demanda e receber ventilação adicional, desde que seu esforço atinja o nível de sensibilidade predefinido.

O modo VC está disponível para pacientes adultos, pediátricos e neonatais. Os parâmetros configuráveis são detalhados na Tabela 6-2, junto com a faixa, resolução e unidades de medida para cada um deles.



Imagem 6-1: Formas de onda em VC



6.1.2 - Ventilação controlada por pressão (PCV)

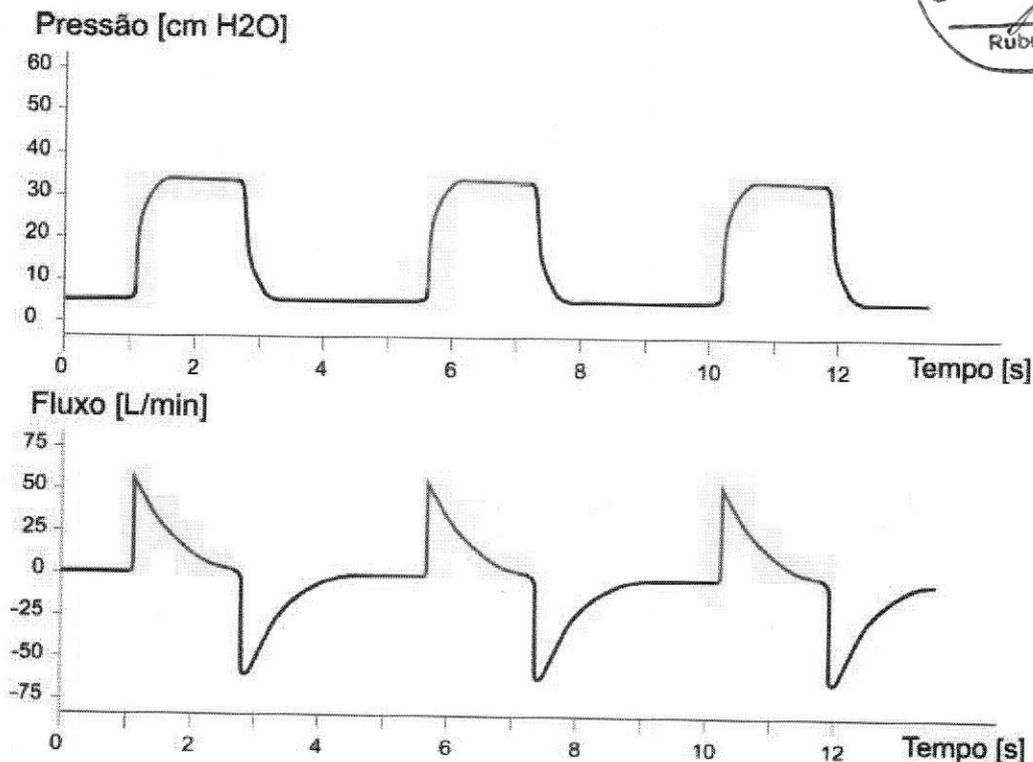
Neste modo o ventilador pulmonar pressurizará positivamente o sistema respiratório do paciente durante o tempo inspiratório programado pelo operador. Para obtê-lo, uma vez alcançado o nível de pressão estabelecido, começará uma desaceleração na velocidade de fluxo. Esta desaceleração é consequência das condições físicas do sistema respiratório e não é controlada pelo ventilador pulmonar. É, portanto um modo controlado por pressão e ciclado por tempo, podendo o profissional modificar manualmente o pico de fluxo pelo ajuste do Rise Time.

O volume corrente resultante é a variável livre e por consequência este tipo de ventilação requer uma maior análise fisiopatológica do paciente, que deve ser monitorado permanentemente por profissional treinado, bem como uma correta programação dos alarmes de volume.

O fluxo inspiratório é resultado da programação dos equipamentos e, fundamentalmente, das condições físicas do sistema respiratório do paciente.



Imagem 6-2: Formas de onda em PCV.



Na Imagem 6-2 pode-se ver como o valor de pressão inspiratória é um valor constante enquanto o fluxo é desacelerado e o volume depende das duas variáveis anteriores. A modalidade PC está disponível em pacientes adultos, pediátricos e neonatais. Os parâmetros configuráveis estão detalhados na Tabela 6-2.

6.1.3 - Pressão regulada com volume controlado (PRVC)

Neste modo ventilatório, o operador deve definir o volume tidal desejado e o nível máximo de pressão de controle. Uma vez iniciada a ventilação, o aparelho de anestesia modifica automaticamente o nível de pressão de controle, a fim de garantir a entrega do volume solicitado pelo operador. É muito importante que o operador ajuste corretamente o limite do alarme máximo de pressão das vias aéreas, uma vez que a pressão gerada é a soma da pressão controlada e da pressão base (PEEP). A principal vantagem desta modalidade é que ela permite garantir o volume tidal com o menor nível de pressão possível, na Imagem 6-3 são apresentados os gráficos.

O modo PRVC está disponível para pacientes adultos e pediátricos. Os parâmetros configuráveis são detalhados na Tabela 6-2.

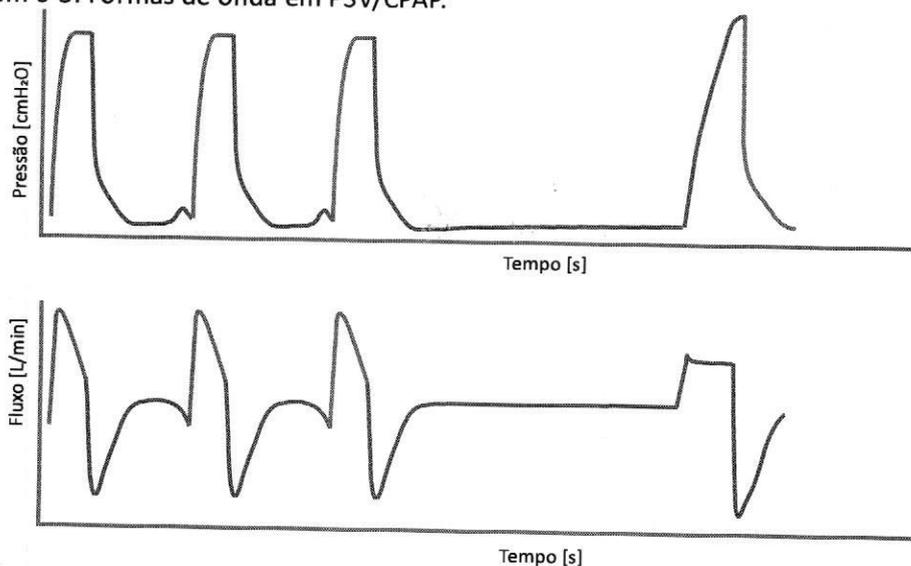
6.2 - MODOS ESPONTÂNEOS

São os modos ventilatórios em que cada esforço inspiratório realizado pelo paciente ativa um ciclo ventilatório e, em outros casos, ativa um ciclo ventilatório mandatório sincronizado.

6.2.1 - Ventilação com pressão de Suporte (PS)

É uma forma planejada de prestar assistência à atividade ventilatória espontânea do paciente. Em cada inspiração, o ventilador controla e eleva a pressão para um valor igual a $P_{Sup} + PEEP$ usando um padrão de fluxo desacelerado. Por ser um modo espontâneo, a taxa respiratória é determinada pelo paciente, que controla o início e o fim do ciclo ventilatório através da sensibilidade inspiratória programada, seja por fluxo ou pressão. A mudança da fase inspiratória para expiratória é realizada quando o fluxo atinge uma certa porcentagem do fluxo inspiratório de pico. Esse percentual é definido por meio de sensibilidade expiratória, cujo valor padrão é de 25%. Como medida de segurança, é incluído um tempo máximo inspiratório (TI máx) a partir do qual, o ventilador termina a inspiração e muda para fase expiratória, independentemente do controle de fluxo. Para garantir a ventilação do paciente, a ventilação de backup está disponível. Desta forma, se não for detectado nenhum esforço inspiratório durante o tempo de apneia configurado pelo operador, o equipamento muda para o referido backup, fornecendo ventilação obrigatória conforme configurado pelo operador na ventilação de backup. Caso o paciente recupere a atividade ventilatória espontânea, o equipamento interrompe automaticamente a ventilação de backup e retorna a modalidade de assistência por meio de pressão de suporte.

Imagem 6-3: Formas de onda em PSV/CPAP.





O modo PS está disponível em pacientes adultos, pediátricos e neonatais. Os parâmetros configuráveis estão detalhados na Tabela 6-4.

Na Imagem 6-4, os esforços ventilatórios do paciente podem ser vistos em laranja e, em azul, as ventilações obrigatórias do modo de backup, uma vez que o tempo de apneia configurado foi ultrapassado. Da mesma forma, na área de informação geral, os ícones correspondentes à ventilação mecânica e espontânea são indicados alternadamente.

O modo PS está disponível em pacientes adultos, pediátricos e neonatais. Os parâmetros configuráveis estão especificados na Tabela 6-2.

6.2.2 - Ventilação mandatória intermitente sincronizada com controle de volume SIMV (VC) + PS

O objetivo da ventilação intermitente sincronizada obrigatória (SIMV) é reduzir o número de ventilações assistidas/controladas em volume (VC), com o objetivo de que o paciente ventile espontaneamente (PS) entre cada ciclo, sincronizando o início do ciclo obrigatório com o esforço inspiratório do paciente. A função das ventilações obrigatórias é garantir um nível de ventilação e oxigenação que evite qualquer contingência ventilatória. É uma alternativa ventilatória com a qual pode-se iniciar a desvinculação da ventilação mecânica.

As ventilações obrigatórias serão controladas por volume (SIMV/VCV), sempre lembrando que a função das ventilações e da oxigenação é evitar qualquer contingência ventilatória.

Uma das desvantagens históricas desse modo era a fadiga muscular que ocorria quando o paciente tinha que respirar espontaneamente sem nenhum auxílio. Com o objetivo de contornar esta desvantagem, esta ventilação é atualmente assistida com pressão de suporte (PS), razão pela qual a nomenclatura da modalidade é apresentada como SIMV (VC) + PS.

O modo SIMV (VC) + PS está disponível para pacientes adultos, pediátricos e neonatais. Os parâmetros configuráveis são detalhados na Tabela 6-2.

6.2.3 - Ventilação mandotória intermitente sincronizada com controle de pressão SIMV (PC) + PS.

O objetivo da ventilação intermitente sincronizada obrigatória (SIMV) é reduzir o número de ventilações assistidas por pressão/controlada (PC), com o objetivo de que o paciente ventile espontaneamente (PS) entre cada ciclo, sincronizando o início do ciclo obrigatório com o esforço inspiratório



do paciente. A função das ventilações obrigatórias é garantir um nível de ventilação e oxigenação que evite qualquer contingência ventilatória. É uma alternativa ventilatória com a qual a desvinculação da ventilação mecânica pode ser iniciada.

Uma das desvantagens históricas desse modo foi a fadiga muscular que acontecia quando o paciente tinha que respirar espontaneamente sem qualquer assistência. Para resolver essa desvantagem, essa ventilação é atualmente auxiliada com pressão de suporte (PS) portanto, a nomenclatura do modo fica sendo SIMV (PC) + PS.

O modo SIMV (PC) + PS está disponível em pacientes adultos, pediátricos e neonatais. Os parâmetros configuráveis estão especificados na Tabela 6-2.



Tabela 6-2: Parâmetros configuráveis..

| PACIENTE | PARÂMETRO CONFIGURÁVEL | | | | | | | | | | VALOR PADRÃO CONFIGURADO |
|------------|------------------------|-----|-----|--------------|--------------|------------|------|------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | NOME | VCV | PCV | SIMV (VC)+PS | SIMV (PC)+PS | PSV / CPAP | PRVC | FAIXA | RESOLUÇÃO | UNIDADE DE MEDIDA | |
| Adulto | Onda | ✓ | ✓ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | | - Descendente 100 % - Descendente 50 % - Quadrada | | Descendente 100 % |
| | Rise Time | ⊖ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 | | | 2 |
| | TI Máx | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | 0,30 a 3 | 0,10 | s | 2 |
| | T Ins | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ⊖ | ✓ | 0,20 a 10 | 0,10 | s | 1,20 |
| | Frec | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ⊖ | ✓ | 1 a 150 | 1 | c/min | 12 |
| | V Tidal | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ⊖ | ✓ | 0,03 a 1,6 | 0,01 | L | 0,48 |
| | P Con | ⊖ | ✓ | ⊖ | ✓ | ⊖ | ⊖ | 2 a 60 | 1 | cmH ₂ O | 15 |
| | P Sup | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ✓ | ✓ | ⊖ | 2 a 60 | 1 | cmH ₂ O | 15 |
| | PC Máx | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ✓ | 2 a 60 | 1 | cmH ₂ O | 30 |
| | PEEP* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 3 a 50 | 1 | cmH ₂ O | 3 |
| | Sens** | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | -0,5 a -10 0,5 a 10 | 1 1 | cmH ₂ O L/min | -3 5 |
| Pediátrico | Onda | ✓ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | | - Descendente 100 % - Descendente 50 % - Quadrada | | Descendente 100 % |
| | Rise Time | ⊖ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 | | | 2 |
| | TI Máx | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | ⊖ | 0,30 a 3 | 0,10 | s | 2 |
| | T Ins | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ⊖ | ✓ | 0,20 a 10 | 0,10 | s | 1 |
| | Frec | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 1 a 150 | 1 | c/min | 20 |

* PEEP pode ser definido como NÃO. Nesse caso, a PEEP será anulada.

** Para alterar a unidade de medida de Sens deve-se pressionar sobre o parâmetro uma vez que tenha sido selecionado.

| PACIENTE | PARÂMETRO CONFIGURÁVEL | | | | | | | | | | VALOR PADRÃO CONFIGURADO |
|------------|------------------------|-----|-----|--------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | NOME | VCV | PCV | SIMV (VC)+PS | SIMV (PC)+PS | PSV/CPAP | PRVC | FAIXA | RESOLUÇÃO | UNIDADE DE MEDIDA | |
| Pediátrico | V Tidal | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 0,03 a 1,6 | 0,01 | L | 0,48 |
| | P Con | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 2 a 50 | 1 | cmH ₂ O | 10 |
| | P Sup | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 2 a 50 | 1 | cmH ₂ O | 10 |
| | PC Máx | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 2 a 60 | 1 | cmH ₂ O | 30 |
| | PEEP* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 3 a 50 | 1 | cmH ₂ O | 3 |
| | Sens** | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | -0,5 a -10 0,5 a 10 | 1 1 | cmH ₂ O L/min | -3 5 |
| | Onda | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - Quadrada | | | Descendente 100 % |
| | Rise Time | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 | | | 2 |
| Neonatal | TI Máx | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 0,30 a 3 | 0,10 | s | 2 |
| | T Ins | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 0,20 a 10 | 0,10 | s | 1,00 |
| | Frec | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 1 a 150 | 1 | c/min | 20 |
| | V Tidal | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 0,03 a 1,6 | 0,01 | L | 0,48 |
| | P Con | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 2 a 50 | 1 | cmH ₂ O | 10 |
| | P Sup | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 2 a 50 | 1 | cmH ₂ O | 10 |
| | PC Máx | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 2 a 60 | 1 | cmH ₂ O | 30 |
| | PEEP* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 3 a 50 | 1 | cmH ₂ O | 3 |
| Sens** | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | -0,5 a -10 0,5 a 10 | 1 1 | cmH ₂ O L/min | -3 5 | |



* PEEP pode ser definido como NÃO. Nesse caso, a PEEP será anulada.
 ** Para alterar a unidade de medida de Sens deve-se pressionar sobre o parâmetro uma vez que tenha sido selecionado.



6.3 - VENTILAÇÃO DE RESPALDO

Alguns modos ventilatórios devem ser configurados com ventilação de backup, de forma que caso o paciente não consiga solicitar um ciclo através da respiração espontânea no tempo determinado pelo operador (tempo de apnéia), o ventilador será acionado com a ventilação backup configurada.

O modo PS deve ser programado com ventilação de backup, enquanto nos modos de ventilação SIMV (VC) + PS e SIMV (PC) + PS a ventilação de respaldo é opcional.

O aparelho de anestesia 1625++ é fornecido com dois modos de ventilação de backup, VC e PC. Os parâmetros configuráveis para cada um deles estão especificados na Tabela 6-3

Tabela 6-3: Parâmetros configuráveis na ventilação de backup VCV e PCV.

| PACIENTE | PARÂMETRO CONFIGURÁVEL | | | | | | VALOR PADRÃO |
|------------|------------------------|-----|-----|-------------|-----------|--------------------|--------------|
| | NOME | VCV | PCV | FAIXA | RESOLUÇÃO | UNIDADE DE MEDIDA | |
| Adulto | Apneia | ☑ | ☑ | 5 a 60 | 1 | s | 15 |
| | T Ins | ☑ | ☑ | 0,10 a 10 | 0,10 | s | 1,20 |
| | Freq | ☑ | ☑ | 1 a 150 | 1 | c/min | 12 |
| | P Con | ☹ | ☑ | 2 a 60 | 1 | cmH ₂ O | 15 |
| | V Tidal | ☑ | ☹ | 0,03 a 1,60 | 0,01 | L | 0,48 |
| Pediátrico | Apneia | ☑ | ☑ | 5 a 60 | 1 | s | 15 |
| | T Ins | ☑ | ☑ | 0,10 a 10 | 0,10 | s | 1 |
| | Freq | ☑ | ☑ | 1 a 150 | 1 | c/min | 20 |
| | P Con | ☹ | ☑ | 2 a 50 | 1 | cmH ₂ O | 10 |
| | V Tidal | ☑ | ☹ | 0,03 a 1,00 | 0,01 | L | 0,28 |
| Neonatal | Apneia | ☑ | ☑ | 5 a 60 | 1 | s | 15 |
| | T Ins | ☑ | ☑ | 0,10 a 10 | 0,10 | s | 1 |
| | Freq | ☑ | ☑ | 1 a 150 | 1 | c/min | 20 |
| | P Con | ☹ | ☑ | 2 a 50 | 1 | cmH ₂ O | 10 |
| | V Tidal | ☑ | ☹ | 0,03 a 0,99 | 0,01 | L | 0,01 |



6.4 - VENTILAÇÃO MANUAL

É quando há administração de oxigênio ou gases frescos por meio da aplicação de pressão ventilatória positiva intermitente realizada pelo operador, por meio de reanimador manual.

Os objetivos da ventilação manual são:

- Fornecer ao paciente a oxigenação necessária para obter uma troca gasosa adequada, em situações de emergência ou pacientes entubados por falha do ventilador.
- Fornecer ao paciente um suprimento de gases frescos de alto fluxo, nos casos em que uma intervenção de emergência seja necessária ou em pacientes agressivos ou agitados que dificultem o processo de anestesia.
- Da ao anestesiológista e/ou anestesista o tempo necessário para realizar uma intubação com segurança.
- Indicado para indução anestésica e manutenção em respiração espontânea.

6.4.1 - Modo bolsa

É um modo de ventilação manual, não automática, em que o operador se encarrega de bombear uma bolsa (ambu) e, dessa forma, substituir a função do ventilador mecânico. Por meio da válvula limitadora de pressão (APL), ajustável pelo operador, a pressão nas vias aéreas é controlada e os gases excedentes são eliminados. Assim, ao girar a válvula APL no sentido anti-horário aumenta a pressão; portanto na direção horária, diminui.

Quando no modo de bolsa, a válvula APL limita a pressão máxima no circuito do paciente e a quantidade de gás na bolsa de ventilação manual. Quando a pressão excede o limite definido para a válvula APL, a válvula abre e libera o excesso de gás do circuito do paciente; ou seja, funciona como uma válvula de alívio de pressão. Durante a ventilação em modo de bolsa, a válvula APL é normalmente definida entre 20-30 cmH₂O. No entanto, a faixa de pressões que a válvula pode operar é de 10 a 70 cmH₂O.

Embora seja um modo manual, o aparelho de anestesia 1625 ++ continua monitorando os parâmetros de ventilação correspondentes e os alarmes permanecem operacionais.

A bolsa reservatório e o tubo de conexão, fornecidos pelo fabricante com o aparelho de anestesia 1625 ++, devem ser conectados ao conector correspondente. Da mesma forma, o circuito do paciente deve ser conectado ao módulo fole.

Para ativar este modo, o seletor de fole/bolsa deve estar posicionado para



cima, modo “bolsa”, automaticamente o ventilador mecânico (fole) é desligado.

Na área de informações funcionais da tela de operação, canto superior esquerdo, a palavra “Manual” aparece indicando que você está em um modo controlado pelo operador. Os gráficos exibidos por padrão são fluxo e pressão. No entanto, o operador pode selecionar o número de gráficos e o tipo de curva a ser exibida de acordo com os acessórios que estiverem conectados.

6.4.2 - Fornecimento de oxigênio

Outro tipo de ventilação manual é aquela que fornece um fluxo de oxigênio condicionado e umidificado. Usado em pacientes que precisam de oxigênio puro.

Para ventilar o paciente com oxigênio puro, o circuito do paciente deve ser conectado ao conector do fluxômetro com copo do umidificador. O circuito do paciente utilizado é de ramo único e consiste em um balão que é insuflado com oxigênio a 100% do aparelho de anestesia e que é regulado por uma válvula de pressão e direcionado ao paciente.

6.4.3 - Fornecimento de gás fresco

É uma alternativa à ventilação manual, em que um fluxo constante de gases frescos é fornecido ao paciente diretamente da gaveta pneumática, sem passar pelo módulo fole circular. Esta modalidade é utilizada nos casos em que é necessária uma intervenção emergencial ou em pacientes agressivos ou alterados que dificultem o processo anestésico.

O circuito paciente usado é do tipo Mapleson (de ramo único) e consiste em um balão que é inflado com gases frescos do aparelho de anestesia. Esses gases são regulados por uma válvula de pressão incorporada ao circuito e direcionada ao paciente.

Para ativar este modo, você deve girar o botão ACGO que habilita o conector do equipamento que permite conectar um circuito de paciente tipo Mapleson. Para isso, deve-se colocar o adaptador no conector.

Quando ativado o sistema ACGO, o equipamento entrega um fluxo de gases frescos a uma pressão de 125 cmH₂O e uma vazão de 34L/min. Na tela de operação é apresentado o aviso da imagem 6-4.

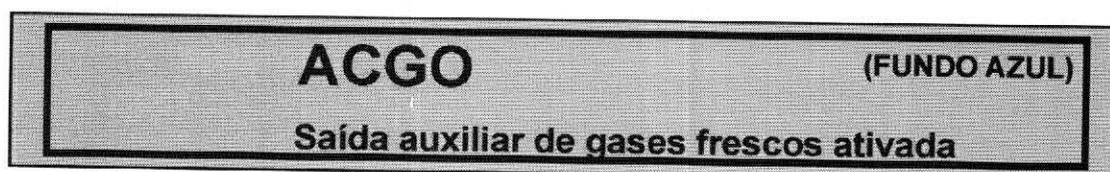


ADVERTÊNCIA

- O operador deve ter cuidado especial ao usar a função ACGO. O uso incorreto pode causar morte ou sérios danos ao paciente.
- É responsabilidade do operador, assegurar-se de possuir o adaptador e o circuito Mapleson antes do uso da ventilação do sistema ACGO.



Imagem 6-4: Aviso da ativação do sistema ACGO



6.5 - MECÂNICA VENTILATÓRIA

É acessado no menu principal enquanto o aparelho está exercendo a ventilação. O equipamento não acessa as mecânicas enquanto estiver no modo Stand by, apenas disponível em modos assistidos / controlados.

6.5.1 - AutoPEEP

Esta função é definida como a persistência de uma pressão alveolar positiva ao final da expiração não intencional, devido à presença de um volume pulmonar expiratório final maior que a capacidade residual prevista.

Nesta opção, o ventilador fará uma pausa expiratória de 0,5 segundos com a válvula exalatória fechada em três ciclos consecutivos, após isso mostrará no display gráfico o valor residual da PEEP remanescente no pulmão ao final do ciclo expiratório. Os resultados são relatados na área de visão geral, localizada acima dos gráficos, por 30 segundos. São mostrados na tela:

- TotalPEEP (a soma do PEEP mais o AutoPEEP)
- AutoPEEP (parcela indesejável de PEEP no sistema respiratório do paciente).
- PEEP (a parcela configurada pelo profissional da saúde).



6.5.2 - Complacência Resistência

Este recurso explora a complacência toracopulmonar e a resistência das vias aéreas. Para isso, relaciona os valores obtidos de pressão de pico, platô, PEEP e volume corrente. Os seguintes valores dos seguintes parâmetros são exibidos na tela:

- Complacência Dinâmica: a relação entre o volume corrente e a pressão de pico durante o ciclo de inspiração (cargas elásticas e resistivas). Expresso em mL/cmH₂O.
- Complacência Estática: a relação entre o volume corrente e a pressão de platô (carga elástica). Cujas unidades de medida é mL/cmH₂O.
- Resistência Inspiratória: relação entre o gradiente de pico de pressão e a pressão de platô com o fluxo inspiratório (carga resistiva). Medido em cmH₂O/L/s.
- PEEP total representado em cmH₂O.
- Auto PEEP cuja unidade de medida é em cmH₂O.

Ao pressionar esta opção, ela deve ser marcada com a cor laranja, então deve-se modificar o volume corrente, se necessário, e/ou confirmar. Na área de informações funcionais aparecerá uma mensagem indicando em alaranjado "Aceitando a alteração", avisando que a função está sendo executada. Então, após alguns segundos, na área de informações funcionais, os valores calculados dos parâmetros serão exibidos em alaranjado.

6.6 - GRÁFICOS

Esta função permite que você selecione o número de curvas a serem exibidas simultaneamente e também permite que você modifique a escala de tempo dos gráficos.

Para selecionar o número de curvas que deseja visualizar, deve-se pressionar a opção desejada, então ela ficará marcada em alaranjado, e automaticamente, na tela de operação, os gráficos serão exibidos com o número de curvas selecionadas.

Até 5 curvas podem ser plotadas simultaneamente; no entanto, o aparelho de anestesia 1625++ tem 9 tipos de gráficos e 3 loops. Na Tabela 6-10, cada um dos gráficos disponíveis é explicado resumidamente.

Imagem 6-5: Gráficos

| | |
|----------|--------|
| Gráficos | Uma |
| | Curva |
| | Duas |
| | Curva |
| | Três |
| | Curva |
| | Quatro |
| Curva | |
| Cinco | |
| Curva | |
| Escala | |
| Tempo | |



Tabela 6-10: Tipos de curvas disponíveis no aparelho de anestesia 1625++.

| <i>CURVA</i> | <i>DESCRIÇÃO</i> |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pressão - Tempo | Mostra mudanças na pressão das vias aéreas. A pressão é representada em centímetros de coluna d'água [cmH ₂ O] e o tempo é expresso em segundos [s] |
| Fluxo - Tempo | Representa as mudanças graduais produzidas no fluxo inspiratório. O fluxo é representado em litros por minuto [L/min] e o tempo é expresso em segundos [s]. |
| Volume - Tempo | Mostra as mudanças graduais no volume administrado ao paciente. O volume é expresso em litros [L] e o tempo em segundos [s]. Para poder visualizá-lo, o sensor de fluxo proximal deve estar conectado (Consulte "Capítulo 4: Montagem e conexões do equipamento em geral" seção 4.2.4 - Conexão do sensor proximal). |
| CO ₂ - Tempo | Representa graficamente o comportamento da concentração de CO ₂ em relação ao tempo. Sua maior utilidade ocorre durante a fase expiratória. A concentração de CO ₂ é expressa em porcentagem [%] ou em milímetros de mercúrio [mmHg] e o tempo em segundos [s]. Para visualizá-lo, é necessário conectar o sensor de capnografia ou o sensor de gás respiratório (ver "Capítulo 4: Montagem e conexão do equipamento em geral" seção "4.2.5 - Conexão do sensor de capnografia ou sensor de gases respiratórios" e "Capítulo 7: Capnografia e analisador de gases"). |
| CO ₂ - Volume | Mostra o comportamento da concentração de CO ₂ , expressa em porcentagem [%] ou em milímetros de mercúrio [mmHg] em relação ao volume expirado, medido em [L]. Mede o espaço morto anatômico e alveolar, podendo determinar o nível de ventilação efetiva. Para visualizá-lo, é necessário conectar o sensor de capnografia ou o sensor de gás respiratório (ver "Capítulo 4: Montagem e conexões do equipamento em geral" seção "4.2.5 - Conexão do sensor de capnografia ou sensor de gases respiratórios" e "Capítulo 7: Capnografia e analisador de gases"). |



| <i>CURVA</i> | <i>DESCRIÇÃO</i> |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AA1 - Tempo | <p>Representa graficamente o comportamento da concentração do agente anestésico primário, medida em porcentagem [%], em relação ao tempo em segundos [s].</p> <p>Para visualizá-lo, é necessário conectar o sensor de gás respiratório (Ver "Capítulo 4: Montagem e conexões do equipamento em geral" seção "4.2.5 - Conexão do sensor de capnografia ou sensor de gases respiratórios" e "Capítulo 7: Capnografia e analisador de gases").</p> |
| AA2 - Tempo | <p>Mostra o comportamento da concentração do anestésico secundário, expressa em porcentagem [%], em relação ao tempo em segundos [s].</p> <p>Para visualizá-lo, é necessário conectar o sensor de gás respiratório (Ver "Capítulo 4: Montagem geral do equipamento" seção "4.2.5 - Conexão do sensor de capnografia ou sensor de gases respiratórios" e "Capítulo 7: Capnografia e analisador de gases").</p> |
| N ₂ O - Tempo | <p>Mostra o comportamento da concentração de N₂O, medida em porcentagem [%], em relação ao tempo em segundos [%].</p> <p>Para visualizá-lo, é necessário conectar o sensor de gás respiratório (Ver "Capítulo 4: Montagem e conexões do equipamento em geral" seção "4.2.5 - Conexão do sensor de capnografia ou sensor de gases respiratórios" e "Capítulo 7: Capnografia e analisador de gases").</p> |

Tabela 6-11: Tipos de loops disponíveis no aparelho de anestesia 1625++.

| <i>CURVA</i> | <i>DESCRIÇÃO</i> |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Volume - Pressão | <p>Além das informações sobre volume, pressão e complacência, pode indicar a necessidade de PEEP ou seu aumento, quando a ventilação deve alocar parte significativa da pressão e do volume gerados para conseguir o recrutamento e a abertura das vias aéreas. A pressão é representada em centímetros de coluna d'água [cmH₂O] e o volume é expresso em mililitros [mL].</p> |
| Fluxo - Volume | <p>Nesta opção, são diagnosticados padrões de obstrução ao fluxo, vistos como uma grande queda. Se virmos na fase expiratória, estamos na presença de uma obstrução expiratória; se a vemos nos dois momentos, a obstrução é inspiratória e expiratória. A vazão é representada em litros por minuto [L/min] e o volume, em litros [L].</p> |
| Pressão - Fluxo | <p>Mostra as mudanças de pressão durante a movimentação do fluxo, sendo um excelente complemento para analisar as condições físicas em que ocorre a ventilação do paciente. A pressão é representada em centímetros de coluna d'água [cmH₂O] e a vazão em litros por minuto [L/min].</p> |



NOTAS

• Para exibir corretamente as curvas, deve-se conectar os acessórios correspondentes. Para mais informações sobre como conectá-los, consulte o "Capítulo 4: Montagem e conexões do equipamento em geral".

Para configurar a escala de tempo, deve-se selecionar esta opção na área de seleção, aumentar ou diminuir o tempo, aceitando para confirmar a modificação. As escalas de tempo nos gráficos exibidos serão modificadas automaticamente. Enquanto você estiver fazendo uma alteração, o botão permanecerá alaranjado. As escalas de tempo disponíveis são: 8, 16, 24 e 32 segundos.

6.7 - MONITORAMENTO REMOTO

Neste menu estão disponíveis: histórico de alarmes / eventos, tendências, mecânica ventilatória e complacência de linha. Todas essas funções permitem que o operador do equipamento verifique dados monitorados da ventilação desde a última vez em que o aparelho foi ligado.

6.7.1 - Histórico de alarmes/eventos

Quando pressionado, é exibida uma lista com os eventos de alarme ativados desde a última inicialização do equipamento, onde são detalhados: data, hora, nível de prioridade e descrição do tipo de alarme ativado. Os últimos 5 eventos aparecem inicialmente. Se desejar ter informações sobre alarmes / eventos ocorridos anteriormente, o equipamento armazena os últimos 1024 alarmes.

6.7.2 - Tendências

Permite visualizar as tendências dos parâmetros ventilatórios do paciente nas últimas 2, 4, 8, 16 ou 32 horas, modificando a escala horizontal do gráfico. Para modificar o número de horas, é necessário aumentá-las ou diminuí-las na área de seleção, e aceitar para confirmar a alteração. Enquanto está sendo alterado, o botão de tendência permanecerá alaranjado. A escala vertical é ajustada automaticamente pelo aparelho de anestesia; portanto, não pode ser modificada pelo operador.

Os parâmetros que podem ser exibidos são: P Pico, P Base, Ins Flow, Volu-



me Corrente, Frequência, Complacência, FiO_2 e etCO_2 .

As variáveis medidas aparecem em branco, enquanto a linha vermelha mostra o tempo durante o qual o aparelho de anestesia esteve em espera.

6.7.3 - Mecânica ventilatória

Ao pressionar esta opção, duas funções são exibidas: AutoPEEP e Complacência - Resistência. Ambos permitem o monitoramento das propriedades mecânicas do sistema respiratório. Ao pressionar o primeiro, os seguintes parâmetros são exibidos na área de informações gerais, em laranja:

- TotalPEEP expresso em cmH_2O
- AutoPEEP medido em cmH_2O
- PEEP expressa em cmH_2O

Ao pressionar o botão Complacência - Resistência, os seguintes parâmetros são exibidos na mesma área, na cor laranja:

- C Din expresso em $\text{mL/cmH}_2\text{O}$
- C Sta medido em $\text{mL/cmH}_2\text{O}$
- R Ins expresso em $\text{cmH}_2\text{O/L/s}$
- TotalPEEP medido em cmH_2O
- autoPEEP expresso em cmH_2O

Caso o operador desejar interromper a função mecânica ventilatória durante a medição, deve pressionar o botão "Cancelar" da área de configuração, o equipamento suspenderá automaticamente o cálculo dos parâmetros selecionados.

6.7.4 - Conformidade de linha

Ao pressionar esta opção, o valor da complacência da linha expresso em $\text{mL/cmH}_2\text{O}$ deve ser exibido no menu. Deve corresponder ao valor obtido ao passar no teste da linha do equipamento.

6.8 - CONFIGURAÇÃO FUNCIONAL

Neste menu, os seguintes parâmetros podem ser configurados: Alarme PEEP, Suspiros, Mudança/Teste de Circuito e Célula de Oxigênio.

6.8.1 - Alarme PEEP



Ao selecionar esta opção, ela é indicada em alaranjado, e o valor do alarme PEEP pode ser alterado na área de seleção. O valor mínimo que pode ser definido é 2 cmH₂O, enquanto o valor máximo é 10 cmH₂O. O alarme será ativado sempre que a pressão estiver abaixo ou acima do valor de PEEP definido.

6.8.2 - Suspiros

Neste menu, disponível apenas no modo ventilatório VCV, os parâmetros modificáveis são:

- Número de Suspiros / Ciclo: é o número de suspiros consecutivos (de 0 a 3) que são feitos em cada ciclo.
- Número de Ciclos/Hora: número de vezes (5, 10, 15, 20) que o ciclo de suspiros se repetirá por hora.
- Volume corrente: O volume corrente que pode ser configurado varia de acordo com o tipo de paciente, sendo de 0,01 a 1,59 para adultos, de 0,01 a 1 para pacientes pediátricos e de 0,01 a 0,99 para neonatos.

Você deve clicar na opção que deseja modificar, ela ficará laranja, a seguir, na área de seleção, modifique para o valor desejado e aceite a referida alteração.

6.8.3 - Mudança/teste de circuito

Esta opção só é habilitada enquanto o equipamento está em Stand By.

Permite repetir e/ou modificar qualquer componente ou parâmetro do circuito ventilatório sem a necessidade de desligar o aparelho de anestesia. Também pode ser utilizado quando houver dúvidas sobre a estanqueidade do circuito.

Pressionando esta opção, uma nova tela aparecerá com todas as características do circuito que podem ser modificadas: tubo ou cânula, diâmetro e sensor de fluxo proximal.

Também na área de seleção você terá a opção de aceitar as alterações feitas; eles serão exibidos na área de informações gerais. Outra alternativa é pressionar o botão de calibração que aparece nesta área e refazer o teste de linha. Para fazer isso, você deve manter a saída do circuito do paciente tampada durante todo o teste. Finalmente, se você não quiser fazer nenhuma alteração, você deve pressionar o botão cancelar na área de seleção.

6.8.4 - Célula de oxigênio



A calibração do sensor de oxigênio é realizada automaticamente ao fazer o teste de linha quando o aparelho de anestesia 1625 ++ é ligado, mas existe a possibilidade de realizar a calibração manual enquanto o equipamento permanece em Stand By.

Assim que esta função for pressionada, uma nova tela aparecerá com as etapas a seguir para realizar a calibração da célula de oxigênio. No “Capítulo 8: Célula de oxigênio” todas as informações sobre o processo de calibração do sensor de oxigênio são detalhadas.

6.8.5 - Paciente

Pressionando esta opção, aparecerá uma nova tela com todas as características do paciente que podem ser modificadas: sexo (masculino ou feminino), altura, peso teórico e idade. Vale ressaltar que o tipo de paciente (adulto, pediátrico ou neonatal) não pode ser modificado a partir deste menu.

6.9 - CONFIGURAÇÃO OPERACIONAL

Como o próprio nome indica, neste menu você pode configurar parâmetros operacionais como: manutenção, idioma, data / hora e nível de som.



NOTAS

- O tipo de paciente (adulto, pediátrico e neonatal) só pode ser modificado na tela inicial. Portanto, se você quiser modificá-lo após a aprovação do teste de linha, será necessário reiniciar, desligando e religando o equipamento.

6.9.1 - Manutenção

Ao pressionar este botão, ficará marcado a laranja e irá automaticamente para outro menu onde será apresentado: a versão do software, as horas de utilização do aparelho de anestesia 1625 ++ e as horas em que deve ser efetuada a manutenção o equipamento: 3.500, 7.000, 10.500, 14.000 e 17.500 horas.



ADVERTÊNCIA

- É responsabilidade do operador respeitar as horas de manutenção programadas do equipamento, garantindo seu desempenho essencial, ventilando adequadamente o paciente e prevenindo falhas graves. Para mais informações, consulte o “Capítulo 11: Manutenção preventiva”.



6.9.2 - Idioma

Os textos na tela podem ser apresentados em três idiomas: espanhol, inglês e português. Ao selecionar esta função, ela ficará alaranjada e irá automaticamente para outro menu, que mostra os idiomas disponíveis. As alterações só serão aplicadas após reiniciar o equipamento.

6.9.3 - Data/hora

Ao pressionar esta opção, ela ficará marcada em alaranjado, no qual existem 5 opções que podem ser modificadas. Estes são:

- Tempo: de 0 a 23.
- Minuto: de 0 a 59.
- Dia: de 1 a 31, dependendo do mês configurado.
- Mês: de 1 a 12.
- Ano: de 00 a 99.

6.9.4 - Nível de som

Permite ajustar o nível dos sons do computador em uma escala de 20 por 20 a 100 %. Ao selecionar este botão, ele será marcado em alaranjado, e você irá para outro menu no qual o nível de som pode ser modificado a partir da área de seleção.

6.10 - CONFIGURAÇÃO CO₂/AX+

Para habilitar este recurso, o sensor de capnografia ou sensor de gás respiratório deve estar conectado; caso contrário, aparecerá desativado. Neste menu encontram-se os seguintes botões: Configuração, Alarmes e Unidades.

6.10.1 - Configuração

Na tela de configuração, serão exibidos os logs de erros, o status do sensor e parâmetros como modo, tempo de apnéia, concentração de oxigênio e compensação de óxido nítrico (somente para o sensor de capnografia). Além disso, pode-se realizar a calibração do sensor por esse menu. Para mais informações, consulte "Capítulo 7: Capnografia e Analisador de Gás". A imagem 7-12 mostra a janela de configuração para os sensores de capnografia e o analisador de gás.



6.10.2 - Alarmes

Pressionando esta opção, um novo menu será aberto, onde os seguintes limites de alarme podem ser modificados:

- etCO₂ Máx
- etCO₂ Min
- CO₂ Ins Max
- N₂O Ins Min (apenas para o sensor de gases respiratórios)
- AA Ins Máximo (primário)
- AA Ins Máximo (secundário)

Os valores do alarme são representados em porcentagem [%]; entretanto, esses valores relacionados ao dióxido de carbono podem ser medidos tanto em porcentagem [%] quanto em milímetros de mercúrio [mmHg]. Para obter mais informações sobre a capnografia e alarmes do sensor de gás respiratório, consulte o "Capítulo 9: Alarmes."

Para modificar o valor de algum alarme, deve-se selecioná-lo, estando marcado em alaranjado, e a seguir na área de seleção, fazer a alteração necessária e aceitá-la.

6.10.3 - Unidades

Neste menu, duas unidades estão disponíveis: porcentagem [%] e milímetros de mercúrio [mmHg]. Esses parâmetros não associados à medição de dióxido de carbono, só podem ser medidos em porcentagem [%].

Para alterar a unidade, deve-se selecionar a nova unidade de medida e automaticamente, nos parâmetros e gráficos associados à medição de gases respiratórios, será exibida a nova unidade de medida selecionada.



7

CAPÍTULO 7

Capnografia e analisador de gases





7.1 - DESCRIÇÃO

O sensor de capnografia e o sensor analisador de gás implementados do aparelho de anestesia 1625 ++ são dispositivos convencionais. Devido à semelhança desses sensores, decidiu-se apresentá-los juntos e enfatizar suas diferenças.

Ambos os sensores possuem tecnologia MAINSTREAM (fluxo principal) que monitora todo o gás ventilatório do paciente no ramo principal, sem a coleta de fluxos de amostragem ou ventilações internas com o gás amostrado. Pequenas fugas na conexão entre o adaptador dos sensores e o tubo ou cânula, resultariam em uma leitura inferior da concentração do gás monitorado em relação a concentração real. Qualquer desconexão ou fugas excessivas do circuito, ativarão alarmes conforme "Capítulo 9 - Alarmes".

Abaixo estão as características gerais sobre o uso específico de cada um dos sensores.

Tabela 7.1 - Descrições gerais de cada sensor.

| | <i>SENSOR DE CAPNOGRAFIA (CO₂)</i> | <i>SENSOR DE GASES RESPIRADOS (AX+)</i> |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>SENSOR</i> | Sensores tipo mainstream | |
| <i>FUNÇÃO</i> | Monitora em tempo real a concentração de CO ₂ nos gases circulantes do paciente e para o paciente. | Monitora em tempo real a concentração de CO ₂ , N ₂ O e dois agentes anestésicos nos gases circulantes do paciente e para o paciente. Agentes anestésicos: Halotano (HAL), Enflurano (ENF), Isoflurano (ISO), Sevoflurano (SEV) e Desflurano (DES). |
| <i>POPULAÇÃO DE USO</i> | Eles podem ser usados em pacientes adultos, pediátricos ou neonatais. | |
| <i>PARTE DO CORPO EM CONTATO</i> | Contato indireto, através do gás que passa pelo sensor. | |
| <i>APLICAÇÃO</i> | Destina-se a ser conectado ao equipamento e incorporado ao circuito paciente por meio de um adaptador. | |
| <i>AMBIENTE DE USO</i> | Salas cirúrgicas, durante a anestesia, recuperação e cuidados respiratórios dos pacientes. | |



- O circuito paciente, sensor proximal, sensor de oxigênio, sensor de gás respiratório, sensor de capnografia e os adaptadores das vias aéreas recomendados para uso com o aparelho de anestesia 1625++ não contêm látex, substâncias cancerígenas, toxinas ou derivados de ftalatos.



NOTAS

- Para obter informações mais detalhadas, consulte o manual do usuário do fabricante dos sensores.

Imagem 7-1: Sensor de capnografia ou sensor analisador de gás



(1) Sensor em si. (2) Adaptador de vias aéreas. (3) Led indicador. (4) Cabo de conexão.



ADVERTÊNCIA

- O sensor de capnografia e o sensor analisador de gás não devem ser usados como o único método de monitoramento do paciente. Eles devem ser usados em conjunto com outro equipamento para monitoramento clínico.
- O sensor de capnografia e o sensor analisador de gás não devem ter contato direto com a pele do paciente durante o uso.
- Estes dispositivos não devem ser usados com um suprimento de O₂ de um concentrador de oxigênio, pois isso pode alterar a precisão das medições.
- O sensor de capnografia e o sensor do analisador de gás devem ser usados apenas por pessoal médico autorizado.
- Esses dispositivos não são projetados para uso em ambientes de ressonância magnética.
- O analisador de gás não deve ser usado com agentes anestésicos inflamáveis.
- O uso de equipamento eletrocirúrgico de alta frequência nas proximidades desses dispositivos pode causar interferência e levar a medições incorretas.



NOTAS

• Os acessórios descritos neste capítulo e fornecidos pelo fabricante com o aparelho de anestesia 1625++ não contêm látex em sua composição ou embalagem.

7.2 - FUNCIONAMENTO

É baseado no princípio de que diferentes gases absorvem ondas infravermelhas de diferentes comprimentos dependendo das propriedades que o gás possui. A análise do gás é realizada medindo-se continuamente a absorção das ondas infravermelhas no fluxo do gás que passa pelo sensor, por meio de um espectrofotômetro infravermelho.

Tabela 7.2 - Princípio de funcionamento de cada sensor

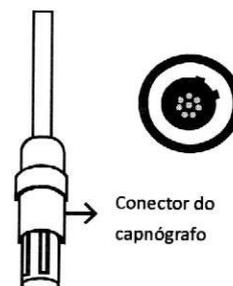
| FUNCIONAMENTO | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SENSOR O ₂ | SENSOR AX+ |
| <p>O método utilizado para realizar a medição baseia-se no fato de que as moléculas de CO₂ absorvem a energia das ondas infravermelhas de uma determinada frequência. A quantidade de energia absorvida do emissor está diretamente relacionada à concentração de CO₂ presente no gás circulante.</p> | <p>O sensor é capaz de determinar a presença e concentração de CO₂, N₂O e dois gases anestésicos simultaneamente.</p> <p><i>NOTA: A presença de mais de dois tipos de anestésicos simultaneamente não é possível, uma vez que o aparelho de anestesia 1625++ foi projetada para montar até dois vaporizadores.</i></p> |

7.3 - MONTAGEM E CONEXÃO

7.3.1 - Conectando o sensor ao aparelho de anestesia

O conector desses dispositivos é do tipo LEMO, fêmea de 8 pinos, cor amarela. Ele deve ser conectado ao conector AX+/CO₂ localizado no lado esquerdo do aparelho de anestesia 1625++. As posições dos dois chanfros devem ser levados em consideração, eles devem coincidir no momento da conexão. Ver seção "4.2.5 Conexão do sensor de capnografia e/ou sensor de gás respiratório" do "Capítulo 4 - Montagem e conexões do equipamento em geral".

Imagem 7.2 - Conector LEMO.



Conector do capnógrafo



ADVERTÊNCIA

- É responsabilidade do operador verificar a compatibilidade do sensor com o aparelho de anestesia 1625++, o status do sensor, a leitura correta e a forma de onda na tela, antes de conectar o sensor ao circuito do paciente.

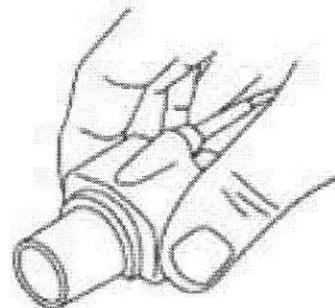
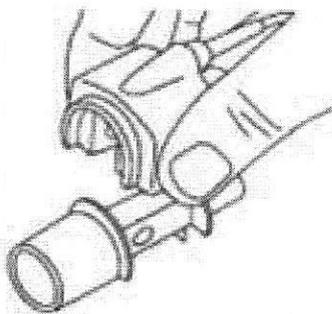
Uma vez feita a conexão com o equipamento, o led localizado na parte superior do aparelho acende. Para o analisador de gás, a luz acende intermitentemente e varia de cor entre azul, vermelho e verde. Após alguns segundos, o LED verde deve ser observado continuamente. Já para o sensor de capnografia, quando conectado, o LED acende intermitentemente alternando entre vermelho e verde, após alguns segundos, o LED verde acende continuamente.

Uma vez conectado, qualquer um dos dois sensores, uma luz vermelha piscando acende em cada um deles, indicando a ausência do adaptador. Como os dois sensores são mainstream, é necessário o uso de um adaptador para integrá-los ao circuito do paciente conectado ao equipamento.

7.3.2 - Adaptadores

Os adaptadores de vias aéreas, fornecidos juntamente com os dispositivos, são colocados no sensor levando em consideração a estrutura do sensor e combinando as linhas-guia com as reentrâncias do sensor. Ele fará um "clique" quando estiver corretamente posicionado.

Imagem 7.3 - Adaptador colocado dentro do sensor



NOTAS

- Verifique se o LED verde acende continuamente, o que indica que o sensor está pronto para ser usado.
- Se você vir uma luz vermelha piscando no sensor, o adaptador não está encaixado corretamente.

As medições de gás são obtidas através das janelas nas laterais do adaptador. Eles são transparentes à luz nas faixas de comprimento de onda de interesse e são especialmente projetadas para minimizar o impacto do vapor de água na transmissão da luz.

Para resultados ideais, a janela deve ser posicionada verticalmente e o adaptador não deve ser colocado entre o tubo endotraqueal e o cotovelo, evitando assim que as secreções do paciente se acumulem nas janelas.



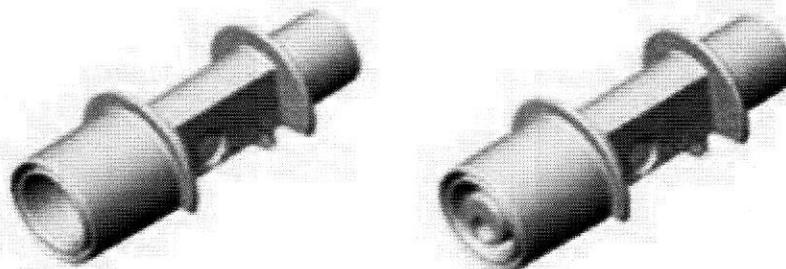
- Os adaptadores das vias aéreas fornecidos como acessórios para cada sensor são de uso único. Após o uso, devem ser descartados. No caso de reutilização, a segurança do paciente seria comprometida com risco de contaminação cruzada e disseminação de infecções hospitalares.
- Os adaptadores da via aérea não são esterilizáveis.
- Ao notar condensação de água no adaptador, substitua-o, pois isso pode afetar a precisão da medição do sensor ao dificultar a passagem da luz infravermelha.



- O design e o material usados nas janelas do adaptador têm características especiais para evitar uma diminuição no desempenho quando o vapor de água é encontrado.

Dois tipos de adaptadores são fornecidos com o aparelho de anestesia 1625++, um para pacientes adultos/pediátricos e outro para neonatos. É responsabilidade do operador conectar o adaptador apropriado, dependendo do tipo de paciente a ser ventilado. O adaptador neonatal possui conectores especialmente projetados para minimizar o espaço morto e pode ser usado em pacientes muito jovens.

Imagem 7.4 - Adaptador adulto/pediátrico (à esquerda). Adaptador neonatal (direita)





- Os adaptadores de vias aéreas e/ou o circuito paciente no qual estão incorporados podem conter fluidos ou secreções do paciente, portanto, devem ser tratados de acordo com as regulamentações locais para descarte de lixo hospitalar.
- O operador deve substituir o adaptador de vias aéreas se ocorrer condensação dentro dele, pois o desempenho do analisador pode ser afetado pelo vapor d'água, secreções do paciente ou medicamentos nebulizados.
- É importante selecionar corretamente o adaptador do sensor de acordo com o tipo de paciente, caso contrário, a precisão da medição pode ser afetada.
- O adaptador adulto/pediátrico não deve ser usado em um paciente neonatal, pois adiciona 6 mL de espaço morto ao circuito paciente.
- O adaptador neonatal não deve ser usado em um paciente adulto/pediátrico, pois aumenta a resistência ao fluxo no circuito paciente.
- Se, por algum motivo, o sensor estiver em contato direto com qualquer parte do corpo do recém-nascido, deve-se colocar um material isolante entre eles.
- O adaptador de circuito paciente não deve ser colocado em contato direto com o paciente.
- O peso adicionado ao circuito pela adição de um adaptador convencional pode aumentar o risco de extubação acidental em neonatos e pediátricos pequenos.

Assim que o sensor é conectado, aguarde alguns segundos de acordo com o tempo de aquecimento de cada sensor para realizar o *offset* (Ver seção "7.3.3 - Offset").

Tabela 7-3: Tempo de aquecimento de cada sensor

| TEMPO DE AQUECIMENTO DE CADA SENSOR | |
|-------------------------------------|--------------|
| SENSOR O ₂ | SENSOR AX+ |
| <10 segundos | <30 segundos |

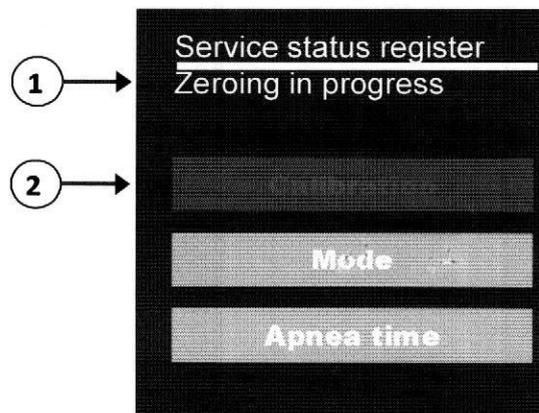
7.3.3 - Offset

Fazer o Offset, zerar ou calibrar o dispositivo, significa tomar a concentração de gás ambiente como o zero da medição como referência, a fim de garantir um alto nível de precisão.

Para realizar a calibração, as etapas detalhadas abaixo devem ser seguidas:

1. Assim que o sensor estiver conectado ao aparelho de anestesia 1625 ++, insira o adaptador no dispositivo.
2. Não monte no circuito do paciente, deixe o sensor exposto ao ar ambiente.
3. Aguarde o tempo de aquecimento definido para cada dispositivo.
4. Na área "Menu e atalhos", selecione a opção "AX+/CO₂ Configuration" -> "Configuração".
5. Na nova janela, pressione o botão "Calibração".

Imagem 7.5: Offset do sensor. (1) Mensagem indicativa de que a calibração está em andamento. (2) Botão de calibração.



Durante o offset, a mensagem "Zeroing in progress" é exibida na janela de configuração do sensor, indicando que está sendo realizado. Além disso, o LED verde do sensor acende de forma intermitente. Por outro lado, na área de informações da tela de operação a legenda "AX + Calibrating" ou "CO₂ Calibrating" é exibida dependendo do sensor que está conectado.

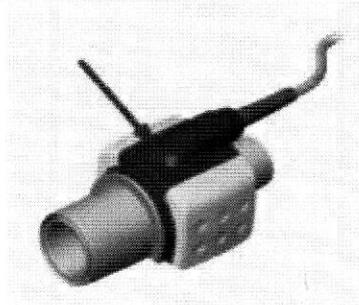
O Offset termina quando a legenda "zeroing in progress" desaparece da janela de configuração. Além disso, o LED verde do sensor acende continuamente. Isso indica que o dispositivo está funcionando corretamente e, portanto, a montagem do sensor no circuito do paciente pode ser realizada.



A calibração deve ser realizada sempre que:

- O sensor for conectado ao equipamento (calibração automática),
- Um desvio é observado na medição,
- Uma mensagem de aviso "Medição incorreta de gás" é exibida,
- O adaptador é substituído.

Imagem 7-6: Capnógrafo ligado com o LED verde aceso



ADVERTÊNCIA

- Uma calibração incorreta causa medições incorretas pelo sensor.
- A calibração não estará disponível quando o sensor detectar ciclos respiratórios do paciente, estiver em um estado de erro ou o adaptador não estiver conectado corretamente.
- Durante a calibração dos dispositivos, eles devem estar abertos ao ambiente e longe de qualquer fonte potencial de CO₂, uma vez que a concentração de dióxido de carbono no ambiente é medida para referência.



ATENÇÃO

- Cada vez que o capnógrafo for conectado ou o adaptador for trocado, deve-se aguardar 10 segundos antes de efetuar a calibração para que o sensor pré-aqueça.
- Cada vez que o analisador de gases for conectado ou o adaptador for trocado, deve-se aguardar 10 segundos antes de efetuar a calibração para que o sensor pré-aqueça.



NOTAS

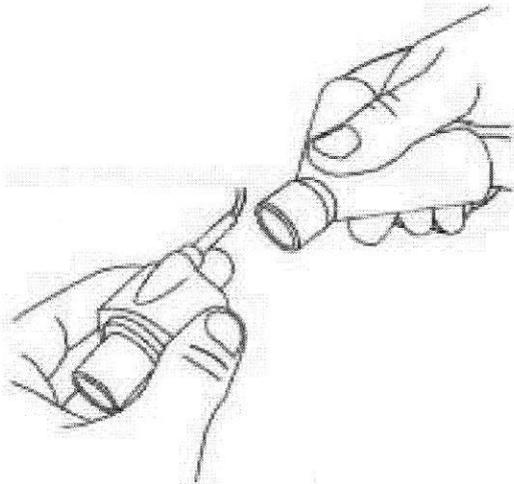
- Sempre execute uma verificação pré-uso após fazer a calibração do *offset*.

7.3.4 - Conectando o sensor ao circuito do paciente

Uma vez realizado o offset, procede-se à conexão do conjunto no circuito paciente.

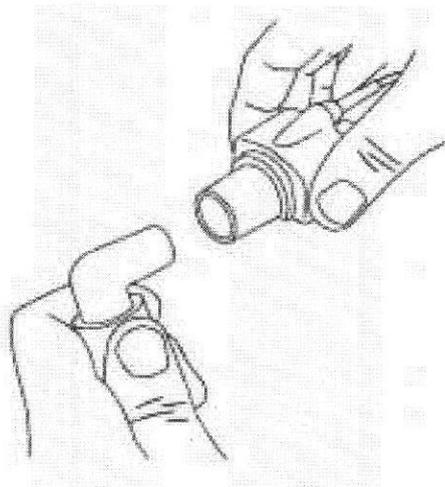
O adaptador de vias aéreas deve ser colocado entre o circuito paciente e a peça em Y do circuito respiratório. Para fazer isso, você deve conectar o conector macho de 15 mm do sensor à peça em Y do circuito do paciente.

Imagem 7-7: Conectando o adaptador com a peça em Y



Posteriormente, você deve conectar o conector fêmea de 15 mm do sensor ao acessório usado como interface do paciente.

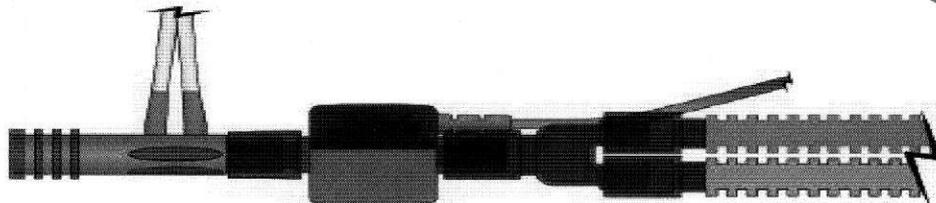
Imagem 7-8: Conectando o adaptador com o acessório usado como interface



No caso de utilizar um sensor de fluxo proximal, o capnógrafo ou o analisador de gases, deverá ser conectado entre o circuito paciente e o sensor de fluxo proximal.



Imagem 7-9: Conexão do sensor em conjunto com o sensor proximal



ADVERTÊNCIA

- Cada vez que o sensor é conectado ao aparelho de anestesia ou o adaptador do circuito paciente é substituído, o sensor deve ser calibrado. Para fazer isso, consulte a seção "7.3.3 - Offset".

- Não coloque o adaptador de vias aéreas entre o tubo endotraqueal e um cotovelo, pois isso pode permitir que as secreções do paciente bloqueiem a janela do adaptador e resultem em mau funcionamento.



NOTAS

- Você pode conectar um filtro HME (trocador de calor e umidade) entre o tubo endotraqueal do paciente e o sensor de capnografia. Isso protege o sensor de secreções e dos efeitos do vapor d'água e elimina a necessidade de trocar o adaptador.

- Sempre posicione o sensor com o LED virado para cima.

7.4 - DETECÇÃO DE SENSOR

O aparelho de anestesia 1625++ detecta automaticamente o sensor de capnografia e o sensor analisador de gás assim que são conectados.

Você deve aguardar alguns segundos, de acordo com o tempo de aquecimento de cada sensor. Somente após esse intervalo de tempo o aparelho de anestesia 1625++ prossegue para detectar o sensor.

No caso do capnógrafo, uma detecção bem-sucedida é informada pela indicação do ícone de CO₂ na área de ícones da tela de operação. Já para o analisador de gás, o ícone AX + deve ser exibido nessa área.

Imagem 7-10: Ícone do sensor de capnografia (à esquerda). Ícone do sensor analisador de gás (direita)





7.5 - MEDIÇÃO DO SENSOR

Uma vez detectado o sensor e feito o offset descrito na seção "7.3.3 - Offset", o sensor inicia a medição do gás correspondente.

O operador deve visualizar os parâmetros dinâmicos que podem ser monitorados e os gráficos correspondentes a cada um dos sensores.

Tabela 7-4: Parâmetros dinâmicos monitorados e gráficos exibidos para cada sensor

| | SENSOR DE CO ₂ | SENSOR AX+ |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Parâmetros dinâmicos monitoráveis</i> | <ul style="list-style-type: none"> • etCO₂ • CO₂ Ins | <ul style="list-style-type: none"> • etCO₂ • CO₂ Ins • etXXX • XXX Ins • MAC • etN₂O * • N₂O Ins * <p>XXX refere-se ao nome do agente anestésico. Que pode ser: HAL, ENF, IDO, DES e / ou SEV.</p> |
| <i>Gráficos</i> | <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ - Tempo • CO₂ - Volume | <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ - Tempo • CO₂ - Volume • AA1 - Tempo • AA2 - Tempo <p>AA1: Agente anestésico primario. AA2: Agente anestésico secundario</p> |

* Os parâmetros monitorados etN₂O e N₂O Ins são encontrados na janela de configuração do analisador de gás.

7.6 - CONFIGURAÇÃO DE UNIDADES

O operador pode escolher a unidade de medida desejada, para isso deve acessar "Atalhos e menu" → "Configuração AX+/CO₂" → "Unidades". As unidades disponíveis são mmHg e%.



NOTAS

• Apenas os valores relacionados aos parâmetros de CO₂ podem ser expressos em unidades de mmHg.



Uma vez que a unidade desejada tenha sido selecionada, você deve verificar se a unidade de medida é exibida no canto inferior direito da caixa de parâmetros dinâmicos e no eixo vertical dos gráficos correspondentes.

7.7 - CONFIGURAÇÃO DE ALARME

O equipamento deve ser dotado de sistema de alarme para alertar o operador sobre situações que podem levar à morte ou grave diminuição da saúde do paciente.

A configuração dos limites de alarme é feita em "Atalhos e menu" → "Configuração AX+/CO₂" → "Alarmes". Desta forma, os limites inferior e superior de cada parâmetro desejado podem ser configurados.

Tabela 7-5: Alarmes configuráveis pelo operador disponíveis para cada sensor

| <i>ALARMES AJUSTÁVEIS PELO OPERADOR</i> | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Sensor de CO₂</i> | <i>Sensor AX+</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> ● etCO₂ Máximo ● etCO₂ Mínimo ● CO₂ Inspirado Máximo | <ul style="list-style-type: none"> ● etCO₂ Máximo ● etCO₂ Mínimo ● CO₂ Inspirado Máximo ● N₂O Inspirado Mínimo ● AA Ins Máximo (primario) ● AA Ins Máximo (secundario) <p>AA se refere ao nome do agente anestésico. Que pode ser: HAL, ENF, IDO, DES e / ou SEV.</p> |

Tabela 7-6: Limite de alarmes para cada sensor

| <i>SENSOR DE CO₂</i> | | | | |
|---------------------------------|--------------|------------------|----------------|---------------------|
| <i>ALARME</i> | <i>FAIXA</i> | <i>RESOLUÇÃO</i> | <i>UNIDADE</i> | <i>VALOR PADRÃO</i> |
| etCO ₂ Máx. | 0,1 - 9.9 % | 0.1 % | Vol % | 6.6 % |
| | 1 - 75 mmHg | 1 mmHg | mmHg | 50 mmHg |
| etCO ₂ Mín. | 0 - 9.7 % | 0.1 % | Vol % | 0.0 % |
| | 0 - 74 mmHg | 1 mmHg | mmHg | 0 mmHg |
| CO ₂ Ins Máx. | 0.1 - 1.3 % | 0.1 % | Vol % | 0.6 % |
| | 1 - 10 mmHg | 1 mmHg | mmHg | 5 mmHg |



| SENSOR AX+ | | | | |
|--------------------------|--------------|------------------|----------------|---------------------|
| ALARME | FAIXA | RESOLUÇÃO | UNIDADE | VALOR PADRÃO |
| etCO ₂ Máx. | 0,1 - 9.9 % | 0.1 % | Vol % | 6.6 % |
| | 1 - 75 mmHg | 1 mmHg | mmHg | 50 mmHg |
| etCO ₂ Mín. | 0 - 9.7 % | 0.1 % | Vol % | 0.0 % |
| | 0 - 74 mmHg | 1 mmHg | mmHg | 0 mmHg |
| CO ₂ Ins Máx. | 0.1 - 1.3 % | 0.1 % | Vol % | 0.6 % |
| | 1 - 10 mmHg | 1 mmHg | mmHg | 5 mmHg |
| N ₂ O Ins Mín | 0 - 74 % | 1 % | Vol % | 0.0 % |
| HAL Ins Máx | 0.1 - 8,4 % | 0.1 % | Vol % | 1.5 % |
| ENF Ins Máx | 0.1 - 9.9 % | 0.1 % | Vol % | 3.4 % |
| ISO Ins Máx | 0.1 - 8,4 % | 0.1 % | Vol % | 2.3 % |
| SEV Ins Máx | 0.1 - 9.9 % | 0.1 % | Vol % | 4.2 % |
| DES Ins Máx | 0.1 - 21.9% | 0.1 % | Vol % | 12 % |

Da mesma forma, o aparelho de anestesia 1625++ possui um alarme de “Medição incorreta de gás”, não ajustável pelo operador, que é ativado por qualquer um dos seguintes eventos, dependendo do dispositivo que está conectado:

- CO₂ fora da faixa especificada.
- N₂O fora do intervalo especificado.
- O₂ fora do intervalo especificado.
- Agente fora do intervalo especificado.
- Temperatura fora do intervalo.
- Pressão ambiente fora do intervalo.
- Referência zero imprecisa.
- ID de agente não autorizado.

Caso o sensor de gases respiratórios esteja conectado, o equipamento possui três alarmes adicionais, não configuráveis pelo operador. Um alarme



relacionado à concentração inspirada de óxido nitroso e os outros relacionados à CAM (Minimum Alveolar Concentration) ou MAC (por sua sigla em inglês).

Tabela 7-7: Alarmes não configuráveis pelo operador para o sensor do analisador de gás

| <i>ALARMES NÃO CONFIGURÁVEIS PELO OPERADOR</i> |
|------------------------------------------------|
| MEDIÇÃO INCORRETA DE GASES |
| MAC MENOS DE 3 |
| MAC MAIOR OU IGUAL A 3 |
| N ₂ O INSPIRADO MÁXIMO |

A descrição detalhada dos alarmes pode ser encontrada no "Capítulo 9: Alarmes" deste manual.

7.8 - MEDIÇÃO DE CAM (CONCENTRAÇÃO ALVEOLAR MÍNIMA)

A concentração alveolar mínima é um padrão para comparar a potência dos agentes anestésicos inalatórios. 1 CAM representa a concentração corrente final de um agente anestésico (ao nível do mar) para a qual 50 % da população de teste não responde com movimentos musculares aos estímulos cirúrgicos.

O valor MAC, calculado pelo fabricante do sensor, usa as concentrações finais de gás corrente (et) usando a seguinte equação:

$$MAC = \frac{\%E_t (AA1)}{X (AA1)} + \frac{\%E_t (AA2)}{X (AA2)} + \frac{\%E_t (N_2O)}{100}$$

X(AA): HAL=0.75 %, ENF=1.7 %, ISO=1.15 %, SEV=2.05 %, DES=6.0 %.

AA1: Agente anestésico primário.

AA2: Agente anestésico secundário.

Os valores indicados, correspondem a um paciente de 40 anos de idade.

O efeito dos gases anestésicos pode variar de acordo com a idade do paciente, portanto os valores do CAM também variam de acordo com a idade do paciente que está conectado ao equipamento. Por isso, para calcular a



concentração alveolar mínima, o aparelho de anestesia 1625 ++ compensa a variação da idade por meio da fórmula:

$$MAC_{\text{Corrigida por idade}} = MAC_{\text{cpe}} = MAC \times 10^{(-0.00269 \times (\text{idade} - 40))}$$

$$MAC = \frac{\%E_t (AA1)}{MAC_{\text{cpe}}(AA1)} + \frac{\%E_t (AA2)}{MAC_{\text{cpe}}(AA2)} + \frac{\%E_t (N_2O)}{MAC_{\text{cpe}}(N_2O)}$$

A fórmula anterior foi obtida de W.W. Mapelson (British Journal of Anaesthesia 1996, P. 179-185).



ADVERTÊNCIA

- A altitude e outros fatores, como o uso de medicamentos (opióides intravenosos ou hipnóticos), não são considerados na fórmula acima.

O valor MAC, medido em tempo real, é exibido na tela de operação, na área de parâmetros dinâmicos monitorados.

Para fazer a compensação pela idade do paciente, deve-se entrar no "Menu" e Atalhos -> "Configurações funcionais" -> "Paciente", uma nova janela será exibida para modificar as características do paciente. Para alterar a idade, deve-se pressionar as setas para cima/para baixo, dependendo de como deseja aumentar ou diminuir, a idade do paciente.

Imagem 7-11: Parâmetro monitorado MAC. (1) Nome do parâmetro. (2) Valor medido. (3) Idade do paciente em anos. (4) Cabeça de seta





ADVERTÊNCIA

- Um valor MAC alto pode causar ferimentos graves e morte ao paciente. É responsabilidade do operador fornecer uma nova mistura de gás segura para o paciente.
- Um valor baixo de CAM pode fazer com que o paciente recupere a consciência sentindo dor. É responsabilidade do operador fornecer uma mistura de gás nova que seja segura para o paciente.
- Um valor MAC baixo pode indicar possíveis vazamentos no circuito, montagem incorreta do vaporizador ou fornecimento insuficiente de fluxo de gás para o vaporizador.

7.9 - DETECÇÃO DE MISTURA

O sensor de gases respiratórios identifica automaticamente a presença de dois agentes anestésicos em uma mistura de gases, medindo e monitorando a concentração dos agentes anestésicos detectados.

O gás com maior concentração na mistura é denominado agente anestésico primário, enquanto o gás com menor concentração é o secundário.



ADVERTÊNCIA

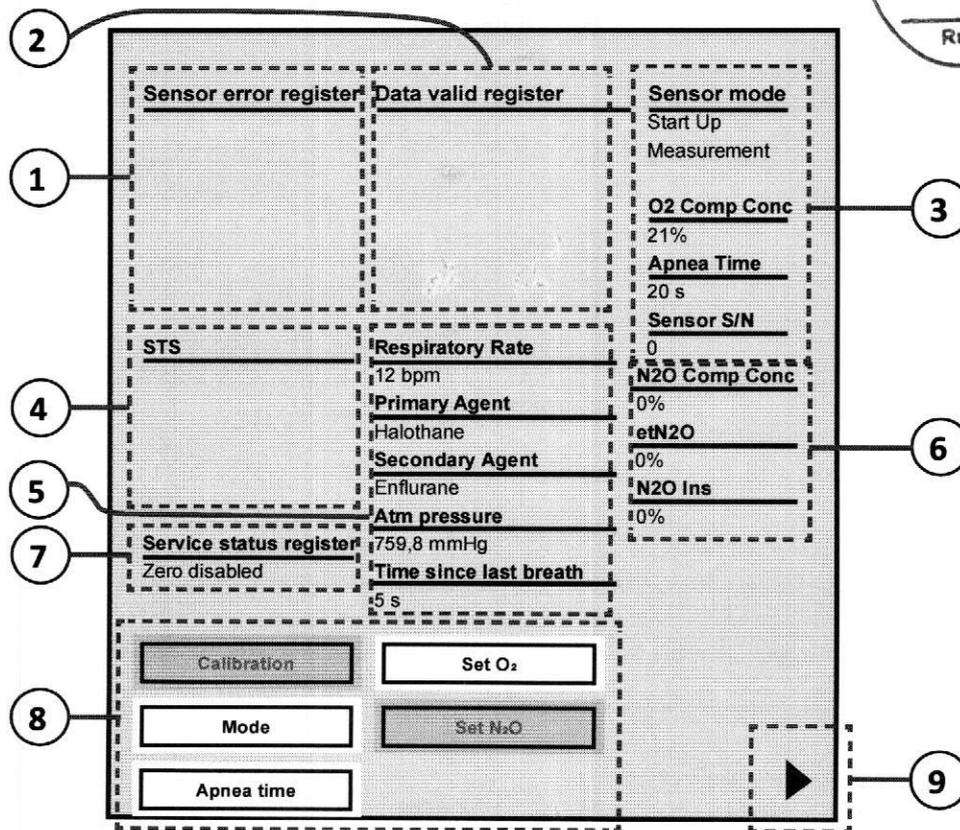
- O aparelho de anestesia 1625 ++ é projetado para o uso de até dois agentes anestésicos, uma mistura de mais de dois gases pode causar lesões graves ao paciente e medições não confiáveis dos gases monitorados.

7.10 - CONFIGURAÇÃO DO SENSOR

Para acessar a janela de configuração do sensor de capnografia ou analisador de gás, selecione "Atalhos e menu" → "Configuração AX + / CO₂" → "Configuração", conforme mostrado na Imagem 7-12.



Imagem 7-12: Setores da primeira janela de configuração do sensor.



Nesta janela, você encontrará os parâmetros de diagnóstico e informações relacionadas ao dispositivo conectado. As diferentes áreas e botões com suas funções são descritos a seguir:

1. Sensor error register: uma ou mais mensagens serão exibidas nesta seção, sempre que o sensor detectar um erro. As mensagens que podem ser exibidas são:

- o "Erro de software": erro de software,
- o "Erro de hardware": erro de hardware,
- o "Velocidade do motor fora dos limites": velocidade do motor fora da faixa,
- o "Calibração de fábrica perdida": perda do fator de calibração,
- o "Substituir adaptador": substitua o adaptador,
- o "Sem adaptador": sem adaptador.

2. Data valid register: nesta área serão fornecidas informações caso seja acionado o alarme de medição incorreta de gás. As mensagens exibidas serão:



- o “CO₂ fora da faixa de precisão especificada”: CO₂ fora da faixa especificada.
- o “N₂O fora da faixa de precisão especificada”: N₂O fora da faixa especificada.
- o “O₂ fora da faixa de precisão especificada”: O₂ fora da faixa especificada.
- o “Pelo menos um agente fora da faixa de precisão especificada”: pelo menos um agente está fora da faixa especificada.
- o “Temperatura interna fora da faixa operacional”: temperatura interna fora da faixa operacional.
- o “Pressão ambiente fora da faixa operacional”: pressão ambiente fora da faixa operacional.
- o “Calibração de referência zero necessária”: calibração ou zeragem é necessária.
- o “A identificação e as concentrações do agente não são confiáveis”: ID do agente e concentrações não confiáveis.

3. Outros parâmetros: exibe informações sobre o modo de operação do sensor, a compensação da concentração de oxigênio e o tempo de apnéia definido. Os parâmetros exibidos são:

- o “Modo sensor”: modo de operação do sensor. As mensagens exibidas serão "Start Up - Sleep" ou "Start Up - Measurement".
- o “O₂ Comp Conc”: compensação da concentração de oxigênio.
- o “Tempo de apneia”: tempo de apneia, medido em segundos.
- o “Sensor S/N”: número de série do sensor conectado.

4. STS: A mensagem “Erro do sensor” aparecerá cada vez que o log de erro do sensor indicar um erro ou a mensagem “Verificar adaptador” quando o adaptador precisar ser verificado ou substituído.

5. Área de Informação: nesta área são oferecidos dados relevantes, tais como:

- o Frequência respiratória: frequência respiratória.
- o Agente primário: é exibido o nome do agente anestésico primário, aquele com a maior concentração na mistura de gás. Se o sensor de capnografia estiver conectado e dois traços “--” aparecerem, significa que ele não está detectando os agentes anestésicos.
- o Agente secundário: é exibido o nome do agente anestésico secundário, aquele com a menor concentração na mistura de gases. Se o sensor de capnografia estiver conectado e dois traços “--” aparecerem, significa que



ele não está detectando os agentes anestésicos.

o Pressão Atm: pressão atmosférica, indicada em mmHg.

o Tempo desde a última respiração: tempo desde a última respiração, indicado em segundos.

6. Óxido Nitroso: esta área permite configurar diversos parâmetros para este gás, tais como:

o "N₂O Comp Conc": compensação da concentração de óxido nitroso.

o "etN₂O": concentração expirada de óxido nitroso na mistura de gases em porcentagem de volume.

o "N₂O ins": concentração de óxido nitroso inspirado na mistura de gases em volume percentual.

7. Service status register: é o registro de status do sensor. As mensagens exibidas são sobre calibração e são detalhadas a seguir:

o "Zeramento em andamento": zeramento em andamento.

o "Desativar zero": reinicialização desativada.

8. Setor de botões: os seguintes botões podem ser pressionados:

o "Calibração": calibração ou configuração zero.

o "Modo": modo de operação. O modo de operação pode ser modificado apertando o botão "Modo" sendo possível escolher entre dois modos:

o Start Up - Sleep: o sensor está conectado, mas não funciona. Ao selecionar este modo, o led localizado no sensor se apagará.

o Start Up - Measurement: o sensor está conectado e fazendo medições. Ao passar do modo hibernação para o modo medição, o led do sensor acenderá, piscando uma luz que muda de cor (vermelho, azul, verde). Após 10 segundos, o sensor está pronto para uso.

Uma vez conectado o dispositivo, o sensor começa com um autoteste ou autoverificação e, posteriormente, o modo de operação de medição é iniciado automaticamente.

o Apnéia: o tempo de apnéia pode ser modificado na área de seleção. O intervalo definido é de 0 a 60 segundos.

o Set O₂: permite que o nível de O₂ varie de 0 a 100 %, as modificações são feitas a partir da área de seleção. Para mais informações, leia a seção "7.10.1.2 Oxigênio (O₂)".

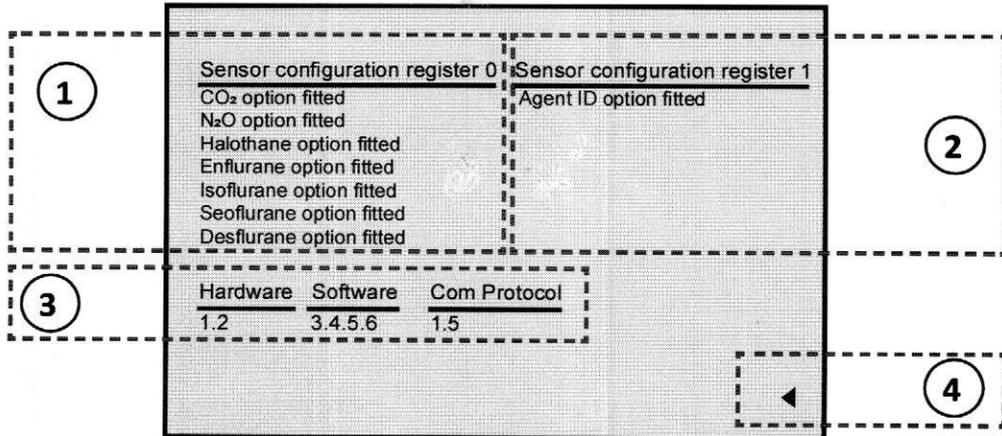
o Set N₂O: permite que você varie o nível de N₂O de 0 a 100 %, as modificações são feitas na área de seleção. Se o sensor do analisador de gás estiver conectado, este botão será desabilitado. Para mais informações, leia a



seção “7.10.1.1 - Óxido Nitroso (N₂O)”.

9. Botão Próximo: pressionar a ponta da seta acessa a segunda janela de configuração do sensor.

Imagem 7-13: Setores da segunda janela de configuração do sensor



Nesta segunda janela de configuração, você encontrará os seguintes parâmetros:

- 1. Sensor configuration register 0:** gases e agentes anestésicos que podem ser medidos pelo dispositivo são listados.
- 2. Sensor configuration register 1:** você pode definir um ID de agente ou variar o modelo do dispositivo por um Sidestream.
- 3. Hardware - Software - Com Protocol:** onde as versões de hardware e software e a porta do dispositivo são indicadas respectivamente.
- 4. Botão anterior:** ao pressionar a seta, acessa novamente a primeira janela de configuração do sensor.

7.10.1 - Interferência de N₂O e O₂

A presença de oxigênio e óxido nitroso pode causar alguma interferência na medição de CO₂.

7.10.1.1 - ÓXIDO NITROSO (N₂O)

É medido e compensado automaticamente para o sensor AX +, mas não para o sensor de CO₂.

Ao usar um sensor de CO₂, a concentração atual de óxido nitroso deve ser transmitida ao sensor, usando o comando Set N₂O da janela de configuração.

Para a maioria das aplicações, a precisão da medição de CO₂ suficiente é



alcançada definindo os valores indicados na Tabela 7-8. O padrão é zero.

Usando esta faixa, o erro máximo de CO₂ com N₂O compensado (30 - 70 %) será limitado a 3,2 %.

Tabela 7-8: Configurando o parâmetro Set N₂O para diferentes concentrações

| FAIXA N ₂ O | AJUSTE N ₂ O |
|------------------------|-------------------------|
| 0 - 30 vol % | 0 |
| 30 - 70 vol % | 50 |

O efeito é mostrado abaixo usando o valor padrão (0 vol% N₂O) quando as medições são feitas em misturas de gases com diferentes concentrações de N₂O.

Tabela 7-9: Efeito na leitura de CO₂ quando Definir N₂O não está definido

| CONCENTRAÇÃO DE N ₂ O NA MISTURA GASOSA | EFEITO NA LEITURA DE GÁS | VALOR MOSTRADO SE A CONCENTRAÇÃO VERDADEIRA É 5.0 vol % CO ₂ |
|----------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 0 vol % | 0 % relativo | 5.0 vol % |
| 30 vol % | 5.17 % relativo | 5.3 vol % |
| 60 vol % | 10.34 % relativo | 5.5 vol % |
| 82 vol % | 14.14 % relativo | 5.7 vol % |

7.10.1.2 - OXIGÊNIO (O₂)

A concentração atual de oxigênio deve ser transmitida ao sensor usando o comando Set O₂.

Tabela 7-10: Configurando o parâmetro Set O₂ para diferentes concentrações

| FAIXA N ₂ O | AJUSTE O ₂ |
|------------------------|-----------------------|
| 0 - 30 vol % | 21 |
| 30 - 70 vol % | 50 |
| 70 - 100 vol % | 85 |

Para a maioria das aplicações, a precisão de CO₂ suficiente é alcançada dividindo a concentração de oxigênio em três níveis: "alto", "médio" e "baixo". Usando essas faixas, junto com os valores de O₂ definidos na tabela a seguir, o erro relativo máximo de CO₂ será limitado a 1,2 %.

O efeito é mostrado abaixo usando o valor padrão (21 vol% O₂) quando as medições são feitas em misturas de gases com diferentes concentrações de O₂.



Tabela 7-11: Efeito na leitura de CO₂ quando o Conjunto de O₂ não está definido

| CONCENTRAÇÃO DE O ₂ NA MISTURA GASOSA | EFEITO NA LEITURA DE GÁS | VALOR MOSTRADO SE A CONCENTRAÇÃO VERDADEIRA É 5.0 vol % CO ₂ . |
|--------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 21 vol % | 0 % relativo | 5.0 vol % |
| 50 vol % | -2.76 % relativo | 4.9 vol % |
| 70 vol % | -4.67 % relativo | 4.8 vol % |
| 95 vol % | -7.05 % relativo | 4.7 vol % |

7.11 - LUZES INDICADORAS DO SENSOR

Tabela 7-12: Luzes indicadoras do sensor

| ESTADO DO LED | SIGNIFICADO | INDICAÇÃO NA TELA | AÇÃO A EXECUTAR |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Luz verde contínua | Sistema OK: o sensor está conectado ao equipamento e pronto para operação. | É indicado pelo ícone CO ₂ ou AX+ na área do ícone, dependendo do sensor conectado. | - |
| Luz verde piscando | Calibração em andamento: o botão "Calibração" foi selecionado e o equipamento está realizando o zeramento. | No registro de status da tela de configuração AX+/CO ₂ , a legenda "Zerando em andamento" é indicada. | - Aguarde aproximadamente 5 segundos para que o processo de calibração termine. Para obter mais informações sobre calibração, consulte a seção "7.3.3 - Zerando". |
| Luz azul piscando | Agente anestésico presente : O sensor detectou um agente anestésico nos gases respiratórios. | No momento em que o sensor realiza a medição, a concentração medida é indicada na tela da área de parâmetros monitorados. | - |
| Luz vermelha contínua | No momento em que o sensor realiza a medição, a concentração medida é indicada na tela da área de parâmetros monitorados. | | -Aguarde o tempo de aquecimento definido para cada sensor. -Se o tempo de aquecimento ultrapassar o definido, entre em contato com o serviço técnico. |

| ESTADO DO LED | SIGNIFICADO | INDICAÇÃO NA TELA | AÇÃO A EXECUTAR |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Luz vermelha contínua | Erro do sensor: se a luz ficar acesa por mais de 3 minutos, o sensor está em um estado de erro. A medição da concentração de gás não é realizada. | Uma mensagem aparecerá na tela de configuração do AX+/CO ₂ especificando o tipo de erro. | Se o dispositivo estiver em estado de erro, entre em contato com o serviço técnico autorizado. |
| Luz vermelha piscando | Verificar adaptador: o sensor não consegue detectar a presença do adaptador para o circuito do paciente, para realizar a medição. | Na tela de configuração AX+/CO ₂ , a legenda "Verificar adaptador" é indicada no STS e o log de erros mostra "Sem adaptador". | - Conecte corretamente ou substitua o adaptador. - Contactar o serviço técnico autorizado. |
| | | Na tela de configuração do AX+/CO ₂ , a legenda "Verificar adaptador" é indicada no STS e o log de erros mostra "Substituir adaptador". | - Substitua o adaptador. - Contactar o serviço técnico autorizado. |

7.12 - GRÁFICOS

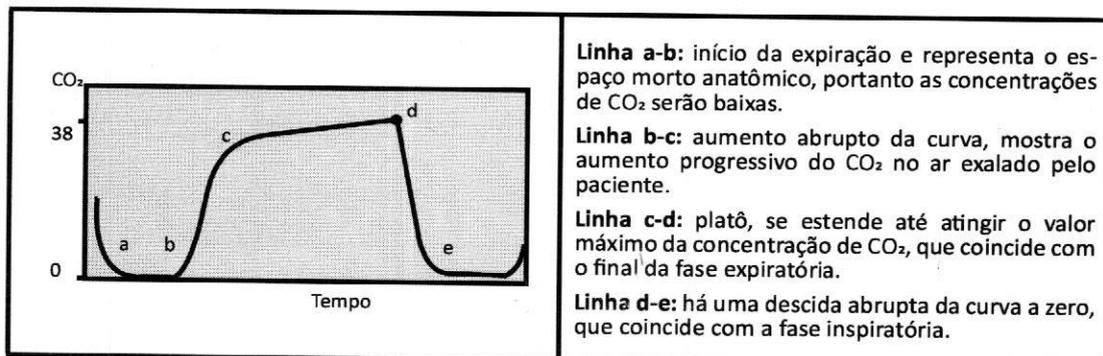
O aparelho de anestesia 1625++ traça as curvas a seguir, dependendo do sensor que está conectado.

Deve-se observar que os gráficos relacionados ao sensor de capnografia são exibidos mesmo quando o aparelho de anestesia está no modo Stand By.

7.12.1 - Curva CO₂ - Tempo

Uma curva que representa a concentração de CO₂, medida em mmHg ou %, é representada graficamente em função do tempo (em segundos). A forma típica da curva é mostrada na imagem a seguir.

Imagem 7-14: Curva CO₂ - Tempo





- Se durante o monitoramento do CO₂ inspirado, você observar que a concentração é maior que zero, consulte o protocolo de ação institucional validado para resolver o problema.

7.12.2 - Curva CO₂ - Volume (Capnografia volumétrica)

Este gráfico é habilitado para ambos os sensores, desde que o sensor proximal esteja conectado. O botão “Capnografia Volumétrica” é encontrado na área de Atalhos e Menu.

O eixo vertical mostra o CO₂ exalado, em mmHg ou%, enquanto o eixo horizontal representa o volume expirado, em litros [L].

Uma vez que o aparelho de anestesia representa graficamente a curva de capnografia volumétrica, é mostrado na tela os valores correspondentes a:

| | |
|---------------------|----------|
| • PACO ₂ | • VTalv |
| • PECO ₂ | • VDphys |
| • VD/VT | • VDaw |
| • VTidal | • VDalv |

7.12.3 - Curva AA1 - Tempo

Este gráfico está disponível apenas quando o sensor do analisador de gás está conectado. O eixo vertical mostra a concentração do agente anestésico primário (AA1), medida em %, enquanto o eixo horizontal corresponde ao tempo, representado em segundos. A forma típica da curva é mostrada na imagem a seguir.

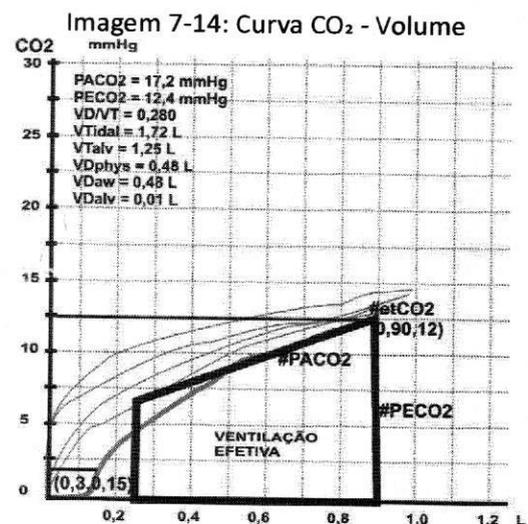
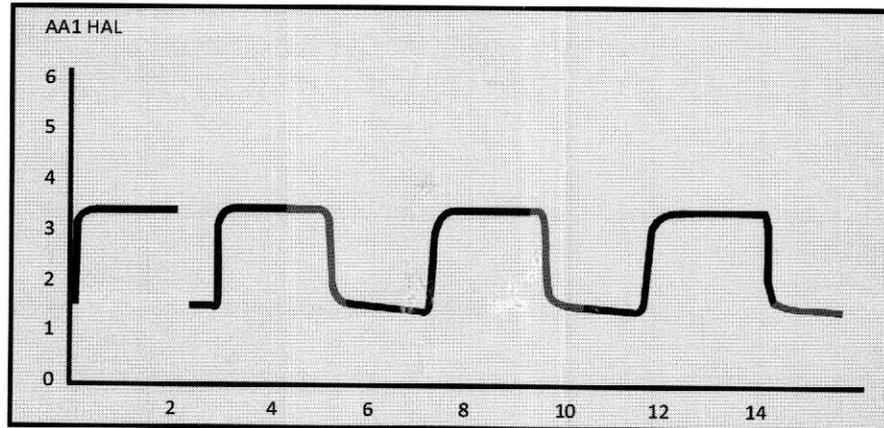


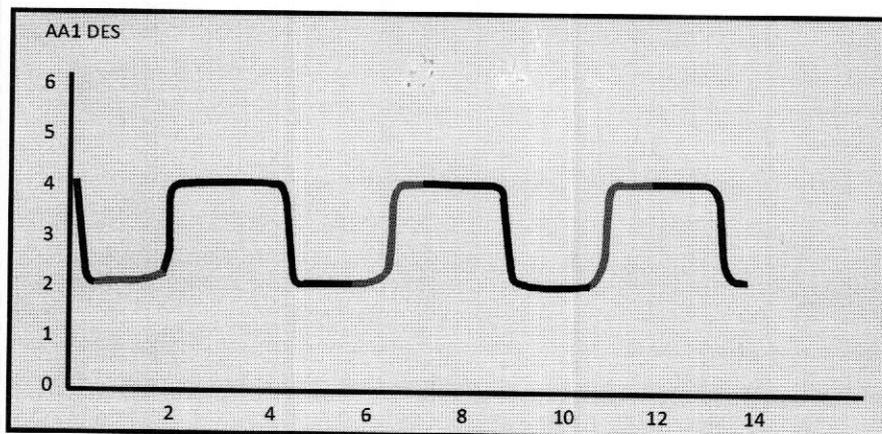
Imagem 7-15: Curva AA1 - Tempo. Neste caso, o agente anestésico primário é HALOTANO



7.12.4 - Curva AA2 - Tempo

Este gráfico está disponível apenas quando o sensor do analisador de gás está conectado e na presença de dois agentes anestésicos. É traçada uma curva que representa a concentração do agente anestésico secundário, medida em %, em função do tempo, representada em segundos. A forma típica da curva é mostrada na imagem a seguir.

Imagem 7-16: Curva AA2 - Tempo. Nesse caso, o agente anestésico secundário é DESFLURANE



7.13 - LIMPEZA

Estes dispositivos são constituídos pelo próprio sensor, pelos adaptadores e pelo cabo para a sua ligação. Os aparelhos devem ser limpos após cada uso pelo paciente, com pano contendo etanol 70 % ou álcool isopropílico. Os adaptadores são descartáveis; portanto, eles não devem ser reutilizados ou esterilizados.



- Os sensores são dispositivos não esterilizáveis. Não autoclave os dispositivos, pois isso pode danificá-los.
- Nunca esterilize ou mergulhe os sensores em líquidos.

7.14 - MANUTENÇÃO

Os sensores são calibrados permanentemente na fábrica e não requerem uma calibração de rotina pelo operador.

7.14.1 - Verificação das leituras de gás

As leituras de gás devem ser verificadas uma vez por ano com um instrumento de referência ou um gás de calibração. Dependendo da sua aplicação, uma mistura de gás de calibração será usada para CO₂ e outra para uma mistura de gás.

Tabela 7-13: Gases e concentrações para sensor de capnografia

| SENSOR DE CO ₂ | |
|---------------------------|--------------|
| GAS | CONCENTRAÇÃO |
| CO ₂ | 4.0 a 11.0 % |
| O ₂ | 21 % |

Tabela 7-14: Gases e concentrações para o sensor do analisador de gás

| SENSOR DE CO ₂ | |
|---------------------------|--------------|
| GAS | CONCENTRAÇÃO |
| CO ₂ | 4.0 a 11.0 % |
| N ₂ O | 30 a 100 % |
| DES | 2.0 a 12.0 % |
| O ₂ | 45 a 100 % |

Precisão para todos os gases: $\pm 0,03$ % vol ou $\pm (0,02$ % vol + 0,1 % da leitura), o que for maior.



- Os gases de calibração devem ser manuseados e descartados de acordo com os regulamentos locais.
- Nenhuma modificação deve ser feita nesses dispositivos. Apenas pessoal autorizado pode executá-los.
- Ao final de sua vida útil, a capnografia e os sensores de gases respiratórios devem ser tratados de acordo com as regulamentações locais para lixo eletrônico.



7.15 - INSPEÇÃO ANTES DO USO

Para garantir o funcionamento adequado desses dispositivos, é recomendado que o operador execute os testes detalhados na Tabela 7-15.

Tabela 7-15: Testes a serem realizados após usar os sensores de CO₂ e o analisador de gás

| SENSOR DE CO ₂ | | SENSOR AX+ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verifique se você possui os adaptadores apropriados de acordo com o tipo de paciente a ser tratado. | | |
| Verifique a conexão correta do sensor, indicando o ícone de CO ₂ na área de ícones da tela de operação. | | Verifique a conexão correta do sensor, indicando o ícone AX + na área de ícones da tela de operação. |
| Verifique no menu de Configurações do Sensor se nenhuma mensagem de erro é indicada. | | |
| Verifique se o LED do sensor está aceso em verde, o que indica que ele está pronto para realizar medições confiáveis e seguras. | | |
| Verifique a existência dos parâmetros monitorados e os gráficos exibidos para cada sensor. | | |
| Durante o uso, verifique se a janela do adaptador não está bloqueada por secreções do paciente. | | |

7.16 - LIGANDO DO DISPOSITIVO

Os sensores IRMA não possuem botão liga/desliga, eles ligam quando são conectados à porta AX / CO₂ do aparelho de anestesia 1625 ++. As luzes desses dispositivos indicam se eles estão prontos para uso.

7.17 - DESLIGAMENTO DO DISPOSITIVO

Os sensores IRMA não possuem botão para desligar, eles param de funcionar quando são desconectados da porta AX / CO₂ do aparelho de anestesia 1625 ++. Se as luzes desses dispositivos apagam, é um sinal de que estão desconectados.



7.18 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Tabela 7-16: Especificações técnicas de cada sensor.

| ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | SENSOR DE CO ₂ | SENSOR AX+ |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descrição | Sensor infravermelho compacto mainstream | |
| Dimensões | 38 x 37 x 34 mm | |
| Peso | < 25 g (sem cabo) | |
| Comprimento do cabo | 2,5 m ± 0,1 m | |
| Temperatura de operação | 0 °C - 40° C (32° F - 104 °F) | 10 °C - 40° C (50° F - 104 °F) |
| Temperatura de armazenamento | -40 °C - 75° C (-40° F - 167 °F) | -20 °C - 75° C (-4° F - 167 °F) |
| Temperatura de superfície (a uma temperatura ambiente de 23°C) | Máx. 39 °C / 102 °F | Máx. 46 °C / 115 °F. |
| Umidade de operação | < 40 hPa H ₂ O (no condensada) (95 % RH a 30 °C) | |
| Pressão atmosférica | 525 - 1200 hPa | |
| Adaptadores para circuito paciente | Adulto/Pediátrico Espaço morto < 6 mL. Queda de pressão < 0.3 cmH ₂ O Neonatal Espaço morto < 1 mL Queda de pressão < 1.3 cmH ₂ O | |
| Proteção contra entrada de sólidos e líquidos | IP 44 | |
| Proteção contra choque elétrico do conector | Tipo BF | |
| Tempo de resposta do sistema | < 1 s | |
| Tempo para uma medição confiável | Tempo de aquecimento <10 s Tempo Calibração < 5 s Tempo total < 15 s | Tempo de aquecimento <30 s Tempo Calibração < 5 s Tempo total < 35 s |
| Rise Time | CO ₂ ≤ 90 ms | CO ₂ ≤ 90 ms N ₂ O ≤ 300 ms HAL, ISO, ENF, SEV, DES ≤ 300 ms |
| Tempo de aquecimento | < 10 s | < 30 s |



| ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | SENSOR DE CO ₂ | SENSOR AXI |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resistência mecânica | Suporta quedas repetidas de 1,8 m. | |
| Conformidade | ISO 80601-2-55:2011 | |
| Limite do agente primário | Não aplicável | 0,15 vol%. Quando um agente é identificado, as concentrações serão registradas mesmo abaixo de 0,15 vol%, desde que nenhuma apnéia seja detectada. |
| Limite do agente secundário | Não aplicável | 0,2 vol% + 10 % da concentração total do agente |
| Tempo de identificação do agente | Não aplicável | < 20 s |
| Taxa de aquisição de dados | 10 kHz | |
| Taxa de amostragem de dados. | 20 kHz | |



ADVERTÊNCIA

- A porta de conexão destes dispositivos devem ser protegida com isolação dupla ou reforçada, classificando como parte aplicável do tipo BF.
- Quando o nível de um agente anestésico em uma mistura de gases cai para níveis inferiores a 0,15%, a leitura do agente anestésico será considerada zero. Isso resulta em uma situação confusa para o operador, em que o valor monitorado da concentração do agente anestésico é zero; entretanto, o paciente não está saindo da anestesia devido ao nível baixo, mas claramente significativo, do agente anestésico expirado. A ventilação continuada nessas condições pode causar lesões moderadas e graves e um despertar lento do paciente até que a concentração do agente anestésico ao final da expiração seja muito baixa.
- A concentração máxima de um agente anestésico em uma mistura de gases que pode ser administrada sem ser monitorada é de 0,14%.



ATENÇÃO

- Não use os dispositivos fora das faixas de temperatura de operação definidas pelo fabricante.
- Não estique nem pressione os cabos dos sensores.

7.19 - DADOS DE SAÍDA

Tabela 7-17: Especificações dos dados de saída do dispositivo

| ESPECIFICAÇÕES | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Detecção de respiração | Método de limite adaptativo, a mudança mínima que pode ser detectada é 1 vol% da concentração de CO ₂ . |
| Faixa de frequência respiratória (*) | 0 - 150 +/- 1 rpm. Ele é exibido após 3 respirações e o valor médio é atualizado para cada respiração. |
| Metodologia usada para calcular os valores de FIO₂ e etCO₂ (*) | <p>CO₂: é a maior concentração de CO₂ durante o ciclo respiratório e utiliza uma função de ponderação aplicada para favorecer os valores encontrados ao final de cada ciclo.</p> <p>Os valores de FIO₂ são exibidos após um ciclo e têm uma atualização respiratória média contínua.</p> <p>O etCO₂ estará dentro das especificações para todas as frequências respiratórias até 150 ciclos por minuto.</p> |
| Metodologia utilizada para calcular os valores finais de N₂O e agentes anestésicos (*) (somente para sensor AX +) | <p>N₂O e agentes anestésicos: a concentração de gás é medida no momento em que o etCO₂ é detectado.</p> <p>Os valores correntes finais (et) para agentes anestésicos e N₂O normalmente diminuirão abaixo do valor nominal quando a frequência respiratória (FR) exceder 80 ciclos por minuto.</p> <p>A redução máxima é descrita pela fórmula: et = 80 * et nominal / FR.</p> |
| Data / Hora de início (**) | A data / hora de início é visualizada no menu -> Monitoramento remoto -> Histórico de alarme / evento. |
| Data / Hora de parada (**) | O horário de parada é visualizado na área de menu -> Monitoramento remoto -> Tendencias. |
| Horas de monitoramento | As horas de monitoramento são indicadas na área de menu -> Monitoramento remoto -> Tendencias |

(*) Medido em uma razão I:E de 1:1 usando um simulador de acordo com ISO 80601-2-55: 2011.
(**) A data é indicada com o formato DD-MM-YYYY



7.20 - EXATIDÃO

7.20.1 - Condições padrão

As seguintes especificações de precisão são válidas para gases secos a uma temperatura de 22 ± 5 ° C e uma pressão de 1013 ± 40 hPa.

Tabela 7-18: Precisão na medição de gás em condições padrão

| DISPOSITIVO | GÁS | FAIXA | PRECISÃO |
|-----------------------------------------|------------------|--------------|------------------------------------------------------|
| Sensor de CO ₂ Sensor AX+ | CO ₂ | 0 a 15 vol% | $\pm (0.2 \text{ vol\%} + 2 \% \text{ da leitura})$ |
| Sensor AX+ | N ₂ O | 0 a 100 vol% | $\pm (2 \text{ vol\%} + 2 \% \text{ da leitura})$ |
| Sensor AX+ | HAL, ISO, ENF | 0 a 8 vol% | $\pm (0.15 \text{ vol\%} + 5 \% \text{ da leitura})$ |
| Sensor AX+ | SEV | 0 a 10 vol% | $\pm (0.15 \text{ vol\%} + 5 \% \text{ da leitura})$ |
| Sensor AX+ | DES | 0 a 22 vol% | $\pm (0.15 \text{ vol\%} + 5 \% \text{ da leitura})$ |

A concentração de gases é expressa em unidades de volume percentual.



ADVERTÊNCIA

• O máximo nível de gás em uma mistura de gases detectado pelo sensor AX+, depende do agente anestésico utilizado. As concentrações máximas para cada um dos agentes anestésicos são:

- HAL, ISO, ENS: 8 vol%.
- SEV: 10 vol%.
- DES: 22 vol%.

7.20.2 - Outras condições

As seguintes especificações de precisão são válidas para todas as condições ambientais especificadas, exceto para interferência de gás especificada em "7.22 - Efeitos de gases interferentes" e os efeitos da pressão parcial de vapor d'água nas leituras de gás detalhadas na seção "7.21 - Efeitos de vapor d'água".



Tabela 7-19: Precisão na medição de gás para condições diferentes do padrão

| DISPOSITIVO | GÁS | EXATIDÃO |
|-----------------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Sensor de CO ₂ Sensor AX+ | CO ₂ | ± (0.3 kPa + 4 % da leitura) |
| Sensor AX+ | N ₂ O | ± (2 kPa + 5 % da leitura) |
| Sensor AX+ | Agentes Anestésicos | ± (0.2 kPa + 10 % da leitura) |

A precisão especificada para o sensor AX + é inválida se mais de dois agentes anestésicos forem encontrados na mistura de gás.



NOTAS

- A precisão na faixa de operação é o resultado de pressões cíclicas de até 100 cmH₂O.
- O analisador de gás e os sensores de capnografia não possuem desvios de precisão de medição

7.21 - UNIDADES DE MEDIÇÃO DE GÁS

A concentração de um gás é definida em unidades de volume percentual. A concentração é definida como:

$$\%gas = \frac{(Pressão\ parcial\ do\ gas)}{Pressão\ total\ da\ mistura\ de\ gases} * 100$$

A pressão total de uma mistura de gás é estimada por meio de medições da pressão atmosférica atual no sensor.

A resolução é de 1 vol% para N₂O e 0,1 vol% para CO₂ e agentes anestésicos.

A concentração de CO₂ pode ser expressa em mmHg. Para a conversão nesta unidade a seguinte fórmula é usada:

$$CO_2\ em\ mmHg = Concentração\ de\ CO_2 * Pressão\ atmosférica\ atual * \left(\frac{750}{1000}\right)$$

7.22 - EFEITOS DOS AGENTES ANESTÉSICOS EM DIFERENTES ALTITUDES

Os vaporizadores anestésicos são calibrados a 1 atm (nível do mar) e usando uma concentração determinada pelo dial do vaporizador, de acordo com a quantidade de agente anestésico a ser administrado. No entanto, a saída da maioria dos vaporizadores é a pressão parcial do agente anestésico e não a concentração.

A profundidade da anestesia depende da pressão parcial alveolar do agente anestésico e não da concentração, portanto, embora a concentração fornecida pelo vaporizador mude em altitudes diferentes, o efeito clínico permanece o mesmo.

Assim, a fim de ser capaz de comparar o valor de configuração de um vaporizador típico com a concentração medida, ele precisa ser convertido para o nível do mar de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Concentração ao nível do mar} = \text{Concentração medida na altitude atual} * \left(\frac{\text{Pressão atmosférica atual}}{1013} \right)$$



ADVERTÊNCIA

- O dispositivo não está equipado com um compensador automático de pressão barométrica.

7.23 - EFEITOS DO VAPOR D'ÁGUA

A pressão parcial e o volume percentual dos gases dependem da quantidade de vapor d'água no gás respirado. As medições desses gases sempre mostrarão a pressão parcial real no nível de umidade atual.

Os efeitos do vapor de água são ilustrados por exemplos na tabela a seguir.

Tabela 7-20: Efeitos do vapor d'água na medição de gases

| Temp [°C] | RH [%] | P [hPa] | H ₂ O part. pres. [hPa] | err _{rel} [%] | err _{rel} ATPD [%] | err _{rel} BTPS [%] |
|-----------|--------|---------|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 10 | 20 | 1013 | 2 | 0 | -0.2 | +6.0 |
| 20 | 20 | 1013 | 5 | 0 | -0.5 | +5.7 |
| 25 | 0 | 1013 | 0 (ATPD) | 0 | 0 | +6.2 |
| 25 | 23 | 1013 | 7.3 | 0 | -0.7 | +5.5 |
| 25 | 50 | 1013 | 16 | 0 | -1.6 | +4.6 |
| 30 | 80 | 1013 | 42 | 0 | -4.1 | +2.0 |
| 37 | 100 | 1013 | 63 (BTPS) | 0 | -6.2 | 0 |
| 37 | 100 | 1013 | 63 | 0 | -9.0 | -2.8 |

A tabela ilustra que as concentrações de gases nos alvéolos, onde o gás respirado está saturado com vapor de água à temperatura corporal (BTPS), são 6,2 % menores que as concentrações correspondentes na mesma mistura de gases removendo vapor de água (ATPD).



7.24 - EFEITOS DE GASES INTERFERENTES

Tabela 7-21: Efeitos de gases interferentes

| GÁS | NIVEL DE GÁS | SENSOR CO ₂ | SENSOR AX+ | AGENTES | N ₂ O |
|------------------|--------------|------------------------|------------|---------|------------------|
| N ₂ O | 60 % | * & ** | * & ** | * | * |
| HAL | 4 vol% | * | * | * | * |
| ENF, ISO, SEV | 5 vol% | +8 % da leitura *** | * | * | * |
| DES | 15 vol% | +12 % da leitura *** | * | * | * |
| Xe | 80 vol% | -10 % da leitura *** | * | * | * |
| He | 50 vol% | -6 % da leitura *** | * | * | * |
| Etanol | 0.3 vol% | * | * | * | * |
| Isopropanol | 0.5 vol% | * | * | * | * |
| Acetona | 1 vol% | * | * | * | * |
| Metano | 3 vol% | * | * | * | * |
| CO | 1 vol% | * | * | * | * |
| NO | 0.02 vol% | * | * | * | * |
| O ₂ | 100 vol% | * & ** | * & ** | * | * |

* Interferência insignificante, efeito incluído na seção "Precisão. Outras condições"

** Para sensores que não medem concentrações de N₂O e / ou O₂, eles devem poder ser configurados a partir do equipamento onde o sensor será incorporado.

*** Interferência no nível de gás indicado. Por exemplo: 50 vol% Ele diminui a leitura de CO₂ em 6 %. Isso significa que se uma medição em uma mistura contém 5,0 vol% CO₂ e 50% He, a concentração medida de CO₂ será (1-0,06) * 5,0 vol% = 4,7 vol% CO₂.

7.25 - COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

Tabela 7-22: Emissões eletromagnéticas

| DIRETRIZES E DECLARAÇÕES DO FABRICANTE - Emissão eletromagnética | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Os sensores de gás mainstream devem ser usados em um ambiente eletromagnético conforme especificado abaixo. O operador dos sensores de gás deve garantir que eles sejam usados em tais ambientes. | | |
| Teste de emissão | Conformidade | Ambiente eletromagnético |
| Emissões RF CISPR 11 | Grupo 1 | Os sensores de CO ₂ e AX + usam energia RF apenas para suas funções internas. Portanto, suas emissões de RF são muito baixas e é improvável que causem qualquer interferência em equipamentos eletrônicos próximos. |
| Emissões RF CISPR 11 | Grupo B | Os sensores CO ₂ e AX + são adequados para uso em todos os estabelecimentos profissionais e ambientes de cuidados domésticos. |



Tabela 7-23: Imunidade Eletromagnética

| DIRETRIZES E DECLARAÇÕES DO FABRICANTE - Imunidade eletromagnética | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Os sensores de gás mainstream devem ser usados em ambiente eletromagnético conforme especificado abaixo. O operador dos sensores de gás deve garantir que eles sejam usados em tais condições ambientes. | | |
| Ensaio de Imunidade | Nível de ensaio IEC 60601 | Declarações sobre o ambiente eletromagnético |
| Descarga eletrostática (ESD) IEC 61000-4-2 | ±8 kV contato ±2 kV, ±4 kV, ±8 kV, ±15 kV ar. | Os pisos devem ser de madeira, concreto ou cerâmica. Se o piso for coberto com material sintético, a umidade relativa deve ser de pelo menos 30%. |
| Campo magnético na frequência de alimentação (50/60 Hz) IEC 6100-4-8 | 3 A/m | Os campos magnéticos na frequência da fonte de alimentação devem estar nos níveis característicos de um ambiente hospitalar ou instalações comerciais. |
| RF conduzida IEC 61000-4-6 | 3 Vrms 6 Vrms em bandas ISM 80% AM @ 1 kHz 0,15 MHz a 80 MHz | - |
| RF irradiada IEC 61000-4-3 | AX+: 3 V/m CO2: 10 V/m 80% AM@1kHz 80 MHz to 2.7 GHz e tabela 9 (60601-1-2:2015) | Os equipamentos de comunicação RF portáteis e móveis não devem ser usados a menos de 30 cm de qualquer parte do IRMA. Caso contrário, pode haver redução do rendimento deste equipamento. |



ADVERTÊNCIA

- O uso deste equipamento em conjunto ou empilhado com outros equipamentos deve ser evitado, pois pode resultar em operação inadequada. Se esse uso for necessário, este equipamento e os outros equipamento devem ser observados pelo operador para verificar se estão funcionando corretamente.
- O uso de acessórios e cabos diferentes dos especificados ou fornecidos pode levar a um aumento das emissões eletromagnéticas ou à diminuição da imunidade eletromagnética deste equipamento e causar mau funcionamento.
- O operador deve garantir que os sensores mainstream sejam utilizados no ambiente eletromagnético especificado neste manual.
- Equipamentos portáteis de comunicação RF (incluindo periféricos, como cabos de antena e antenas externas) não devem ser usados a menos de 30 cm (12 polegadas) de qualquer parte dos dispositivos mainstream, incluindo o cabo. Caso contrário, pode ocorrer diminuição do desempenho do sensor.



NOTAS

- O aparelho de anestesia é compatível com os sensores de capnografia fornecidos pela Leistung.
- Para informação mais detalhada consulte o manual de usuário do fabricante.



8

CAPÍTULO 8

Célula de Oxigênio



O aparelho de anestesia 1625++ é fornecido com sensor de oxigênio para medição da fração inspirada de oxigênio (FiO₂).

FiO₂ indica a porcentagem de oxigênio na mistura de gases fornecida pelo aparelho de anestesia 1625++. Por exemplo, uma FiO₂ de 0,21 indica que 21% do volume entregue ao paciente é oxigênio e os outros 79 % do volume correspondem a outros gases.



ADVERTÊNCIA

- Os sensores de oxigênio contêm uma solução básica forte encapsulada no invólucro de plástico. Em condições normais de operação, a solução nunca é exposta.



NOTAS

- Para obter informações mais detalhadas sobre o sensor de oxigênio, consulte o manual do usuário do fabricante.

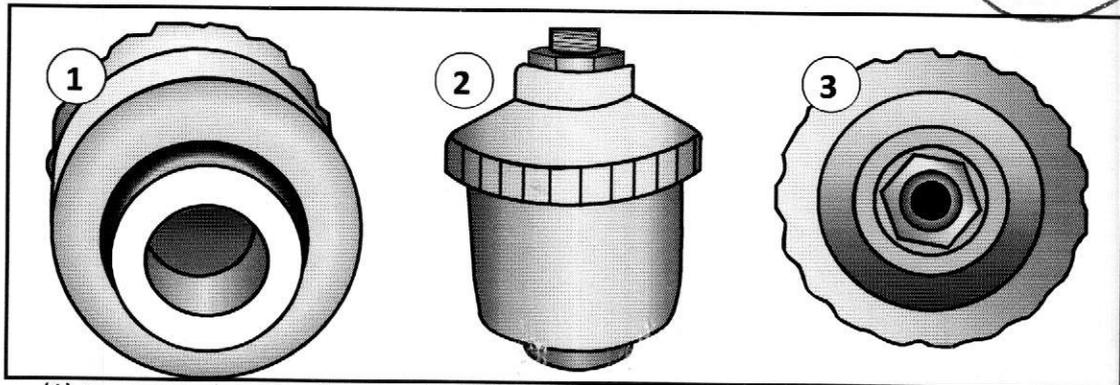
Abaixo estão as características gerais sobre o uso específico do sensor.

8.1 - DESCRIÇÃO

Tabela 8-1: Descrições gerais do sensor de oxigênio

| <i>SENSOR/CÉLULA DE OXIGÊNIO</i> | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sensor | Modelo MAX-13 |
| Função | Monitorar em tempo real a concentração de O ₂ nos gases destinados ao paciente. |
| População de uso | Pacientes adultos, pediátricos e neonatal |
| Parte do corpo em contato | O sensor está incorporado no aparelho de anestesia 1625++, não tendo contato com o paciente nem com o circuito paciente. |
| Aplicação | Destina-se a ser fixado na parte frontal do módulo fole e conectado por meio de um cabo do aparelho de anestesia 1625++. |
| Ambiente de uso | Salas cirúrgicas, durante a anestesia, recuperação e cuidados respiratórios dos pacientes |

Imagem 8-1: Sensor de oxigênio



(1) Base rosca, conexão no módulo fole. (2) Vista frontal do sensor. (3) Tomada mono de 3,5 mm, centro negativo, conexão com cabo do aparelho de anestesia 1625 ++.

8.2 – FUNCIONAMENTO

É uma célula eletroquímica projetada para monitorar, em tempo real, a concentração de O_2 . A mistura de gás e as moléculas de oxigênio contidas penetram através da membrana permeável do gás até o cátodo. Devido à sua composição, ocorre uma reação química no cátodo com a formação de íons OH. Esses íons migram para o ânodo através do eletrólito, criando um fluxo de corrente proporcional à concentração de O_2 .

A queda de tensão se desenvolve no circuito e serve como um sinal de medição que é usado para processamento eletrônico posterior.

O resistor embutido com coeficiente de temperatura negativo (NTC) é usado para compensar os efeitos da temperatura, garantindo assim que o sensor permaneça estável contra mudanças de temperatura.

Os sensores barométricos do aparelho de anestesia, permitem compensar automaticamente os efeitos da altitude.



NOTAS

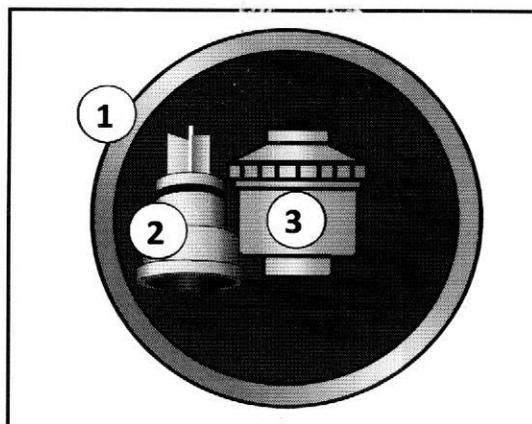
• O aparelho de anestesia 1625++ possui compensação automática de pressão barométrica para medição de FIO_2 .

8.3 - MONTAGEM E CONEXÃO

8.3.1 - Preparação

Abra o recipiente e remova o sensor de oxigênio.

Imagem 8-2: Embalagem do sensor de oxigênio



(1) Recipiente. (2) Suporte de célula. (3) Célula de oxigênio propriamente dita.



ATENÇÃO

• Recomenda-se abrir o recipiente da célula de O_2 apenas próximo ao primeiro uso, pois a célula entra em funcionamento e degradação assim que entra em contato com o ar ambiente, diminuindo sua vida útil.



NOTAS

• A embalagem do sensor de oxigênio contém duas partes. Para o aparelho de anestesia 1625++ não é necessário fixar ambas as partes. Se o sensor de O_2 for usado em outros aparelhos, recomenda-se guardar o suporte.

8.3.2 - Conectando o sensor ao módulo fole

O plugue do "Sensor de O_2 " deve ser removido da frente do módulo fole. O sensor de oxigênio é então colocado dentro da caixa com uma leve pressão. Finalmente, deve ser ajustado girando-o no sentido horário para uma melhor adaptação.

8.3.3 - Conectando o sensor ao aparelho de anestesia 1625 ++

Uma vez que o sensor de oxigênio é incorporado ao módulo fole, o cabo do aparelho de anestesia, localizado no lado esquerdo, deve ser conectado ao sensor de oxigênio.



- Quando o sensor de oxigênio é retirado da embalagem, é necessário aguardar cerca de 30 minutos para a estabilização da célula.

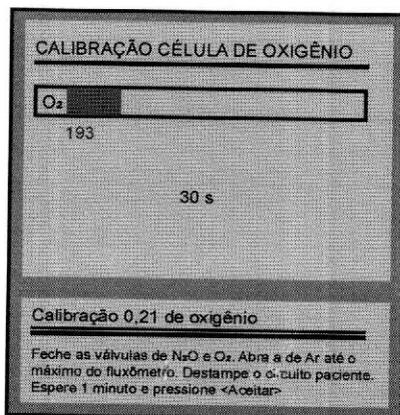
8.4 - CALIBRAÇÃO

Zerar ou calibrar o dispositivo significa tomar as concentrações de ar e oxigênio como os pontos críticos da medição como referência, a fim de garantir um alto nível de precisão.

A calibração do sensor de O₂ deve ser realizada de forma manual, para isso devem ser seguidos os passos detalhados abaixo:

1. Assim que o sensor de oxigênio estiver conectado ao aparelho de anestesia 1625++, espere 30 minutos para que o sensor se estabilize, apenas se ele foi retirado de sua embalagem no mesmo momento.
2. Pressione o botão "Stand By" no aparelho de anestesia 1625++.
3. Em "Menu e área de atalho", selecione a opção "Configuração funcional" -> "Célula de oxigênio".
4. Na nova janela "Calibração de Célula de Oxigênio", você receberá as seguintes indicações:
 - Calibração de oxigênio 0,21: Feche as válvulas N₂O e O₂. Abra a válvula de ar até o máximo do fluxômetro. Destampe o circuito paciente. Aguarde 1 minuto e pressione "OK" na área de seleção.

Imagem 8-3: Calibração de ar

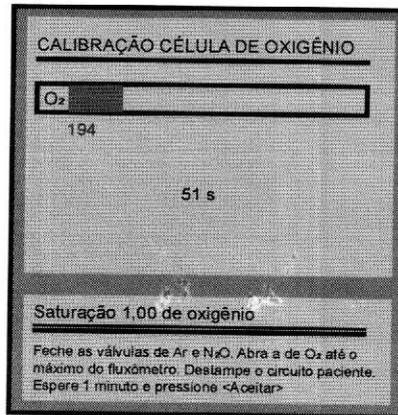


Durante a calibração, uma barra horizontal é exibida em verde, que deve diminuir até estabilizar. Além disso, uma contagem regressiva de 60s aparece em alaranjado para acessar a próxima tela de operação.



- Saturação de oxigênio 1,00: Feche as válvulas de N_2O e de ar. Abra o O_2 o máximo possível. Destampe o circuito paciente. Aguarde 1 minuto e pressione "OK" na área de seleção.

Imagem 8-4: Calibração de oxigênio



Enquanto a calibração do zero está em andamento, a barra horizontal verde é exibida. Deve ser aumentado até atingir um valor estável. Além disso, uma contagem regressiva de 60 segundos aparece em alaranjado para permitir o acesso à próxima tela de operação. Depois de decorrido o tempo, a calibração da célula de O_2 está concluída.

A calibração é concluída quando a janela de calibração da célula de O_2 é fechada. Uma vez que as etapas anteriores foram realizadas, o sensor de oxigênio está calibrado e pronto para funcionar corretamente.

A calibração é realizada sempre que:

- O sensor for conectado ao equipamento (calibração manual).
- Um deslocamento é observado na medição (calibração manual).

8.5 - DETECÇÃO DE SENSOR

O aparelho de anestesia 1625++ detecta automaticamente o sensor de oxigênio, sempre que o cabo do equipamento está conectado ao conector da célula.

Uma detecção bem-sucedida é verificada pela indicação "Célula de oxigênio ativada" na área de informações da tela de operação.

Imagem 8-5: Legenda da detecção de células de oxigênio

| | | |
|-------------------------|----------------------|-------------|
| Sens Proximal: Não | Altura 163 cm | Tubo 8.0 mm |
| Célula Oxigênio Ativada | Peso Teórico 60.0 kg | |



Deve-se aguardar aproximadamente 30 minutos, caso o sensor tenha sido retirado recentemente de sua embalagem, de acordo com o tempo de estabilidade para obter medições seguras e confiáveis. Após este intervalo de tempo, o sensor de oxigênio está pronto para fazer as medições.

8.6 - MEDIÇÃO DO SENSOR

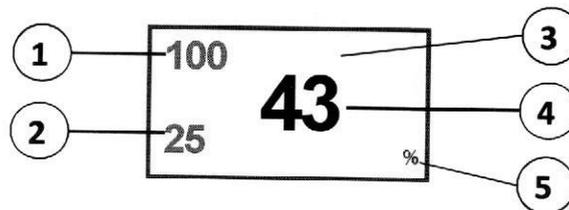
Uma vez detectado o sensor e feito a calibração, descrito na seção “8.4 - CALIBRAÇÃO”, o sensor inicia a medição do gás correspondente.

O operador poderá visualizar, continuamente, a medição da fração inspirada de oxigênio (FiO_2) na área de parâmetros monitorados.

Tabela 8-2: Parâmetro monitorado por sensor

| SENSOR DE O_2 | |
|------------------------|-----------|
| Parâmetros monitorados | ● FiO_2 |

Imagem 8-6: Monitoramento do parâmetro FiO_2 .



(1) Limite superior do alarme. (2) Limite inferior do alarme. (3) Nome do parâmetro monitorado: FiO_2 (4) Valor medido de FiO_2 . (5) Unidade de medida: %.

O valor da FiO_2 monitorada com a célula de oxigênio conectada corresponde à FiO_2 fornecida pelo aparelho de anestesia 1625 ++ em tempo real.



• Esses dispositivos não devem ser usados com um suprimento de O_2 de um concentrador de oxigênio, pois isso pode alterar a precisão das medições.



NOTAS

- O valor da FiO_2 monitorado pode não coincidir com os valores indicados pelos rotômetros digitais, pois o módulo fole é um sistema circular semifechado no qual há recirculação dos gases nele contidos. Portanto, ao fazer uma alteração significativa na concentração da mistura de gases, ela será refletida automaticamente nos rotômetros digitais. Porém, o valor monitorado pelo sensor de oxigênio levará quantos ciclos forem necessários, até que a mistura dos gases que circulam pelo fole atinja o novo valor ajustado.
- Se o fluxo inspiratório do paciente for maior que o fluxo configurado ou se a interface não estiver posicionada corretamente, a FiO_2 monitorada pode ser potencialmente maior que a inspirada pelo paciente.
- O aparelho de anestesia 1625++ mede continuamente a FiO_2 . Caso o sensor de oxigênio não esteja conectado, o equipamento monitora um valor teórico calculado com base na vazão de cada gás na mistura de gases frescos.

8.7 - CONFIGURAÇÃO DE ALARME

O equipamento deve ser equipado com sistema de alarme para alertar o operador sobre situações que podem levar à morte ou grave diminuição da saúde do paciente.

A configuração dos limites de alarme é feita clicando nos limites de alarme da caixa FiO_2 (Ver (1) e (2) na Imagem 8-6). Desta forma, se deseja configurar o valor máximo de FiO_2 , deve-se pressionar o número vermelho superior (1), a partir da área de seleção pode-se aumentar/diminuir o referido valor e, por fim, pressione aceitar se quiser que a alteração seja feita. Para modificar o valor mínimo do parâmetro FiO_2 , deve-se pressionar o número vermelho localizado na parte inferior da caixa (2) e proceder da mesma forma desde a área de seleção.

Os limites inferior e superior para a fração inspirada de oxigênio podem ser definidos.

Tabela 8-3: Limites de alarme definidos pelo operador

ALARMES AJUSTÁVEIS PELO OPERADOR

- FiO_2 Máximo
- FiO_2 Mínimo : Ajuste o fluxômetro e silencie o alarme manualmente



Tabela 8-4: Limites de alarme de FiO₂

| SENSOR DE O₂ | | | | |
|--------------------------------|--------------|------------------|----------------|----------------------|
| ALARME | FAIXA | RESOLUÇÃO | UNIDADE | CONFIG.PADRÃO |
| FiO ₂ Máx. | 22 - 100 % | 1 % | Vol % | 100 % |
| FiO ₂ Mín. | 21 - 99 % | 1 % | Vol % | 25 % |

Tabela 8-5: Alarmes não ajustáveis pelo operador.

| ALARMES NÃO AJUSTÁVEIS PELO OPERADOR |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| ● FiO ₂ Mínimo - Ajuste o fluxômetro e silencie o alarme manualmente |
| ● FiO ₂ menor que 19% |

O aparelho de anestesia 1625++ é protegido contra misturas hipóxicas. No caso de fornecimento de mistura de gases com FiO₂ inferior a 21 % ou inferior ao limite inferior definido pelo operador, se permanecer por 7 ciclos ventilatórios, um alarme de FiO₂ mínima é acionado e o fornecimento de gases medicinais é interrompido.

A tela exibe a legenda “Alarme FiO₂ Mínimo - Ajuste o fluxômetro e silencie o alarme manualmente”, após realizar essas etapas o alarme é desativado.

Se a concentração de oxigênio na mistura de gases for menor que 19%, será acionado um alarme de alta prioridade com a seguinte legenda: “Alarme FiO₂ menor que 19%”, após realizar essas etapas o alarme é desativado.

Da mesma forma, o aparelho de anestesia 1625++ possui um alarme de “Baixa pressão de entrada de O₂” e um alarme de “Baixa pressão de entrada de ar”, não ajustável pelo operador, que são ativados caso a pressão de entrada de qualquer um dos gases, ou ambos, é insuficiente.

8.8 - LIMPEZA

O sensor de oxigênio não requer procedimentos de limpeza, desinfecção e esterilização.

Recomenda-se verificar se a sujeira não se acumula no terminal negativo, pois pode causar mau contato com o cabo do aparelho de anestesia 1625++.

8.9 - MANUTENÇÃO

Os fabricantes de células de O₂ não prescrevem manutenção para este dispositivo.



8.10 - INSPEÇÃO ANTES DO USO

Para garantir a operação adequada do sensor de oxigênio, é recomendável que o operador execute os testes detalhados na Tabela 8-6.

| <i>INSPEÇÕES PRÉVIAS</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verifique a conexão correta da célula. |
| Verifique a legenda "Célula de oxigênio: ativada" na área de informações da tela de operação. |
| Abra a válvula de controle de fluxo de O ₂ totalmente. Feche as válvulas de N ₂ O e de ar. Verifique se a leitura de FiO ₂ é 100 %. |
| Abra totalmente a válvula de controle do fluxo de ar. Feche as válvulas N ₂ O e O ₂ . Verifique se a leitura de FiO ₂ é de 21 %. |
| Verifique se ao desconectar o cabo da célula de O ₂ , o valor monitorado é zero. Reconecte o cabo e verifique se o valor monitorado é o valor configurado. |

Tabela 8-6: Testes a serem realizados após o uso do sensor de oxigênio

8.11 - LIGANDO O DISPOSITIVO

O sensor de oxigênio geralmente não possui botão liga/desliga, ele liga quando é incorporado ao módulo fole e o cabo do aparelho de anestesia é conectado. A legenda "Célula de oxigênio ativada" na tela de operação confirma que está pronta para ser usada.

8.12 - DESLIGANDO O DISPOSITIVO

O sensor de oxigênio geralmente não possui botão de desligar, ele deixa de funcionar quando o cabo do aparelho de anestesia 1625 ++ é desconectado dele.

8.13 - CLASSIFICAÇÃO

O Sistema Globalmente Harmonizado (SGH) de classificação e rotulagem de produtos químicos (GHS em inglês) detalha os riscos a seguir associados aos produtos químicos contidos na célula de oxigênio.

| <i>PRODUTO QUÍMICO</i> | <i>SAÚDE</i> | <i>MEIO AMBIENTE</i> |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Hidróxido de potássio | Corrosivo para metais - Categoria 1 Toxicidade aguda - Categoria 4 (oral) Corrosão cutânea - Categoria 1A Lesões oculares graves - Categoria 1 | Toxicidade aguda aquática - Categoria 3 |



Tabela 8-7: Classificação GHS de produtos químicos celulares

| PRODUTO QUÍMICO | SAÚDE | MEIO AMBIENTE |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Chumbo | Toxicidade aguda - Categoria (inalação) Toxicidade aguda - Categoria 4 (oral / dérmica) Carcinogenicidade - Categoria 2 Reprodução / Desenvolvimento - Categoria 2 Toxicidade em órgão alvo (exposição repetida) - Categoria 2 | Toxicidade aguda aquática - Categoria 1 Toxicidade aquática crônica - Categoria 1. |



- O hidróxido de potássio é uma substância perigosa.
- O hidróxido de potássio pode ser corrosivo aos metais.
- O hidróxido de potássio pode causar ferimentos e danos se ingerido.
- O hidróxido de potássio causa queimaduras graves na pele e dano aos olhos.
- O hidróxido de potássio é prejudicial à vida aquática.
- O chumbo contido na solução eletrolítica pode causar câncer, prejudicar a fertilidade ou o feto; a exposição contínua pode causar danos a órgãos.

8.14 - MEDIDAS PARA MANUSEIO SEGURO

Em condições normais de operação, a solução básica forte, encapsulada no invólucro de plástico, nunca é exposta.

Para o manuseio seguro da célula de oxigênio, siga as recomendações abaixo:

- Evite manuseio brusco.
- Evite expor os sensores a mudanças rápidas de pressão.
- Evite perfurar ou danificar a membrana do sensor.
- Ao manusear o sensor de oxigênio, utilize elementos de proteção individual: luvas, roupas de proteção, proteção para os olhos, proteção para o rosto, entre outros.
- Depois de manusear o sensor de oxigênio, lave bem as mãos.

Em caso de vazamento, considere as seguintes informações:

- Em caso de ingestão, lave a boca com bastante água. Não induza o



vômito. Consulte um médico.

- Em caso de contato com a pele ou cabelos, remova imediatamente as superfícies que estiveram em contato (roupas e calçados), enxágue a pele com água em abundância. Lave as roupas contaminadas antes de usá-las novamente.
- Em caso de inalação, desloque-se para um local bem ventilado e mantenha-se em repouso em posição confortável para respirar. Se você não consegue respirar espontaneamente, deve ter um meio de aplicar respiração mecânica.
- Em caso de contato com os olhos, enxágue cuidadosamente com água por vários minutos. Remova as lentes de contato, se usadas. Continue enxaguando. Consulte um médico.
- Em caso de derramamento de solução eletrolítica, absorva o derramamento de superfícies contaminadas para evitar danos materiais.

8.15 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As seguintes especificações técnicas são válidas para ar seco a uma temperatura de 25 ° C e uma pressão de 1013 mBar.

Tabela 8-8: Especificações técnicas do sensor de oxigênio

8.16 - GASES INTERFERENTES

| ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensões | Conforme datasheet Diâmetro: 1,26 MAX Comprimento: 1,76 MÁX |
| Faixa de medição | 0 a 100 % |
| Faixa de saída | 13,0 a 16,5 mV |
| Offset | ≤ 0,25 mV quando exposta a 100 % de nitrogênio. |
| Tempo de resposta de 90 % | ≤ 13 s |
| Tempo de aquecimento (somente quando o sensor é removido de sua embalagem) | 30 minutos |
| Tempo máximo para fazer uma medição confiável (Depois de decorrido o tempo de aquecimento) | Tempo de resposta < 13 s Tempo de calibração manual < 3 min Tempo total < 3,13 s |
| Linearidade | ≤ 3% de erro máximo de escala completa |
| Desvio | ≤ 1% de volume de O ₂ por mês no ar |



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

| | |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vida útil * | > 1.000.000 % O ₂ horas em condições normais de operação. |
| Compensação de temperatura | NTC |
| Temperatura de operação | 10 a 40 °C |
| Temperatura de armazenamento | -20 a 50 °C 5 a 30 °C (recomendada) |
| Umidade | 0 a 99 % de umidade relativa não condensada |
| Pressão ambiente | 700 - 1250 mBar |
| Influência da umidade | -0,03 % relativo. Leitura de O ₂ em % de umidade relativa |
| Interface elétrica | 3.5 mm mono jack, centro negativo |
| Taxa de amostragem | 100 Hz |
| Precisão na faixa de medição | ± 5 % |
| Exatidão fundo de escala | ± 2 % |
| Método usado para calcular a concentração de O ₂ | Valor médio durante o tempo inspiratório |
| Modo de operação | Contínuo |
| Data / Hora de início (*) | A data / hora de início é visualizada pressionando o icone data/hora no painel de ícones. |
| Data / Hora de parada (*) | Não há tempo de parada, a célula de oxigênio funciona continuamente desde que o equipamento esteja ligado. |
| Horas de monitoramento | As horas de monitoramento são visualizadas na área de menu e acessos diretos -> Tendencias |

O formato de data é DD-MM-YYYY



NOTAS

- A vida útil do sensor depende do valor de FiO₂ com o qual o sensor é usado na maior parte do tempo. Assim, com FiO₂ de 100 %, a vida útil do sensor será de 10.000 horas. Se for utilizado com FiO₂ de 21 %, a vida útil será de 48.000 horas. Em outras palavras, quanto maior o valor de FiO₂ com o qual o sensor está em contato, menor será o tempo de vida.
- A precisão na faixa de operação é fornecida como resultado de pressões cíclicas de até 10 kPa (100 cmH₂O).
- A medição da FiO₂ monitorada é realizada com a célula de O₂ localizada no conector de saída do aparelho de anestesia, por isso não é afetada e/ou degradada dependendo da relação I:E ou da faixa de frequências determinada.



A presença de outros gases pode causar interferência na medição de O_2 .

Tabela 8-8: Efeitos de interferências com outros gases

8.17 - DESCONEXÃO DO SENSOR DE OXIGÊNIO

| GÁS INTERFERENTE | CONCENTRAÇÃO DO GÁS | INTERFERÊNCIA NA MEDIÇÃO DE O_2 |
|--------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Óxido Nitroso | 80 % | Menos de 0.5 % |
| Halotano | 7.5 % | Menos de 0.5 % |
| Isoflurano | 7.5 % | Menos de 0.5 % |
| Enflurano | 7.5 % | Menos de 0.5 % |
| Sevoflurano | 9 % | Menos de 0.5 % |
| Desflurano | 20 % | Menos de 0.5 % |
| Dióxido de Carbono | 10 % | Menos de 0.5 % |

Uma desconexão acidental da célula de oxigênio será indicada pelo valor 0 (zero) no parâmetro monitorado FiO_2 .

Para solucionar isso, desconecte e reconecte o cabo do sensor. No próximo ciclo respiratório deverá aparecer o valor de FiO_2 medido pela célula de oxigênio.

8.18 - SUBSTITUIÇÃO DO SENSOR DE OXIGÊNIO

O sensor de oxigênio deve ser substituído diante de qualquer um dos seguintes eventos:

- A célula não pode ser calibrada.
- A célula atingiu o tempo de vida útil.
- Medições erradas, mesmo após a calibração.

A substituição da célula de oxigênio deve ser feita com o aparelho de anestesia 1625++ desligado. As etapas a seguir são:

- Desconecte o cabo do aparelho de anestesia do conector da célula.
- Gire o sensor de oxigênio no sentido anti-horário.



- Remova o sensor da caixa.
- Encontre uma nova célula de oxigênio e siga os passos detalhados em "8.3 - Montagem e conexão".



- Evite substituir a célula de oxigênio entre os pacientes, pois o tempo de aquecimento do sensor para medições confiáveis é de aproximadamente 30 minutos.
- Nunca substitua o sensor se um paciente estiver conectado ao equipamento.
- Nunca substitua o sensor com o equipamento em funcionamento. A remoção do sensor de seu alojamento faria com que a mistura de gás fresco vazasse pelo conector e haveria o risco de contaminação da sala de operação e causar lesões ao paciente e ao operador.

8.19 - DESCARTE DO SENSOR DE OXIGÊNIO

Sensores de oxigênio usados ou danificados devem ser entregues a uma empresa responsável por eliminação de resíduos, autorizada de acordo com os regulamentos em vigor no local de uso.



- Não descarte o conteúdo em ambientes aquáticos, pois o sensor possui elementos tóxicos a esses ambientes e com efeitos nocivos de longa duração.
- Evite a liberação para o meio ambiente

8.20 - LEITURA DE FIO₂ SEM CÉLULA DE OXIGÊNIO

O aparelho de anestesia 1625++ oferece monitoramento contínuo e em tempo real da fração inspirada de oxigênio, mesmo quando o equipamento está operando sem o sensor de oxigênio.

A FiO_2 do equipamento é calculada por um sistema de mistura eletrônico que não requer acessório externo ao aparelho de anestesia 1625++.



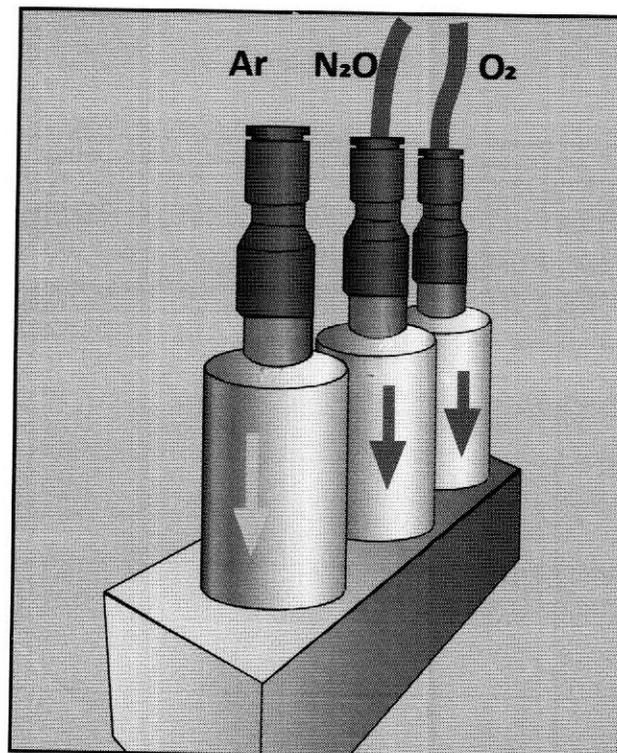
ADVERTÊNCIA

- Deve-se observar que o valor da FiO_2 monitorado sem a célula de oxigênio é um valor teórico que pode diferir do valor real que está sendo fornecido ao paciente.

A mistura é feita por três atuadores proporcionais, conhecidos como válvulas proporcionais. A função dessas válvulas é controlar, proporcionalmente, os fluxos de ar, oxigênio e óxido nitroso que passam por cada uma delas. Cada vazão é lida pelos respectivos pneumotacógrafos que enviam o valor atual dos fluxos gerados pelas válvulas proporcionais para a placa da CPU e, dessa forma, determinam a concentração de oxigênio administrada.

O sistema de controle do aparelho de anestesia atua nas válvulas proporcionais conforme mostrado na Figura 8-7.

Imagem 8-7: Sistema de mistura eletrônica





O cálculo da F_{iO_2} é determinado pela seguinte fórmula matemática:

$$F_{iO_2} = \frac{\text{Fluxo de ar} \times 0,21 + \text{Fluxo de oxigênio} \times 1 + \text{Fluxo de Óxido Nitroso} \times 0}{\text{fluxo de ar} + \text{fluxo de oxigênio} + \text{fluxo de óxido nitroso}}$$

Ou seja, é calculado o valor médio dos fluxos durante o tempo inspiratório. Os fatores envolvidos na fórmula (0,21, 1 e 0), indicam a concentração de oxigênio no gás correspondente (ar, oxigênio, óxido nitroso).



9

CAPÍTULO 9

Alarmes





Os alarmes são usados para monitorar a condição do paciente, o funcionamento do aparelho de anestesia 1625++ e a interação entre as duas. Eles são ativados caso sejam atingidos valores perigosos para o paciente ou que possam afetar o desempenho essencial e seguro do equipamento.

O objetivo deste capítulo é descrever as categorias de alarme, os indicadores visuais e auditivos e o grau de urgência da resposta do operador. Esses sinais foram projetados para serem imediatamente reconhecidos por profissionais que devem responder prontamente à sua ativação.

A categorização dos alarmes é dividida em três classes: perigo (alta prioridade), cuidado (média prioridade) e atenção (baixa prioridade); foi realizada de acordo com os requisitos normativos e aplicáveis da norma internacional IEC 60601-1-8: "Aparelho eletromédico: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial - Parte 1-8: requisitos gerais, testes e orientações para o alarme sistema de aparelhos e sistemas eletromédicos".

Caso mais de um alarme seja acionado simultaneamente ou consecutivamente, o alerta visual que permanecerá na tela será do alarme com maior prioridade presente, pois indica um possível perigo para o paciente ou operador.

O operador pode silenciar momentaneamente qualquer alarme, sempre persistindo sua indicação visual. Se durante este tempo, uma nova condição de alarme de maior prioridade aparecer, ela será anunciada, eliminando a condição de silêncio anterior.

Assim que a condição que acionou o alarme for corrigida ou resolvida, o som intermitente será desligado e a mensagem na tela desaparecerá.

As mensagens de alarme são exibidas em cores e sons diferentes, dependendo do nível de prioridade do alarme. A Tabela 9-1 descreve os três níveis de prioridade do sistema de alarme com suas características e significado.

Tabela 9-1: Níveis de prioridade para o sistema de alarme. Características e significado

| PRIORIDADE | COR | SOM | SIGNIFICADO |
|-------------------|----------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ALTA | Vermelho (intermitente) | 10 pulsos | Perigo. É necessária uma resposta imediata do operador. Mensagem de alta prioridade. |
| MEDIA | Amarelo (intermitente) | 3 pulsos | Cuidado, é necessária uma resposta imediata do operador. Mensagem de prioridade média. |
| BAIXA | Amarelo (estático) | 2 pulsos | Atenção, o operador deve estar ciente da situação. Mensagem de baixa prioridade. |



NOTAS

- Em alarmes com baixo nível de prioridade, a mensagem na tela permanece estática; ou seja, sem piscar.

O equipamento também possui alarme não controlado por software. Este alarme, denominado "falha do microcontrolador", possui sinal sonoro diferente dos demais alarmes e não possui sinal visual associado. É classificado como um "alarme do sistema" e seu significado é descrito na seção "9.3.2 Alarme de falha do microprocessador".

9.1 - POSIÇÃO DO OPERADOR E ESPECIFICAÇÕES ACÚSTICAS

O equipamento possui um sistema de alarme cujas mensagens são codificadas de acordo com uma cor, um texto e um sinal sonoro, que dependem da urgência do evento que disparou o alarme. Para uma leitura adequada do mesmo, o operador deve estar localizado em frente ao equipamento a uma distância não superior a 1 metro, de forma que a linha de visão direta com a tela forme um ângulo superior menor que 75° e um ângulo inferior menor que 60° em relação a linha central perpendicular à tela e para os lados, o ângulo formado deve ser inferior a 80° em ambos os lados da linha central.

As características acústicas dos alarmes no aparelho de anestesia 1625++ estão listadas na Tabela 9-2.

Tabela 9-2: Especificações acústicas do alarme de acordo com seu nível de prioridade

| ESPECIFICAÇÕES ACÚSTICAS | | | |
|-----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Seção 6.3.3.2 IEC 60601-1-8 | | | |
| Tipo de alarme | Máxima prioridade | Média prioridade | Baixa prioridade |
| Pressão acústica [dB] | 46,4 | 43,1 | 39,7 |
| Incerteza U95% Lpa [dB] | 0,7 | 0,7 | 0,7 |



ADVERTÊNCIA

- Se o nível de volume configurado resultar em uma potência sonora próxima ou inferior à do som ambiente, o reconhecimento do sinal sonoro de alarme pode ser indetectável pelo operador.



9.2 - LISTA GERAL DE ALARMES

O aparelho de anestesia 1625 ++ possui em seu sistema de alarmes os detalhados na Tabela 9-3 categorizados de acordo com seu nível de prioridade.

Tabela 9-3: Lista de alarmes do aparelho de anestesia 1625++ conforme nível de prioridade

| CONDIÇÕES DE ALARME | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ALTA PRIORIDADE | <ol style="list-style-type: none">1. Baixa pressão de O₂.2. Baixa pressão de ar.3. Bateria fraca.4. Pressão inspiratória máxima.5. Desconexão do paciente.6. Pressão inspiratória mínima.7. FiO₂ menor que 19%. |
| MÉDIA PRIORIDADE | <ol style="list-style-type: none">8. FiO₂ mínimo.9. FiO₂ máximo.10. AA * máximo primário inspirado.11. AA * máximo secundário inspirado.12. CO₂ inspirado máximo.13. CO₂ máximo expirado.14. CO₂ mínimo expirado.15. Volume corrente mínimo.16. Max inspirou N₂O.17. MAC maior ou igual a 3.18. Taxa inspiratória máxima.19. Alarme de Apneia |
| BAIXA PRIORIDADE | <ol style="list-style-type: none">20. Pressão de controle insuficiente.21. Falha técnica do sensor de gás.22. Medição de gás errada.23. MAC menor que 3.24. N₂O inspirado mínimo.25. Volume corrente máximo.26. Alarme PEEP.27. Volume minuto mínimo.28. Volume minuto máximo.29. Desconexão da rede de alimentação. |
| <p>AA * corresponde à abreviatura do nome do agente anestésico. Agentes anestésicos permitidos para uso com o aparelho de anestesia 1625++:</p> <p>Halotano (HAL), Enflurano (ENF), Isoflurano (ISO), Sevoflurano (SEV) e, Desflurano (DES).</p> | |



NOTAS

- Caso mais de um alarme soar simultaneamente, permanecerá na tela o alarme com maior prioridade, porém todos os alarmes poderão ser verificados no registro "Histórico de alarmes/eventos" com seu nome, data e hora de ativação.
- O valor do volume tidal que dispara os alarmes corresponde ao valor fornecido pelo aparelho de anestesia. Este valor não é medido na saída do paciente. Vazamentos devem ser detectados durante o teste inicial.
- Assim que a condição que gerou o alarme for resolvida, ele será desativado.

9.2.1 - Condição de alarme de alta prioridade

Em todos os casos detalhados nas Tabelas 9-4, 9-5 e 9-6, o sinal sonoro e uma mensagem na tela são ativados com a descrição do evento que disparou o alarme.

Tabela 9-4: Alarmes de alta prioridade. Descrição, causas prováveis e ações necessárias para desativá-los

| ALTA PRIORIDADE | DESCRIÇÃO | CAUSA PROVÁVEL | AÇÃO NECESSÁRIA |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1- Baixa pressão de entrada de O ₂ (1 ciclo) | A pressão da rede de suprimento de oxigênio de grau médico é baixa (a pressão de entrada da alimentação é inferior a 280 kPa). Mensagem exibida "BAIXA PRESSÃO DE ENTRADA DE O ₂ " | - A fonte de oxigênio presente está esgotada. - A válvula reguladora de pressão está fechada. - Desconexão da mangueira de abastecimento de gás. | - Conecte outra fonte de suprimento de oxigênio. - Abra a saída da válvula reguladora de pressão. - Conecte outra entrada de gás. |
| 2- Baixa pressão de entrada de ar (1 ciclo) | A pressão da rede de abastecimento de ar de qualidade médica é baixa (a pressão de entrada de abastecimento é inferior a 280 kPa). Mensagem exibida "BAIXA PRESSÃO DE ENTRADA DE AR" | - A fonte de ar presente está esgotada. - A válvula reguladora de pressão está fechada. - Desconexão da mangueira de abastecimento de gás. | - Conecte outra fonte de suprimento de ar. - Abra a saída da válvula reguladora de pressão. - Conecte outra entrada de gás. |



| ALTA PRIORIDADE | DESCRIÇÃO | CAUSA PROVÁVEL | AÇÃO NECESSÁRIA |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3- Bateria fraca (1 ciclo) | A tensão da bateria que alimenta o equipamento está abaixo do nível mínimo necessário para o desempenho seguro do equipamento. Mensagem exibida "BATERIA FRACA" | <ul style="list-style-type: none"> - A bateria está descarregada. - A bateria está danificada. - A bateria chegou ao fim de sua vida útil. | <ul style="list-style-type: none"> - Conecte o equipamento à rede de alimentação. - Contactar o serviço técnico autorizado. - Para determinar o nível da bateria do equipamento, siga os passos indicados no Capítulo 13 "Especificações técnicas". |
| 4- Pressão inspiratória máxima (1 ciclo) | A pressão das vias respiratórias excede o valor definido no controle de limite de pressão máxima. Mensagem exibida "PRESSÃO INSPIRATÓRIA MÁXIMA" | <ul style="list-style-type: none"> - Desadaptação do paciente ao ventilador do equipamento. - Modificação das condições do sistema respiratório do paciente. - Oclusão das vias aéreas (tubo dobrado). - O paciente está tossindo. | <ul style="list-style-type: none"> - Verifique o estado do paciente. - Avaliar a mecânica ventilatória do paciente. - Controle os parâmetros ventilatórios. - Verifique o circuito paciente. - Corrija os limites de alarme ou parâmetros ventilatórios, se necessário. |
| 5- Desconexão do paciente (1 ciclo) | O circuito paciente foi desconectado do equipamento ou do paciente. "Mensagem exibida DESCONEXÃO DO PACIENTE" | <ul style="list-style-type: none"> - Circuito paciente desconectado. - Circuito do paciente mal ajustado. | <ul style="list-style-type: none"> - Verifique o circuito paciente. - Ajuste as conexões do circuito. - Avalie o paciente. |
| 6- Pressão inspiratória mínima (3 ciclos) | No final de uma inspiração, o valor da pressão das vias aéreas não excede o valor mínimo de alarme definido. Mensagem exibida "PRESSÃO INSPIRATÓRIA MÍNIMA" | <ul style="list-style-type: none"> - Vazamentos no circuito paciente. - Desconexão do circuito paciente. | <ul style="list-style-type: none"> - Verifique o circuito paciente. - Ajuste as conexões do circuito. - Avalie o paciente. - Avaliar se o limite do valor mínimo de alarme está corretamente determinado para o paciente a ser ventilado. |
| 7- FiO ₂ inferior a 18%. (1 ciclo) | A concentração de oxigênio fornecida ao paciente é inferior a 18%. Mensagem exibida: "FIO ₂ menor que 18%" | <ul style="list-style-type: none"> - Misturas hipóxicas devido à falta de fornecimento de ar e oxigênio. - Misturas hipóxicas devido ao fornecimento insuficiente de ar ou oxigênio. - Sensor de oxigênio (célula de oxigênio) fora de calibração. - Sensor de oxigênio (célula de O₂) gasto, fim de vida útil. - Sensor de oxigênio (célula de O₂) danificada. - Vazamentos no sistema ventilatório. | <ul style="list-style-type: none"> - Abra os botões de controle de fluxo de ar e oxigênio. - Verifique se o sensor mede 21% de oxigênio somente com ar e que mede 100% com oxigênio (consulte a seção "8.4 - Calibração"). - Chame o serviço técnico autorizado para substituir o sensor. - Verifique a concentração de O₂ e a configuração de gás fresco. - Verifique a integridade do circuito paciente. - Verifique a presença de suprimento de oxigênio. - Verifique se a mistura de gás configurada não é hipóxica. |



ADVERTÊNCIA

- Os alarmes de entrada de gás, falta de energia e bateria fraca são ativados apenas com o aparelho de anestesia 1625++ funcionando. Eles não serão ativados se o equipamento estiver no modo Stand By.



ATENÇÃO

- Recomenda-se que o operador do aparelho de anestesia 1625++ verifique o funcionamento do sistema de alarme a cada 500 horas de uso, ou quando ligar o equipamento após um período de 30 dias de inatividade.



9.2.2 - Condição de alarme de prioridade média

Tabela 9-5: Alarmes de prioridade média. Descrição, causas prováveis e ações necessárias para desativá-los

| MÉDIA PRIORIDA- DE | DESCRIÇÃO | CAUSA PROVÁVEL | AÇÃO NECESSÁRIA |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8- FiO ₂ mínimo (5 ciclos) | A concentração de oxigênio fornecida ao paciente é inferior ao valor programado (valor mínimo programável de 25%) após 5 ciclos respiratórios. Mensagem exibida: "FIO ₂ MINIMUM" Ajuste o fluxômetro e silencie o alarme manualmente. | <ul style="list-style-type: none"> - Limite mínimo programado muito alto. - Sensor de oxigênio (célula de oxigênio) fora de calibração. - Sensor de oxigênio (célula de O₂) gasto, fim de vida útil. - Sensor de oxigênio (célula de O₂) danificado. - Vazamentos no sistema ventilatório. - Falha no fornecimento de oxigênio. - Misturas hipóxicas. | <ul style="list-style-type: none"> - Corrija o limite de FiO₂. - Verifique se o sensor mede 21 % de oxigênio somente com ar e que mede 100 % com oxigênio (consulte a seção "8.4 - Zerando"). - Chame o serviço técnico autorizado para substituir o sensor. - Verifique a concentração de O₂ e a configuração de gás fresco. - Verifique a integridade do circuito do paciente. - Verifique a presença de suprimento de oxigênio. - Verifique se a mistura de gás configurada não é hipóxica. |
| 9- FiO ₂ máximo (9 ciclos) | A concentração de oxigênio é superior ao valor programado após 9 ciclos respiratórios. Mensagem exibida: "FIO ₂ MAXIMUM" | <ul style="list-style-type: none"> - Limite máximo de FiO₂ definido muito baixo. - Sensor de oxigênio (célula de oxigênio) fora de calibração. - Sensor de oxigênio (célula de O₂) gasto, fim de vida útil. - Sensor de oxigênio (célula de O₂) danificado. | <ul style="list-style-type: none"> - Corrija limite programado - Verifique se o sensor mede 21 % de oxigênio somente com ar e que mede 100 % com oxigênio (consulte a seção "8.4 - Zerando"). - Chame o serviço técnico autorizado para substituir o sensor. |
| 10 - AA primário inspirado máximo. (24 ciclos) | A concentração do agente anestésico primário é maior que o valor configurado por padrão ou o valor programado no limite de alarme. Mensagem exibida: "AA INSPIRED MAXIMUM". AA sendo o nome do agente anestésico: HALOTANE ENFLURANE ISOFLURANE SEVOFLURAN DESFLURANE | <ul style="list-style-type: none"> - Limite de alarme definido muito baixo. - Variação na condição fisiológica do paciente. - Sensor AX + fora de calibração. - O sistema de ventilação vaza ou falha no ramo expiratório do paciente. - Controle de discagem do vaporizador muito aberto. - Altas frequências respiratórias. | <ul style="list-style-type: none"> - Corrija o limite de alarme programado. - Avalie a mecânica ventilatória do paciente. - Calibre o sensor AX +. - Controle os parâmetros ventilatórios. - Verifique o controle do vaporizador. - Verifique se a frequência respiratória está correta. |



| MÉDIA PRIORIDA- DE | DESCRIÇÃO | CAUSA PROVÁVEL | AÇÃO NECESSÁRIA |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 - AA secundário inspirado máximo. (24 ciclos) | A concentração do agente anestésico secundário é maior que o valor configurado por default ou o valor programado no limite de alarme. Mensagem exibida: "AA INSPIRED MAXIMUM". AA sendo o nome do agente anestésico: HALOTANE ENFLURANE ISOFLURANE SEVOFLURAN DESFLURANE | <ul style="list-style-type: none"> - Mistura incorreta de gases halogenados. - Vaporizadores incompatíveis. - Vazamentos no suporte selectatec. - Limite de alarme definido muito baixo. - Variação na condição fisiológica do paciente. - Sensor AX + fora de calibração. - O sistema de ventilação vaza ou falha no ramo expiratório do paciente. - Controle de discagem do vaporizador muito aberto. - Altas frequências respiratórias. | <ul style="list-style-type: none"> - Verifique a concentração dos agentes na mistura. - Verifique a compatibilidade dos vaporizadores. - Verifique a ausência de vazamentos no suporte selectatec. - Corrija o limite de alarme programado. - Avalie a mecânica ventilatória do paciente. - Calibre o sensor AX +. - Controle os parâmetros ventilatórios. - Verifique o controle do vaporizador. - Verifique se a frequência respiratória está correta. |
| 12- CO ₂ inspirado máximo (1 ciclo) | A concentração de CO ₂ no ar inspirado é superior ao valor definido no limite de alarme. Mensagem exibida: "MAXIMUM INSPIRED CO ₂ " | <ul style="list-style-type: none"> - Limite de alarme definido muito baixo. - Variação na condição fisiológica do paciente. - Sensor de CO₂ descalibrado. - A cal sodada do sistema de ventilação acabou. - O sistema de ventilação vaza ou falha no ramo expiratório do paciente. - Altas frequências respiratórias. - Ventilação do espaço morto. | <ul style="list-style-type: none"> - Corrija o limite de alarme programado. - Avalie a mecânica ventilatória do paciente. - Controle os parâmetros ventilatórios. - Aumente o fluxo de gás fresco. - Substitua a cal sodada. - Verifique o circuito do paciente, em caso de rompimento, substitua-o. - Consulte o serviço técnico autorizado por Leistung. |
| 13 - CO ₂ expirado máximo (1 ciclo) | A concentração de CO ₂ no ar ao final da expiração é maior que o valor do limite de alarme configurado. Mensagem exibida: "CO ₂ MAXIMUM EXPIRED" | <ul style="list-style-type: none"> - Limite de alarme para concentração máxima de etCO₂ muito baixo. - Variação na condição fisiológica do paciente. - Sensor de CO₂ descalibrado. | <ul style="list-style-type: none"> - Corrija o limite de alarme programado. - Avaliar a mecânica ventilatória do paciente. - Ajuste os parâmetros ventilatórios. - Verifique a integridade do circuito paciente. - Consulte o serviço técnico autorizado pela Leistung. |
| 14 - CO ₂ expirado mínimo (1 ciclo) | A concentração de CO ₂ no ar ao final da expiração é menor que o valor do limite de alarme configurado. Mensagem exibida: "CO ₂ MINIMUM EXPIRED" | <ul style="list-style-type: none"> - Limite de alarme definido muito alto. - Variação na condição fisiológica do paciente. - Sensor de CO₂ descalibrado. | <ul style="list-style-type: none"> - Corrija o limite de alarme programado. - Avaliar a mecânica ventilatória do paciente. - Ajuste os parâmetros ventilatórios. - Verifique a integridade do circuito paciente. - Consulte o serviço técnico autorizado pela Leistung. |



| MÉDIA PRIORIDADE | DESCRIÇÃO | CAUSA PROVÁVEL | AÇÃO NECESSÁRIA |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 - Volumen tidal mínimo (3 ciclos) | O valor do volume expirado permanece abaixo do valor do alarme definido pelo usuário por 3 ciclos respiratórios. Mensagem exibida: "VOLUME CORRENTE MÍNIMO". | <ul style="list-style-type: none"> - Vazamento/desconexão no circuito paciente. - Nos modos controlados por pressão, ocorre devido a um aumento na resistência das vias aéreas (secreções nas vias aéreas do paciente, água condensada no circuito) ou uma diminuição na complacência pulmonar. - Limite de alarme definido muito alto. | <ul style="list-style-type: none"> - Verifique perdas / vazamentos nas conexões do circuito. - Verifique o estado do paciente. - Verifique os parâmetros ventilatórios. - Corrija os limites de alarme programados. |
| 16 - N ₂ O inspiratório máximo | A concentração de N ₂ O inspirada pelo paciente é maior que o limite estabelecido de concentração de 75% por volume. Mensagem exibida: "N ₂ O Inspirado Máximo" | <ul style="list-style-type: none"> - Taxa de fluxo de N₂O fornecida ao paciente muito alta. - A concentração de O₂ fornecida ao paciente é inferior a 21 %. | <ul style="list-style-type: none"> - Verifique o fluxo de N₂O fornecido ao paciente no gás fresco. - Verifique as concentrações de O₂ fornecidas. - Verifique os parâmetros ventilatórios do paciente. |
| 17 - Frequência inspiratória máxima. (3 ciclos) | A frequência respiratória é superior à frequência definida no alarme pelo operador, por 3 ciclos consecutivos. | O paciente está respirando em alta frequência espontânea. | <ul style="list-style-type: none"> - Verifique o estado do paciente. - Verifique os parâmetros do equipamento. - Verifique se o sistema de mangueiras está sem água. |
| 18 - MAC maior ou igual a 3 (2 ciclos) | A mistura de gases frescos contém dois agentes anestésicos, cujas concentrações resultam em CAM maior ou igual a 3. | <ul style="list-style-type: none"> - Contaminação cruzada em vaporizadores. - Falha do sistema de travamento do sistema selectatec. - Medição de gás errada. | <ul style="list-style-type: none"> - Consulte o manual do fabricante e entre em contato com seu serviço técnico. - Consulte o serviço técnico Leistung. - Verifique o status do dispositivo na tela de configuração. Consulte o manual do fabricante e entre em contato com o serviço técnico do fabricante. |
| 19 - Alarme de Apneia | O tempo de apneia é superior ao valor configurado. | <ul style="list-style-type: none"> - O paciente está respirando a uma frequência muito baixa. - O valor absoluto de sensibilidade expiratória é muito alto e o aparelho não detecta os esforços do paciente. - Tempo de apneia configurado é muito baixo. | <ul style="list-style-type: none"> - Verifique condição do paciente. - Verificar os parâmetros do aparelho. |



9.2.3 - Condição de alarme de baixa prioridade

Tabela 9-6: Alarmes de baixa prioridade. Descrição, causas prováveis e ações necessárias para desativá-los

| BAIXA PRIORIDADE | DESCRIÇÃO | CAUSA PROVÁVEL | AÇÃO NECESSÁRIA |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20- Pressão de controle insuficiente (1 ciclo) | Mensagem exibida: "INSUFFICIENT CONTROL PRESSURE" | - Obstrução do circuito do paciente. - O volume definido não é atingido com a pressão máxima de controle configurada. | - Verifique se o circuito do paciente não está obstruído. - Controle os parâmetros configurados. |
| 21- Falha técnica de gases. (1 ciclo) | O equipamento não pode realizar a medição de gases respiratórios (CO ₂ e gases anestésicos). | Erro de comunicação entre o sensor principal e o aparelho de anestesia. | Consulte o serviço técnico autorizado. |
| 22- Medição de gás errada (5 segundos) | - Existe um fator que pode alterar a precisão da medição da concentração do gás respiratório. - As faixas de medição do sensor foram excedidas. Mensagem exibida: "GASES DE MEDIÇÃO ERRADOS" | - Temperatura ou pressão ambiente fora das faixas de operação especificadas pelo fabricante. - Sensor não foi calibrado corretamente. - A quantidade medida não está dentro das faixas de medição do sensor. | - Verifique se as condições de operação do sensor são as especificadas pelo fabricante. - Execute uma nova reinicialização. |
| 23- MAC inferior a 3 (2 ciclos) | A mistura de gases frescos contém dois agentes anestésicos, cujas concentrações resultam em CAM menor que 3. | - Contaminação cruzada em vaporizadores. - Falha do sistema de travamento do sistema selectatec. - Medição de gás errada. | - Consulte o manual do fabricante e entre em contato com seu serviço técnico. - Consulte o serviço técnico Leistung. - Verifique o status do dispositivo na tela de configuração. Consulte o manual do fabricante e entre em contato com o serviço técnico do fabricante. |
| 24- Mínimo N ₂ O inspirado (1 ciclo) | A porcentagem de N ₂ O que o equipamento fornece ao paciente é menor que a concentração mínima determinada pelo operador. | - O limite inferior de alarme definido para a concentração deste gás não está correto. - Falha no fornecimento de N ₂ O do equipamento. - O conector de suprimento de gás central não está conectado ou a tubulação de N ₂ O está dobrada. | - Verifique se o limite definido pelo operador está correto. - Verifique o fornecimento de N ₂ O ao equipamento (veja as informações de como conectar os gases ao equipamento). - Verifique se o equipamento está fornecendo o fluxo correto de gases novos ao paciente. - Ligue para o serviço técnico autorizado pela Leistung. |



| BAIXA PRIORIDADE | DESCRIÇÃO | CAUSA PROVÁVEL | AÇÃO NECESSÁRIA |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25- Volume corrente máximo (3 ciclos) | O valor do volume corrente medido permanece acima do valor de alarme definido por 3 ciclos ventilatórios consecutivos. Mensagem exibida: "VOLUME CORRENTE MÁXIMO" | -Aumento do número de disparos produzidos pelo paciente ou presença de disparos automáticos. - Limite de alarme superior definido muito baixo. | - Verifique os parâmetros ventilatórios. - Verifique o estado do paciente. - Corrija os limites de alarme programados. - Verifique o circuito respiratório. |
| 26- Perda de PEEP (6 ciclos) | O alarme será ativado quando a pressão base estiver 4 cmH ₂ O abaixo ou acima do valor de PEEP definido. Mensagem exibida: "PERDA DE PEEP" | - Perda de PEEP - Vazamentos no circuito | - Verifique o sistema de mangueiras (possível condensação de líquidos). - Verifique o filtro antimicrobiano e substitua-o se necessário. |
| 27- Volume minuto mínimo (7 ciclos) | O valor do volume minuto permanece abaixo do valor de alarme definido pelo usuário por 7 ciclos ventilatórios consecutivos. | - Redução dos disparos produzidos pelo paciente no modo assistido/controlado. - Obstrução do circuito do paciente. | - Verifique o estado do paciente. - Controle os parâmetros ventilatórios. - Ajuste o valor limite dos alarmes se necessário. - Verifique o circuito ventilatório. |
| 28- Volume minuto máximo (7 ciclos) | O valor do volume minuto permanece acima do valor de alarme definido pelo usuário por 7 ciclos ventilatórios consecutivos. | - Aumento do número de disparos produzidos pelo paciente ou presença de disparos automáticos. | -Verifique o estado do paciente. - Ajuste o alarme de volume minuto, se necessário. - Desconecte o paciente do equipamento e continue a ventilação sem demora usando um ventilador alternativo. |
| 29- Desconexão da rede elétrica. (1 ciclo) | A alimentação do equipamento está fora das faixas necessárias ao seu funcionamento. Quando o alarme sonoro e a mensagem na tela são ativados, a mudança automática para energia ocorre por meio da bateria interna. Mensagem exibida: "FALHA DE ENERGIA ELÉTRICA". | - Falha no fornecimento de energia elétrica durante o funcionamento do equipamento. - Grande queda de tensão na alimentação elétrica. - Cabo de alimentação principal desconectado. - Fusível queimado. | - Restaure a energia elétrica. - Conecte o cabo de alimentação. - Verifique a tensão da alimentação elétrica. - Entre em contato com o serviço técnico autorizado para trocar os fusíveis. |



9.3 - ALARMES NÃO AJUSTÁVEIS PELO OPERADOR

9.3.1 - I:E aviso de inversão

A inversão I: E pode fazer parte da estratégia ventilatória durante o procedimento anestésico, de forma que quando os tempos normais forem revertidos não haverá acionamento do alarme. Pode ser visto que o título da relação I:E muda de cor para vermelho, informando que há a inversão da relação I:E.

9.3.2 - Alarme de falha do microprocessador

A ativação deste alarme indica uma falha grave que impede o microprocessador do sistema de controle de manter o funcionamento do equipamento. O aparelho de anestesia 1625++ ficará inoperante. Nessa situação, se o paciente estiver conectado, ele deve ser desconectado imediatamente e a ventilação deverá ser mantida por um meio alternativo.



ADVERTÊNCIA

- Para solucionar esta falha, o serviço técnico autorizado deve ser contatado imediatamente.

9.3.3 - Alarme de medição incorreta de gases

Este alarme ficará disponível caso o sensor de capnografia ou o sensor analisador de gás esteja conectado ao aparelho de anestesia 1625++ e será acionado em qualquer um dos casos seguintes, dependendo do dispositivo que está realizando a medição de gás:

- CO₂ fora da faixa especificada.



- N₂O fora do intervalo especificado.
- O₂ fora do intervalo especificado.
- Agente fora do intervalo especificado.
- Temperatura fora do intervalo.
- Pressão ambiente fora do intervalo.
- Referência zero imprecisa.
- ID de agente não autorizado.

9.3.4 - Alarme de falha técnica de gás

Este alarme fica disponível caso o sensor capnógrafo ou o sensor analisador de gases estejam conectado ao equipamento e será acionado quando houver erro de comunicação entre o equipamento e o aparelho de anestesia 1625++.

9.3.5 - MAC maior ou igual a 3

Este alarme corresponde à Concentração Alveolar Mínima (CAM) ou MAC (por sua sigla em inglês), e é utilizado quando se utiliza uma mistura de agentes halogenados; portanto, para seu acionamento, é necessário que o sensor de gases respiratórios esteja conectado.

Este alarme de prioridade média será ativado sempre que o sensor de gás respiratório detectar uma mistura de dois ou mais agentes halogenados com uma concentração maior ou igual a 3 CAM.

9.3.6 - MAC menor que 3

Este alarme de baixa prioridade será ativado sempre que o sensor de gás respiratório detectar uma mistura de dois ou mais agentes halogenados com concentração inferior a 3 CAM.

9.3.7 - Alarme de concentração máxima de óxido nitroso

A ativação deste alarme indica que a concentração de N₂O na mistura de gases está acima do limite estabelecido de 75 % de concentração por volume.

Um alarme de baixa prioridade será ativado quando o sensor de gás respiratório detectar uma mistura de gás com uma concentração de óxido nitroso em excesso.

9.3.8 - Alarme de FiO₂ < 19%

A ativação deste alarme indica que a fração de oxigênio inspirada na mistura de gás é inferior ao limite estabelecido de 19%. Um alarme de alta prioridade será acionado quando esta mistura hipóxica ocorrer.



9.3.9 - Pressão inspiratória negativa

Este alarme de alta prioridade será ativado sempre que a pressão das vias aéreas cair 10 hPa abaixo da pressão atmosférica por mais de 1 segundo.

9.4 - SILENCIANDO ALARMES

Ao pressionar uma vez no sinal indicador de alarme, o sinal de alarme é temporariamente silenciado por 30 segundos. Se pressionado duas vezes consecutivas, o tempo de silenciamento será de 120 segundos. Na área do ícone, será indicado que o alarme foi silenciado com o ícone (🔇).

Se um alarme de maior prioridade for ativado durante o tempo de silêncio, ele será anunciado com um sinal visual e sonoro, eliminando a condição de silêncio anterior.

9.5 - CONFIGURAÇÃO DE ALARME PADRÃO

Todos os alarmes de volume dependem do conjunto de peso do paciente na tela inicial (Ver tabela 9-7).

Tabela 9-7: Configurações padrão do sistema de alarme, classificadas de acordo com o tipo de paciente.

| CONFIGURAÇÕES PADRÃO DE ALARME | | |
|------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MODO VENTILATORIO | TIPO DE PACIENTE | VALOR PADRÃO |
| VCV PCV PRVC PSV/CPAP SIMV (VCV) + PSV SIMV (PCV) + PSV | Adulto | P Pico máx: 40 cmH ₂ O P. Pico mín: 5 cmH ₂ O Vol. Tidal máx: 0.72 L Vol. Tidal mín: 0.24 L Vol. minuto máx: 8.6 L Vol. minuto mín: 2.8 L Frec. Máx: 30 c/min FIO ₂ máx: 100% FIO ₂ mín: 25% PEEP: 4cmH ₂ O etCO ₂ máximo: 6.6 % / 50 mmHg etCO ₂ mínimo: 0.0 % / 0 mmHg CO ₂ inspirado máximo: 0.6 % / 5 mmHg N ₂ O Ins. Mín. 0 % HAL Ins máx.: 1.5 % ENF Ins máx.: 3.4 % ISO Ins máx.: 2.3 % DES Ins máx.: 12 % SEV Ins máx.: 4.2 % |



| CONFIGURAÇÕES PADRÃO DE ALARME | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MODO VENTILATORIO | TIPO DE PACIENTE | VALOR PADRÃO |
| <p>VCV PCV PRVC PSV/CPAP SIMV (VCV) + PSV SIMV (PCV) + PSV</p> | Pediátrico | <p>P Pico máx: 30 cmH₂O P. Pico min: 5 cmH₂O Vol. Tidal máx: 0.24 L Vol. Tidal min: 0.08 L Vol. minuto máx: 4.8 L Vol. minuto min: 1.6 L Frec. Máx: 35 c/min FiO₂ máx: 100% FiO₂ mín: 25% PEEP: 4cmH₂O etCO₂ máximo: 6.6 % / 50 mmHg etCO₂ mínimo: 0.0 % / 0 mmHg CO₂ inspirado máximo: 0.6 % / 5 mmHg N₂O Ins. Mín.: 0 % HAL Ins máx.: 1.5% ENF Ins máx.: 3.4% ISO Ins máx.: 2.3% DES Ins máx.: 12% SEV Ins máx.: 4.2%</p> |
| <p>VCV PCV PSV/CPAP SIMV (VCV) + PSV SIMV (PCV) + PSV</p> | Neonatal | <p>P Pico máx: 30 cmH₂O P. Pico min: 5 cmH₂O Vol. Tidal máx: 0.02 L Vol. Tidal min: 0.00 L Vol. minuto máx: 0.4 L Vol. minuto min: 0.1 L Frec. Máx: 35 c/min FiO₂ máx: 100% FiO₂ mín: 25% PEEP: 4 cmH₂O etCO₂ máximo: 6.6 % / 50 mmHg etCO₂ mínimo: 0.0 % / 0 mmHg CO₂ inspirado máximo: 0.6 % / 5 mmHg N₂O Ins. Mín. 0 % HAL Ins máx.: 1.5% ENF Ins máx.: 3.4% ISO Ins máx.: 2.3% DES Ins máx.: 12% SEV Ins máx.: 4.2%</p> |

Tabela 9-8: Alarmes de volume dependentes do peso do paciente

| ALARMES CONFORME O PESO DO PACIENTE | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VOLUME CORRENTE | VOLUME MINUTO |
| <p>V. Tidal Máx = WPAC * 12 mL/kg V. Tidal Mín = WPAC * 4 mL/kg WPAC = Peso teórico do paciente</p> | <p>V. Minuto Máx = 1.2 * VT. MÁX * FV V. Minuto Mín = 0.4 * VT. MÍN * FV FV = Frequência ventilatória</p> |



ADVERTÊNCIA

- Os valores configurados por padrão são valores propostos e devem ser ajustados a cada paciente, dependendo do caso clínico e da situação de uso. A utilização dos valores de alarme configurados por padrão pode ser perigosa se não for considerada a condição clínica do paciente a ser tratado.
- Uma situação perigosa pode ocorrer se diferentes configurações de alarme forem ativadas simultaneamente no aparelho de anestesia ou outro equipamento, que estão na mesma sala de cirurgia.
- Sempre que o equipamento é desligado (intencionalmente ou não), na volta, o aparelho de anestesia 1625++ é reiniciada com as configurações de alarme padrão.
- Desde que a bateria interna esteja suficientemente carregada, a interrupção da alimentação externa não provoca alterações na configuração do sistema de alarme, portanto as configurações feitas pelo operador são preservadas em todos os momentos.
- Evite definir alarmes para valores extremos. Essas configurações podem afetar a segurança do paciente e o desempenho dos acessórios conectados.
- Cada vez que uma variável de controle é ajustada pelo operador, os limites máximo e mínimo de cada alarme devem ser ajustados, de acordo com os valores de cada parâmetro.



NOTAS

- Os níveis de prioridade do sistema de alarme, como suas características gráficas e sonoras, são fixos e não podem ser modificados pelo operador.



9.6 - VERIFICAÇÃO DE ALARME

A verificação dos alarmes consiste em evidenciar o seu correto funcionamento através da simulação de casos e situações que os ativam.

Recomenda-se verificar o funcionamento dos alarmes nas seguintes situações:

- A cada 500 horas de uso.
- Quando o aparelho de anestesia está ligada.
- Após um período de recesso superior a 30 dias.

Existem dois tipos de alarmes no que diz respeito à sua configuração:

- Alarmes tipo A: aqueles cujo limite de ativação faz parte da configuração definida pelo operador.
- Alarmes tipo B: aqueles cujo limite de ativação faz parte da segurança estabelecida pelo software no aparelho de anestesia.

9.6.1 - Verificação de alarmes tipo A

Para realizar a verificação desses alarmes, o pulmão de teste, fornecido pela Leistung Ltda. Os seguintes parâmetros devem ser configurados no aparelho de anestesia 1625++:

- Modo ventilatório: VCV.
- Forma de onda: 100 % descendente.
- T inspiratório: 1,20 s.
- Frequência: 12 c/min
- V corrente: 0,48 L.
- PEEP: 3 cmH₂O.
- Sens: -3 cmH₂O.

O aparelho de anestesia deve operar sob esses parâmetros configurados por um minuto. Em seguida, os limites de alarme serão modificados acima ou abaixo, conforme o caso, do valor resultante do parâmetro a ser confirmado.

9.6.1.1 - ALARME DE PRESSÃO

Veja a pressão de pico medida.

Pressão máxima: configure o alarme acima de um valor de pressão uma unidade abaixo do registrado. Verifique a ativação imediata do alarme no próximo ciclo inspiratório.



Pressão mínima: defina o alarme inferior para um valor de pressão uma unidade acima do registrado. Verifique a ativação do alarme após 3 ciclos ventilatórios.

Sempre que for configurado um limite de alarme, máximo ou mínimo, igual ao valor registrado, o alarme correspondente não deve ser acionado.

9.6.1.2 - ALARME DE VOLUME CORRENTE

Veja o volume corrente atual do equipamento.

Volume corrente máximo: ajuste o valor superior do alarme 0,05 L abaixo do valor registrado, aguarde 3 ciclos e verifique a ativação do alarme.

Volume corrente mínimo: ajuste o valor de alarme inferior 0,05 L acima do valor registrado, aguarde 3 ciclos e verifique o acionamento do alarme.

Sempre que for configurado um limite de alarme, máximo ou mínimo, igual ao valor registrado, o alarme correspondente não deve ser acionado.

9.6.1.3 - ALARME DE VOLUME MINUTO

Veja o valor do volume minuto atual do equipamento

Volume minuto máximo: defina o valor superior do alarme 3 unidades abaixo do valor registrado, aguarde 7 ciclos e verifique a ativação do alarme.

Volume minuto mínimo: defina o valor do alarme superior 3 unidades abaixo do valor registrado, aguarde 7 ciclos e verifique a ativação do alarme.

Sempre que for configurado um limite de alarme, máximo ou mínimo, igual ao valor registrado, o alarme correspondente não deve ser acionado.

9.6.1.4 - ALARME DE FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

Frequência respiratória máxima: defina o valor do alarme superior 1 c/min abaixo do valor registrado, aguarde 3 ciclos e verifique a ativação do alarme.

Enquanto um limite de alarme for definido igual ao valor registrado, o alarme não deve ser acionado.

9.6.1.5 - AVISO DE INVESTIMENTO I: E

Com o aparelho de anestesia no modo assistido/controlado, aumente o valor do tempo inspiratório até que apareça em vermelho, aceite o novo valor, aguarde um ou dois disparos e verifique o que está descrito no parâmetro da relação I: E.



9.6.1.6 - ALARME DE PERDA PEEP

A verificação deste alarme é muito difícil de reproduzir, pois para ativá-lo deve ser produzido um vazamento significativo no circuito do paciente que acionará primeiro o alarme de volume minuto.

9.6.1.7 - ALARME DE FIO₂

FiO₂ máxima: ajuste o valor superior do alarme 3 unidades abaixo do valor registrado, aguarde 9 ciclos e verifique a ativação do alarme.

FiO₂ mínima: configure o valor de alarme inferior 3 unidades acima do valor registrado, aguarde 5 ciclos e verifique o acionamento do alarme.

Sempre que for configurado um limite de alarme, máximo ou mínimo, igual ao valor registrado, o alarme correspondente não deve ser acionado.

9.6.1.8 - ALARME DE CO₂

etCO₂ máximo e CO₂ inspirado máximo: defina o valor superior do alarme 3 unidades abaixo do valor registrado. Verifique a ativação imediata do alarme no próximo ciclo inspiratório.

etCO₂ mínimo: defina o valor de alarme inferior 3 unidades acima do valor registrado. Verifique a ativação imediata do alarme no próximo ciclo inspiratório.

Sempre que for configurado um limite de alarme, máximo ou mínimo, igual ao valor registrado, o alarme correspondente não deve ser acionado.

9.6.1.9 - ALARME DE N₂O INSPIRADO MÁX. E MÍN.

N₂O inspirado máximo: é um alarme não configurável pelo operador, cujo limite é fixado em 75 %. Defina um valor maior que 80 % e verifique o acionamento do alarme, após decorridos 5 ciclos inspiratórios.

N₂O mínimo inspirado: defina o valor de alarme inferior 3 unidades acima do valor registrado. Verifique a ativação do alarme no próximo ciclo inspiratório.

Sempre que for configurado um limite de alarme, máximo ou mínimo, igual ao valor registrado, o alarme correspondente não deve ser acionado.



9.6.1.10 - ALARME MÁXIMO DE AGENTES ANESTÉSICOS PRIMÁRIOS INSPIRADOS

HAL Ins Max: defina um valor de alarme, 1 unidade abaixo do valor monitorado. Verifique a ativação do alarme, após decorridos 24 ciclos inspiratórios.

ENF Ins Max: defina um valor de alarme, 1 unidade abaixo do valor monitorado. Verifique a ativação do alarme, após decorridos 24 ciclos inspiratórios.

ISO Ins Max: defina um valor de alarme, 1 unidade abaixo do valor monitorado. Verifique a ativação do alarme, após decorridos 24 ciclos inspiratórios.

DES Ins Max: defina um valor de alarme, 1 unidade abaixo do valor monitorado. Verifique a ativação do alarme, após decorridos 24 ciclos inspiratórios.

SEV Ins Max: defina um valor de alarme, 1 unidade abaixo do valor monitorado. Verifique a ativação do alarme, após decorridos 24 ciclos inspiratórios.

Sempre que for configurado um limite de alarme, máximo ou mínimo, igual ao valor registrado, o alarme correspondente não deve ser acionado.

9.6.2 - Verificando alarmes tipo B

Para verificar esses alarmes, o aparelho de anestesia 1625 ++ deve estar ligada.

9.6.2.1 - BAIXA PRESSÃO DE O₂

Com o aparelho de anestesia em funcionamento, feche seletivamente a boca de suprimento de oxigênio da instalação hospitalar ou desconecte a mangueira do referido gás do equipamento. Verifique a ativação imediata do alarme correspondente.

9.6.2.2 - BAIXA PRESSÃO DE AR

Com o aparelho de anestesia em funcionamento, feche seletivamente a boca de fornecimento de ar da instalação hospitalar ou desconecte a referida mangueira de gás do equipamento. Verifique a ativação imediata do alarme correspondente.

9.6.2.3 - DESCONEXÃO DA LINHA ELÉTRICA

Com o aparelho de anestesia em funcionamento, desconecte o cabo de alimentação e verifique a ativação imediata do alarme correspondente.



9.6.2.4 - BATERIA FRACA

Com o aparelho de anestesia em funcionamento, desconecte a fonte de alimentação e verifique a ativação do alarme correspondente quando a carga da bateria for inferior a 25 %.

9.6.2.5 - DESCONEXÃO DO PACIENTE

Com o aparelho de anestesia girando, o circuito do paciente deve ser aberto, seja no ramo inspiratório, no ramo expiratório ou na peça em "Y". Após um ciclo respiratório, o alarme correspondente deve ser ativado.

9.6.2.6 - MICROPROCESSADOR

Não é possível reproduzir este alarme, pois para isso alguns danos devem ser causados intencionalmente aos circuitos eletrônicos internos do aparelho de anestesia.

9.6.2.7 - ALARME DE MEDIÇÃO ERRADA DE GASES

Não é possível acionar intencionalmente este alarme, pois só pode ser reproduzido simulando uma falha no sensor da capnografia ou no sensor do analisador de gases e colocaria em risco sua vida útil.

9.6.2.8 - ALARME MAC MAIOR OU IGUAL A 3

Não é possível acionar este alarme intencionalmente, pois o aparelho de anestesia 1625 ++ possui um sistema de travamento no suporte selectatec que não permite a abertura de dois vaporizadores simultaneamente.

9.6.2.9 - ALARME MAC MENOR QUE 3

Não é possível acionar este alarme intencionalmente, pois o aparelho de anestesia 1625 ++ possui um sistema de travamento no suporte selectatec que não permite a abertura de dois vaporizadores simultaneamente.

9.6.2.10 - ALARME MÁXIMO DE N₂O INSPIRADO

Este alarme pode ser reproduzido fornecendo uma concentração de óxido nítrico superior a 75 % para ativar o alarme. Imediatamente no próximo ciclo, o alarme "N₂O inspirado Máximo" deve ser acionado.



9.6.2.11 - ALARME DE PRESSÃO NEGATIVA MÁXIMA

Este alarme pode ser ativado atingindo uma pressão de 10 hPa nas vias aéreas abaixo da pressão atmosférica por mais de 1 segundo.

9.7 - ALARMES ADICIONAIS

Nesta seção estão os alarmes de apneia e falha de energia elétrica. Esses podem ser ativados na área do Menu e Atalhos da tela de operação, opção-configurações operacionais e selecione os alarmes que deseja ativar. Finalmente deverá aceitar ou cancelar a referida seleção.

9.7.1 - ALARME DE APNEIA

O tempo de apneia é definido pelo usuário. Quando esse tempo é extrapolado pelo paciente, o alarme é acionado.



NOTAS

• O ventilador muda automaticamente para ventilação de respaldo, até que o paciente volte a solicitar o ciclo de inspiração, ou até o modo ventilatório ser trocado.

Tabela 9.9 - Alarme de Apneia

| PRIORIDADE MÉDIA | DESCRIÇÃO | CAUSA PROVÁVEL | AÇÃO NECESSÁRIA |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 - Alarme de Apneia | O intervalo de tempo entre dois esforços inspiratórios consecutivos é maior que o tempo de apneia estabelecido no aparelho. | <ul style="list-style-type: none">- Respiração espontânea do paciente cessou.- Obstrução na interface.- Muito tempo de apneia.- Presença de PEEP.- Falha de Sensor. | <ul style="list-style-type: none">- Verifique o estado do paciente (considere mudar para modo obrigatório).- Controle a interface paciente-ventilador.- Verifique a programação de ventilação. |



9.7.1.1 - VERIFICAÇÃO DO ALARME DE APNEIA

Programa o ventilador no modo PS.

Defina um PS de 20 cmH₂O e uma PEEP de 5 cmH₂O.

Não provocar nenhum disparo com o pulmão de teste e verifique quando o tempo de apnéia definido é atingido, o alarme é ativado.

9.7.2 - ALARME DE FALHA DE ENERGIA ELÉTRICA

Quando o fornecimento de energia elétrica for interrompido, o alarme sonoro e a mensagem na tela são ativados.



NOTAS

- A comutação da alimentação externa para bateria interna ocorre automaticamente.

Tabela 9.10 - Alarme de Falha de Energia Elétrica

| PRIORIDADE MÉDIA | DESCRIÇÃO | CAUSA PROVÁVEL | AÇÃO NECESSÁRIA |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29 - Alarme de falha de energia elétrica | - Falha de abastecimento de energia elétrica enquanto o equipamento está ligado. | - Queda de tensão de alimentação energia abaixo de 90V. - Cabo de alimentação a rede desconectado. - Fusível queimado. | - Restaure a energia elétrica. - Conecte o cabo de alimentação. - Contactar o serviço técnico autorizado para fazer a substituição de fusíveis. |



NOTAS

- Os valores de alarme predefinidos são valores médios e deve ser ajustado para cada paciente, dependendo o caso clínico e da situação de uso. Os valores de alarme predefinidos podem ser arriscados se o estado geral do paciente não for considerado.
- Após a perda total de energia, no retorno, o ventilador reinicia com as configurações padrão de alarmes.
- Evite definir alarmes em valores extremos. Essas configurações podem afetar a segurança do paciente.



9.7.2.1 - VERIFICAÇÃO DO ALARME DE FALHA DE ENERGIA

Com o ventilador funcionando, desconecte a fonte de alimentação e verifique a ativação do alarme correspondente.

9.8 - HISTÓRICO DE ALARMES/EVENTOS

É um registro no qual ficam armazenados os eventos que acionaram os alarmes. Em cada evento registrado é indicado: o nome do alarme, data e hora de ativação e um quadrado com a cor correspondente de acordo com seu nível de prioridade. Além disso, permite ter um registro da conexão/desconexão de sensores de oxigênio, capnografia e analisador de gás.

Este registro pode ser acessado de duas maneiras. Uma delas é pressionar na área de ícones o símbolo da campainha,  que funciona como um atalho para o Histórico de Alarmes/Eventos. Outra alternativa é acessar o Menu → Monitoramento Remoto → Histórico de alarmes/eventos.

Imagem 9-1: Histórico de alarme / evento

| | | | | |
|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 14-09 | 10:05 |  | PRESSÃO INSPIRATÓRIA MÍNIMA |  |
| 14-09 | 11:23 |  | VOLUME TIDAL MÍNIMO |  |
| 14-09 | 11:28 |  | SPO2 CONECTADO |  |



NOTAS

- O histórico de alarmes é salvo mesmo na ausência de energia.
- O aparelho de anestesia 1625++ armazena os últimos 1024 eventos com data e hora. Assim que esse número for alcançado, um novo evento substitui o evento armazenado mais antigo.



10

CAPÍTULO 10

*Limpeza, desinfecção
e esterilização*