

Introdução

A opção *BiLevel*TM (Figura 1) para Ventiladores da *Série 800* é um modo combinado de ventilação que reúne os atributos de respiração mandatória e espontânea. No modo *BiLevel*, as respirações mandatórias são sempre de pressão de controle e as respirações espontâneas podem ser de pressão de suporte. Na ausência da respiração espontânea, o modo *BiLevel* assemelha-se ao A/C, exceto pelo fato de que o *BiLevel* estabelece dois níveis de pressão positiva das vias aéreas, como se houvesse dois níveis de PEEP. O acionamento do ciclo entre os dois níveis de pressão podem ser disparados por configurações de tempo do *BiLevel* ou pelo esforço do paciente. Esses níveis de pressão são chamados de *PEEP baixo* ($PEEP_L$) e *PEEP alto* ($PEEP_H$). Em qualquer um dos níveis de pressão, os pacientes podem respirar espontaneamente e respirações espontâneas podem ser assistidas com pressão de suporte. O *BiLevel* monitora os volumes tidais mandatórios e espontâneos separadamente.

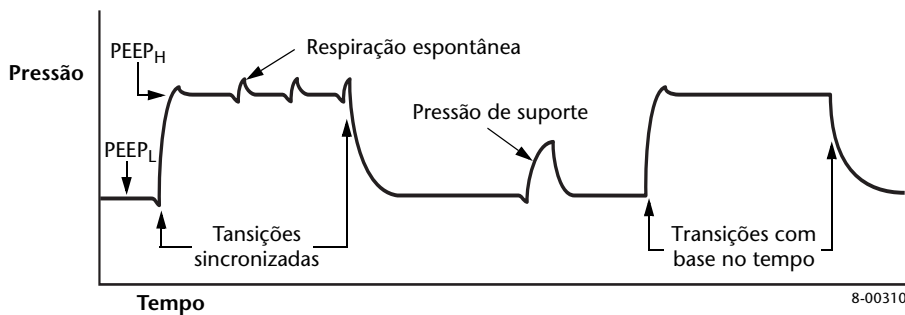


Figura 1. Modo *BiLevel*

Configurando o *BiLevel*

O *BiLevel* é um modo de ventilação (juntamente com A/C, SIMV e SPONT). Para selecionar *BiLevel* durante a ventilação normal, siga as etapas abaixo:

1. Toque no botão CONFIG na tela inferior.
2. Toque no botão Modo e, em seguida, vire o botão giratório para exibir *BILEVEL*.

Ao selecionar o modo *BiLevel*, o tipo de respiração mandatória PC será selecionado automaticamente e não poderá ser alterado. Você pode selecionar *PS* ou *nenhum* como o tipo espontâneo e selecionar o tipo de disparo (P-TRIG ou V-TRIG).

Ao fazer as alterações na configuração, toque em continuar.

3. As configurações aplicáveis para o modo *BiLevel* serão exibidas. Para cada configuração que deseja alterar, toque no botão correspondente e vire o botão giratório para definir o valor. O $PEEP_H$ deve ter, no mínimo, sempre 5 cmH₂O maior do que o $PEEP_L$.

A configuração do percentual de aceleração de fluxo determina a hora de elevação para alcançar uma pressão de destino para passar de $PEEP_L$ para $PEEP_H$ e respirações espontâneas, mesmo quando o suporte de pressão (P_{SUPP}) = 0. A sensibilidade expiratória (E_{SENS}) aplica-se a todas as respirações espontâneas. Você pode configurar o tempo do $PEEP_L$ (T_L), o tempo do $PEEP_H$ (T_H) ou a relação de T_H com T_L . Para selecionar configurações que resultem em uma relação de $T_H:T_L$ maior do que 4:1, você deve tocar no botão OK para confirmar após alcançar o limite 4:1.

4. Após realizar as alterações desejadas, pressione ACEITAR para aplicar as novas configurações.

Usando a pressão de suporte com o *BiLevel*

As respirações espontâneas no modo *BiLevel* podem ser assistidas com pressão de suporte (consulte Figura 2) de acordo com as seguintes regras:

- A pressão de suporte (P_{SUPP}) pode ser usada para assistir respirações espontâneas em $PEEP_L$ e $PEEP_H$. A P_{SUPP} está sempre definida em relação ao $PEEP_L$. A pressão de destino = $PEEP_L + P_{SUPP}$.
- Esforços espontâneos do paciente em $PEEP_H$ não são de pressão de suporte, exceto $P_{SUPP} > (PEEP_H - PEEP_L)$. Todas as respirações espontâneas (sejam elas suportadas ou não por pressão) nos ventiladores da *Série 800* são assistidas por uma pressão de 1,5 cmH₂O.
- Se $P_{SUPP} + PEEP_L$ for maior do que o $PEEP_H + 1,5$ cmH₂O, todas as respirações espontâneas em $PEEP_L$ serão assistidas pela configuração de P_{SUPP} e todas as respirações espontâneas em $PEEP_H$ serão assistidas por $P_{SUPP} - (PEEP_H - PEEP_L)$.

Por exemplo, se $PEEP_L = 5$ cmH₂O, $PEEP_H = 15$ cmH₂O e $P_{SUPP} = 20$ cmH₂O:

- Todas as respirações espontâneas em $PEEP_L$ são assistidas por 20 cmH₂O de pressão de suporte ($PEEP_L + P_{SUPP}$) para uma pressão total de 25 cmH₂O e
- Todas as respirações espontâneas em $PEEP_H$ são assistidas por 10 cmH₂O de pressão de suporte ($P_{SUPP} - (PEEP_H - PEEP_L)$) para a mesma pressão total de 25 cmH₂O.

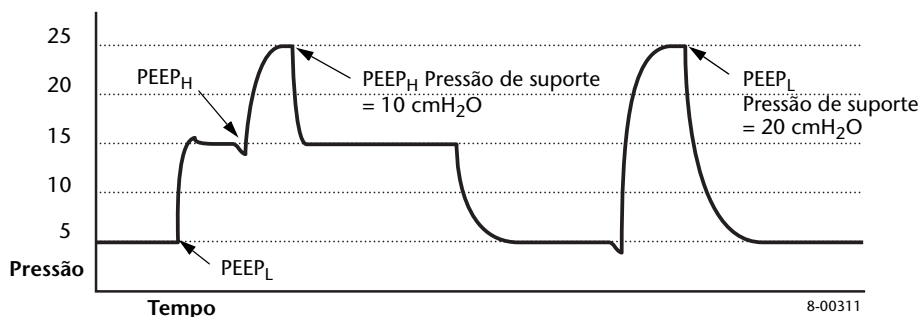


Figura 2. *BiLevel* com suporte de pressão

Inspirações manuais no modo *BiLevel*

Pressionando a tecla INSP MANUAL durante o modo *BiLevel* faz com que o ventilador:

- Acione o ciclo para o $PEEP_H$, se o nível PEEP atual for $PEEP_L$.
- Acione o ciclo para o $PEEP_L$, se o nível PEEP atual for $PEEP_H$.

Para evitar o acúmulo de respirações, o ventilador não aciona o ciclo de um nível de PEEP para outro durante o estágio anterior de expiração.

Especificações

PEEP baixo ($PEEP_L$)	Intervalo: 0 a 45 cmH ₂ O. Resolução: $PEEP_L$ de 0 a 20 cmH ₂ O: 0.5 cmH ₂ O. $PEEP_L$ de 21 a 45 cmH ₂ O: 1 cmH ₂ O. O $PEEP_L$ deve ser de, no mínimo, 5 cmH ₂ O menor do que o $PEEP_H$.
PEEP alto ($PEEP_H$)	Intervalo: 5 a 90 cmH ₂ O. Resolução: 1 cmH ₂ O para todos os níveis de $PEEP_H$. O $PEEP_H$ deve ser de, no mínimo, 5 cmH ₂ O maior do que o $PEEP_L$, e, no mínimo, 2 cmH ₂ O menor do que o limite $\uparrow P_{CIRC}$.
Tempo de PEEP baixo (T_L)	Intervalo: $\geq 0,2$ segundos. Resolução: 0,01 segundos.
Tempo de PEEP alto (T_H)	Intervalo: $\geq 0,2$ to 30 segundos. Resolução: 0,01 segundos.
Relação de tempo do $PEEP_H$ com o tempo de $PEEP_L$ ($T_H:T_L$)	Intervalo: 1:299 - 149:1 Resolução: 1 para $T_H:T_L$ relações $\geq 100:1$ e $\leq 1:100$. 0,1 para $T_H:T_L$ relações de $< 99,9:1$ para 10,0:1 e 1:10,0 para $> 1:99,9$. 0,01 para $T_H:T_L$ relações de $< 9,99:1$ para $> 1:9,99$.

Descrição técnica

BiLevel é o único modo de ventilação que aciona o ciclo entre dois níveis especificados pelo operador do PEEP. O padrão de respiração mandatória do *BiLevel* é controlado por um algoritmo com base em pressão similar ao modo A/C com o tipo de respiração PC selecionado. Entretanto, no modo *BiLevel* o paciente está livre para iniciar respirações espontâneas nos dois níveis de PEEP. Devido às respirações mandatórias e espontâneas estarem disponíveis, o *BiLevel* (como o SIMV) é classificado como um modo combinado.

Com as configurações convencionais e na ausência de respiração espontânea, tanto o *BiLevel*, como o SIMV (com o tipo de respiração PC selecionado) assemelham-se ao modo A/C com o tipo de respiração PC selecionado. Configurando o $PEEP_H$, T_H e a frequência respiratória (f) próxima aos valores normais do paciente, o *BiLevel* assemelha-se muito ao A/C. Ao diminuir a configuração de f , o *BiLevel* assemelha-se mais ao SIMV, com respirações espontâneas após respirações mandatórias. Se você configurar f para 4 a 8 respirações por minuto e reduzir T_L para que ele seja grande o suficiente para permitir expiração completa ou quase completa, o *BiLevel* assemelha-se à ventilação de liberação de pressão das vias aéreas (APRV).

O *BiLevel* assemelha-se menos a todos esses modos quando a configuração de f está bem abaixo da frequência espontânea do paciente e a relação de $T_H:T_L$ está entre 2:1 e 1:2. Dentro desse intervalo de relações I:E, o ventilador aciona o ciclo entre $PEEP_H$ e $PEEP_L$ e cada intervalo de T_H e T_L dura vários segundos. Esforços espontâneos que disparam o ventilador aparecem como CPAP ou respirações de pressão de suporte.

É possível pensar sobre *BiLevel* como uma combinação de duas rotinas A/C: uma em $PEEP_H$ e a outra em $PEEP_L$. Cada rotina apresenta uma forma de acionar o ciclo de um nível PEEP para o outro para responder às inspirações espontâneas, calcular a pressão de suporte, sincronizar transições entre os níveis de PEEP com a respiração do paciente e a entrada e saída do modo *BiLevel*.

Durante o período de um intervalo de respiração, o *BiLevel* aciona o ciclo do ventilador entre os dois níveis de PEEP ($PEEP_H$ e $PEEP_L$). As durações do $PEEP_H$ e do $PEEP_L$ são definidas pelas variáveis T_H e T_L . O *BiLevel* tenta sincronizar a transição de um nível de PEEP para outro com o padrão de respiração do paciente.

Ao iniciar a respiração, esses intervalos podem reduzir ou aumentar para sincronizar com os esforços de inspiração e expiração do paciente. Para sincronizar o *BiLevel* com a respiração do paciente, cada T_H e T_L são divididos em intervalos espontâneos e síncronos (consulte Figura 3).

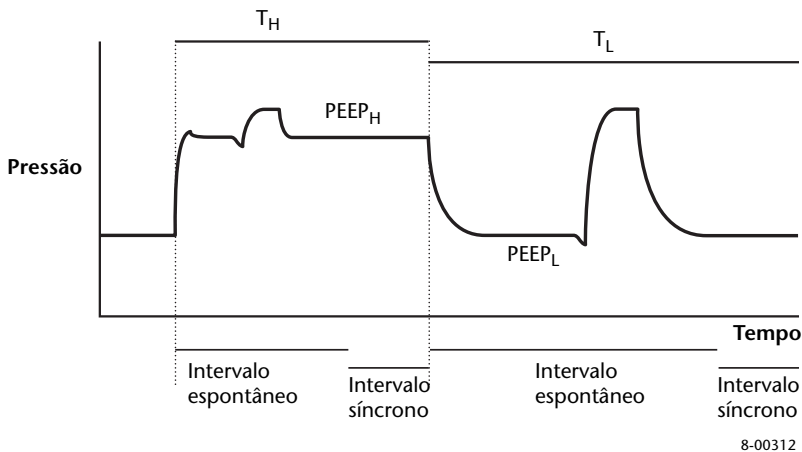


Figura 3. Intervalos espontâneos e síncronos no modo *BiLevel*

Através da divisão de T_H e T_L em fases espontâneas e síncronas, o *BiLevel* responde aos esforços do paciente (ou a ausência deles) com um padrão previsível:

- Durante o intervalo espontâneo de cada nível PEEP, esforços de inspiração bem-sucedidos fizeram com que o ventilador fornecesse respirações espontâneas (apesar dos esforços espontâneos não serem necessários).
- Durante intervalos síncronos de T_L , esforços inspiratórios bem-sucedidos fazem com que o ventilador passe de $PEEP_L$ para $PEEP_H$. Caso não haja esforço espontâneo (paciente), essa transição ocorre no fim de T_L .

- Durante os intervalos síncronos de T_H , esforços expiratórios bem-sucedidos fazem com que o ventilador passe de $PEEP_H$ para $PEEP_L$. Caso não haja exalação espontânea, a transição para o nível de $PEEP_L$ ocorre no fim de T_H .

A duração real de T_H e T_L varia de acordo com os esforços de inspiração espontânea realizados pelo paciente. Para melhorar a sincronia do paciente do ventilador, o *BiLevel* permite que T_H e T_L sejam prolongados para evitar transições para $PEEP_L$ durante a inspiração e para $PEEP_H$ durante a exalação. Caso o paciente respire espontaneamente nos dois níveis de PEEP, a frequência de respiração monitorada aumenta. Para o paciente disparar apenas transições de um nível de PEEP para o outro, a frequência respiratória monitorada poderá aumentar ou diminuir. Se o paciente não disparar qualquer transição entre os níveis de PEEP e não respirar espontaneamente, a frequência respiratória monitorada se iguala à frequência definida e o intervalo do ciclo se iguala a 60/f.

A duração mínima do intervalo síncrono durante T_L é de, no mínimo, 150 ms, e a duração máxima é a que for menor: 0,4 (T_L) ou ≤ 4 s. A duração mínima do intervalo síncrono durante T_H é de, no mínimo, 150 ms, e a duração máxima é a que for menor: 0,3 (T_H) ou ≤ 3 s.

Alterações de modo

A alteração do modo *BiLevel* a partir de outros modos segue as diretrizes gerais para alterações de modo nos *Ventiladores da Série 800*:

- Qualquer transição entre os modos permite sempre um tempo suficiente de expiração para evitar o acúmulo de respirações.
- Eventos programados especiais (por exemplo, uma manobra de pausa inspiratória) é cancelada e reprogramada no novo modo.
- O ventilador evita a detecção de apnéia durante uma transição de modo.

O *BiLevel* difere de outros modos de ventilação nos quais o intervalo de $PEEP_H$ pode durar até 30 segundos. A alteração de uma variável do tempo de respiração ou a alteração do modo *BiLevel* para outro segue estas diretrizes:

- A alteração é feita o mais rápido possível sem comprometer a inspiração ou expiração.
- As respirações não são acumuladas durante a inspiração.
- Novas respirações não são fornecidas durante a fase restrita de expiração (a fase restrita de expiração é definida como os primeiros 200 ms de expiração ou o período em que o fluxo expiratório é $> 50\%$ do fluxo expiratório de pico, o que for maior).