

**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO  
GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS  
PARA O SUS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM AVALIAÇÃO E PRODUÇÃO DE  
TECNOLOGIAS PARA O SUS**



**VALIDAÇÃO DE UM *TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA PARA PREVER SUCESSO*  
NA *EXTUBAÇÃO DE RECÉM-NASCIDOS***

**MARCIANE PESAMOSCA FIATT**

**PORTO ALEGRE**

**2019**

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO  
GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS  
PARA O SUS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM AVALIAÇÃO E PRODUÇÃO DE  
TECNOLOGIAS PARA O SUS



**VALIDAÇÃO DE UM TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA PARA  
PREVER SUCESSO NA EXTUBAÇÃO DE RECÉM NASCIDOS**

**MARCIANE PESAMOSCA FIATT**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Avaliação e Produção de Tecnologias para o SUS no Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Tecnologias para o SUS do Grupo Hospitalar Conceição.

Orientador: Prof. Roger Keller Celeste  
Coorientador: Dra. Luciana Teixeira Fonseca

PORTO ALEGRE

2019

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO  
GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS  
PARA O SUS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM AVALIAÇÃO E PRODUÇÃO DE  
TECNOLOGIAS PARA O SUS

**Banca examinadora**

---

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

---

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

---

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

PORTO ALEGRE

2019

## **AGRADECIMENTOS**

A todos os Recém-nascidos e seus responsáveis que tornaram possível esta pesquisa, o meu muito obrigada.

Aos colegas que souberam compreender minhas ausências como forma de educação e aperfeiçoamento.

Às bibliotecárias do GHC, pela disposição em auxiliar, um reforço importante para a formatação deste trabalho.

À equipe da Neonatologia pela compreensão e colaboração na realização dos momentos práticos da pesquisa.

À colega Rosângela, incansável em sua disposição para ajudar.

Ao orientador, Prof. Roger Keller Celeste e coorientador, Dra. Luciana Teixeira Fonseca pelas suas instruções e correções, sem ter nunca me desmotivado, sem vocês, esta dissertação não seria possível.

A minha família, por vocês existirem na minha vida.

## **APRESENTAÇÃO**

Este projeto é produto do trabalho de conclusão do Curso de Mestrado Profissional em Produção e Avaliação de Tecnologias para o SUS. É a continuação do projeto de pesquisa submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Grupo Hospitalar Conceição (CEP/GHC), sob o número 1583752, por fazer-se necessário dar continuidade e atingir a amostra proposta, com novos pesquisadores. Seus dados parciais foram apresentados como trabalho de conclusão da Residência Multiprofissional em Saúde-GHC, do residente Douglas Neves que teve como Coorientador Marciane Pesamosca Fiatt.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o Teste de Respiração Espontânea com pressão de suporte mínima para prever sucesso na extubação de recém-nascidos (RN) e identificar variáveis demográficas e clínicas relacionadas à falha na extubação. **Desenho do estudo:** Estudo de coorte observacional. **Pacientes:** RNs submetidos à ventilação mecânica invasiva por pelo menos 24h e com extubação programada. **Métodos:** Os RNs elegíveis foram submetidos ao teste no modo ventilatório de pressão positiva contínua nas vias aéreas com pressão de suporte mínima, por 10 minutos, antes de extubar, sendo monitorados durante este período e classificados como falha no teste na presença de algum destes critérios: bradicardia, queda na saturação de pulso de oxigênio, aumento no esforço respiratório ou apneia. O resultado do teste não foi comunicado. **Resultados:** Foram realizados 170 testes. Houve 143 extubações com sucesso, destas 138 também passaram no teste com sensibilidade de 96,5% (IC95%: 92,0-98,8). Das 28 extubações que evoluíram com falha na extubação (16,4%), 16 também falharam no teste com especificidade de 57,1%, (IC95%: 37,2-75,5). O valor preditivo negativo foi de 72,2% (IC95%: 52,5-91,0). O valor preditivo positivo foi de 92% (IC95%: 86,1-95,6)%. Nos RNs com IG > 37 semanas e com peso > 2500g a acurácia de teste foi 98% sob área da curva ROC. As falhas na extubação ocorreram mais nos bebês prematuros ( $p=0,05$ ), com menor peso ao nascer ( $p=0,03$ ), e no momento da extubação ( $p=0,02$ ), com mais de 7 dias de ventilação mecânica ( $p=0,02$ ), que estavam recebendo algum tipo de sedação no momento da extubação ( $p<0,01$ ) e tinham persistência do canal arterial hemodinamicamente significativo ( $p=0,01$ ). **Conclusão:** O teste de respiração espontânea com ventilação de pressão de suporte mínima pode ser capaz de prever sucesso de extubação com excelente acurácia em RN a termo e maiores sendo menos preditivo nos demais.

**Palavras-chave.** Recém-nascido. Respiração artificial. Extubação. Terapia Intensiva Neonatal.

## ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate a Spontaneous Breathing test with minimal support pressure to predict successful extubation of newborn (NB) infants and to identify demographic and clinical variables related to extubation failure. **Study design:** Observational cohort study. **Patients:** NB submitted to invasive mechanical ventilation for at least 24 hours and with programmed extubation. **Methods:** Eligible NB underwent continuous positive airway pressure testing with minimum support pressure for 10 minutes prior to extubation, being monitored during this period and classified as failure in the test in the presence of any of these criteria: bradycardia, decrease in oxygen pulse saturation, increase in respiratory effort or apnea. **Results:** 170 tests were performed. There were 143 successful extubations, of which 138 also passed the test with sensitivity of 96.5% (95% CI: 92.0-98.8). Of the 28 extubations that evolved with extubation failure (16.4%), 16 also failed the test with specificity of 57.1%, (95% CI: 37.2-75.5). The negative predictive value was 72.2% (95% CI: 52.5-91.0). The positive predictive value was 92% (95% CI: 86.1-95.6). %. Among infants with gestational age > 37 weeks and weighing > 2500g the test accuracy was 98% under the area of the ROC curve. Extubation failures occurred more in preterm infants ( $p = 0.05$ ), with lower birth weight ( $p = 0.03$ ), with more than 7 days of ventilation ( $p = 0.02$ ), who were receiving some type of sedation at the time of extubation ( $p < 0.01$ ) and had hemodynamically significant patent ductus ( $p = 0.01$ ). **Conclusion:** The spontaneous breath test with minimal support pressure ventilation may be able to predict extubation success with excellent accuracy in term and greater NB being less predictive in the others.

**Keywords:** Newborn. Artificial respiration. Extubation. Neonatal Intensive Care

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BSA - Boletim de Silverman-Anderson  
CCC - compensação da complacência do circuito  
CPAP- pressão positiva contínua nas vias aéreas  
IG - Idade Gestacional  
NIPPV - Ventilação com pressão positiva intermitente nasal  
PaCO<sub>2</sub> - Pressão arterial de gás carbônico  
PCA - Persistência do Canal Arterial  
PEEP - Pressão positiva expiratória final  
PN:- Peso de nascimento  
PS - Pressão de Suporte  
PSV - Ventilação com pressão de suporte  
RN - Recém-Nascido  
SIMV - Ventilação mandatória intermitente sincronizada  
SNAPPE II - Score for Neonatal Acute Physiology  
TET - Tubo endotraqueal  
TRE - Teste de Respiração Espontânea  
UTI - Unidade de tratamento intensivo  
UTIN - Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal  
VMI - Ventilação mecânica invasiva  
VNI - Ventilação não invasiva

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>Particularidades da ventilação mecânica neonatal .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2</b>	<b>Modalidades básicas de VMI convencional em neonatologia .</b>	<b>15</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV).....</b>	<b>15</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Modo assisto controlado.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Ventilação com Pressão de Suporte(PSV) .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Ventilação controlada a volume .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3</b>	<b>Desmame e extubação em neonatologia .....</b>	<b>18</b>
<b>4.3.1</b>	<b>O processo de desmame do ventilador em RN.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Avaliação para a prontidão da extubação em neonatos.....</b>	<b>22</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Como extubar o RN.....</b>	<b>23</b>
<b>4.3.4</b>	<b>Manejo do RN pós extubação .....</b>	<b>23</b>
<b>4.3.5</b>	<b>Terapias medicamentosas durante o processo de desmame.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3.6</b>	<b>Preditores de falha de extubação em neonatologia.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3.7</b>	<b>TREs para avaliação da prontidão de extubação em neonatos.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>
<b>8</b>	<b>APÊNDICE A – FICHA DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>59</b>
<b>9</b>	<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>61</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica invasiva (VMI) é um recurso terapêutico aplicado rotineiramente para tratamento de pacientes criticamente doentes em qualquer idade. Em geral, está indicada quando a ventilação do paciente está inadequada para sustentar a vida, na maioria das vezes, devido à falha aguda do sistema respiratório, manejo pós-operatório, insuficiência cardíaca, sepse, trauma, ou por problemas neurológicos. Nas Unidades de Tratamento Intensivo Neonatais (UTIN) é utilizada tanto em recém-nascidos (RNs) a termo quanto para RNs prematuros, predominantemente para tratamento de insuficiência pulmonar (BIBAN *et al.*, 2013). Esta particularidade ocorre devido à necessidade de ventilar RNs prematuros extremos, podendo nestes bebês atingir uma prevalência de uso de VMI de 85% (STOLL *et al.*, 2015). A coexistência de imaturidade pulmonar, de drive respiratório fraco e da deficiência de surfactante contribuem para dependência da VMI nestes bebês (SHALISH *et al.*, 2014). Embora seja uma medida utilizada para salvar vidas como princípio, a VMI está associada à maior mortalidade e comorbidades (BIBAN *et al.*, 2013; STOLL *et al.*, 2015), tais como: displasia broncopulmonar (JOBÉ; BANCALARI, 2001) e resultados adversos no desenvolvimento neurológico (EHRENKRANZ *et al.*, 2005). A displasia broncopulmonar tem sido descrita como uma das principais complicações da VMI prolongada, principalmente em RNs de extremo baixo peso (JOBÉ; BANCALARI, 2001).

Para diminuir os riscos de complicações é recomendado descontinuar a VMI tão cedo quanto possível, assim que o RN for capaz de manter apropriada troca gasosa, com mínimo esforço respiratório (VENTURA *et al.*, 2014). No entanto, a extubação (remoção do tubo endotraqueal) precoce também pode causar riscos, incluindo desrecrutamento pulmonar, comprometimento da troca gasosa, fadiga muscular inspiratória e a necessidade de reintubação (SANT'ANNA; KESZLER, 2012).

A evidência que dá suporte ao uso de protocolos para guiar a ventilação mecânica e sua descontinuidade na população neonatal é ainda escassa, e a decisão de extubar é realizada, na maioria das vezes, de forma não

padronizada, com base na experiência clínica do médico, na observação dos parâmetros ventilatórios, na gasometria arterial e na presença de estabilidade clínica e hemodinâmica. (AI-MANDARI *et al.*, 2015). Este modelo contrasta com o aplicado em adultos, cujo desmame e extubação são realizados utilizando protocolos orientados por profissionais, tornando-se padrão no cuidado destes pacientes (MACINTYRE *et al.*, 2001; BLACKWOOD *et al.*, 2014).

Com a ausência de preditores objetivos que identifiquem a prontidão para extubação há um interesse crescente na utilização de um teste, à beira do leito, como parte do processo final de avaliação. Baseado nos danos associados com a inapropriada duração da VMI em RNs é consistente a necessidade de diminuir as taxas de falha de extubação, bem como, diminuir o tempo de VMI buscando critérios objetivos para nortear o momento ideal de extubar o RN.

Testes de respiração espontânea (TREs) realizados à beira do leito são uma ferramenta para avaliar a capacidade de um bebê respirar espontaneamente enquanto recebe suporte ventilatório mínimo ou nenhum, enquanto ainda está intubado (Biban *et al.*, 2013). Ao longo das últimas décadas, poucos estudos têm investigado a capacidade destes testes para prever sucesso de extubação em neonatos ventilados mecanicamente (KAMLIN; DAVIS; MORLEY, 2006; CHAWLA *et al.*, 2013; VENTO *et al.*, 2004) e os dados para justificar seu uso em RNs são considerados ainda insuficientes (SHALISH *et al.*, 2014). Sua implementação na população pediátrica já pode simplificar o desmame e diminuir o tempo de suporte ventilatório (VENKATARAMAN; KHAN; BROWN, 2000).

Portanto, este estudo objetiva avaliar o TRE com ventilação por pressão de suporte (PS) mínima para prever sucesso na extubação de neonatos ventilados mecanicamente e identificar variáveis demográficas e clínicas relacionadas à falha de extubação

## 2 JUSTIFICATIVA

Protocolos clínicos são utilizados para guiar o desmame e extubação da VMI em pacientes adultos, reduzindo as variações desnecessárias na prática clínica e melhorando os resultados (BLACKWOOD *et al.*, 2014). Em pacientes pediátricos o uso de dados objetivos para a realização dos principais passos envolvidos na extubação são menos convincentes. (RANDOLPH *et al.*, 2002; RESTREPO *et al.*, 2004). Na população neonatal uma pequena proporção das UTINs usam protocolos com testes à beira do leito para avaliar o momento ideal de descontinuar o bebê da VMI, sendo a duração e a utilidade percebida dos mesmos diferentes (AI-MANDARI *et al.*, 2015). No entanto, alguns estudos já mostraram associação destes testes com sucesso na extubação em RNs (KAMLIN; DAVIS; MORLEY, 2006; CHAWLA *et al.*, 2013) e com a diminuição do tempo de ventilação mecânica (GILLESPIE *et al.*, 2003). A extubação mais precoce foi possível com a realização de um TRE como rotina para avaliar a prontidão na extubação (KAMLIN *et al.*, 2008).

Portanto, neste contexto, o presente estudo justifica-se pela necessidade de buscar por critérios norteadores mais objetivos de avaliações que possam indicar a prontidão para extubação de RNs ventilados mecanicamente.

### 3 OBJETIVOS

Os objetivos que norteiam este estudo são:

#### 3.1 *Objetivo geral*

Avaliar o TRE com ventilação de PS mínima para prever sucesso de extubação, à beira do leito, em neonatos ventilados mecanicamente.

#### 3.2 *Objetivos específicos*

- Identificar variáveis demográficas e clínicas que possam estar relacionadas à falha de extubação em RNs.
- Avaliar a acurácia de um teste de respiração espontânea prévio a extubação em RNs em comparação a indicação médica tradicional.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos últimos 40 anos o aumento da taxa de sobrevivência de RNs prematuros e naqueles com doenças graves ocorreu principalmente em decorrência dos avanços no suporte ao sistema respiratório (HIRSCHHEIMER *et al.*, 2013). Desde a sua criação a VMI neonatal tem sido considerada uma ferramenta essencial no manejo de bebês com Síndrome do desconforto respiratório e como um componente integral no cuidado contínuo e intensivo Neonatal (BROWN; DIBLASI, 2011).

O suporte ventilatório para prover a ventilação mecânica consiste em um método de tratamento para pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada, podendo ser invasivo, com a introdução de uma prótese: tubo endotraqueal (TET), tubo naso traqueal (menos comum) ou cânula de traqueostomia na via aérea; ou com suporte não invasivo, no qual utiliza-se uma máscara ou pronga nasal entre o ventilador mecânico e o paciente. Nas duas situações a ventilação artificial é conseguida pela aplicação de pressão positiva nas vias aéreas (CARVALHO; TOUFEN; FRANCA, 2007).

Ensaio clínicos randomizados demonstraram que a utilização da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) como alternativa à intubação de rotina na sala de parto pode ser eficaz na redução da necessidade de ventilar mecanicamente RNs prematuros (MORLEY *et al.*, 2008; SANDRI *et al.*, 2010), entretanto, pode ocorrer falha no uso do CPAP nasal, com necessidade de intubação traqueal em mais de 40% dos bebês prematuros com idade gestacional (IG) entre 25 e 28 semanas (DARGAVILLE *et al.*, 2016).

Mesmo sendo um tratamento essencial para neonatos a VMI pode estar associada a riscos potenciais e maior mortalidade. As complicações incluem danos no parênquima pulmonar ou na própria via aérea, tais como: trauma de via aérea superior e no trato respiratório inferior, obstrução aguda do TET, edema, estenose traqueal, granuloma e pneumotórax (BIBAN *et al.*, 2013). A principal complicação a curto prazo é a pneumonia nosocomial associada à VMI (GARLAND, 2010), esta prolonga de 5 a 9 dias o tempo de hospitalização dos pacientes e leva a um aumento expressivo dos custos hospitalares (AMARAL; CORTÊS; PIRES, 2009). As complicações a longo prazo incluem

comprometimentos do desenvolvimento neurológico e displasia broncopulmonar (MILLER; CARLO, 2008; EHRENKRANZ *et al.*, 2005). Esta doença tem sido descrita como uma das principais complicações da ventilação mecânica prolongada (JOBE; BANCALARI, 2001) sendo considerada a complicação pulmonar mais grave em RNs com associação a comprometimentos respiratórios a longo prazo (DOYLE *et al.*, 2005).

#### ***4.1 Particularidades da ventilação mecânica neonatal***

A ventilação mecânica em bebês RNs apresenta múltiplos desafios tecnológicos, resultando em atrasos substanciais de novas estratégias ventilatórias do contexto de pacientes pediátricos e adultos. Os desafios são devidos à baixa ou rápida mudança na complacência pulmonar, parede torácica altamente complacente, tempo inspiratório muito curto e pequeno volume corrente. Outra dificuldade é adicionada pelos vazamentos frequentes de ar ao redor do TET associados ao uso das cânulas sem balonete em RNs (ROUMIANTTSEV, 2013). A combinação de vazamentos de ar persistentes e dos pequenos volumes correntes, como em torno de 2-3 ml, torna difícil a medida precisa dos fluxos e volumes inspirados e expirados em bebês muito pequenos (HEULITT *et al.*, 2009; ROUMIANTTSEV, 2013).

Ventiladores mecânicos são dispositivos projetados para substituir o esforço respiratório inadequado ou aumentado dos pacientes, sendo necessária sua utilização racional a fim de otimizar os resultados. O objetivo da ventilação mecânica é manter uma troca gasosa aceitável, com um mínimo de efeitos adversos e a retirada do suporte invasivo tão rápido quanto possível. Devido à ampla variedade das condições clínicas dos pacientes neonatais, não há regras simples para definir as indicações para intubar e iniciar a ventilação mecânica. A escolha das modalidades do suporte e as estratégias ventilatórias utilizadas devem orientar-se pelas considerações específicas fisiopatológicas das doenças subjacentes (KESZLLER, 2017).

## **4.2 Modalidades básicas de VMI convencional em neonatologia**

### **4.2.1 Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV)**

Essa é uma modalidade básica sincronizada que fornece um número programado de insuflações em sincronia com a respiração do bebê. Se nenhum esforço espontâneo for detectado numa janela de tempo uma insuflação mandatória será entregue. Respirações espontâneas além da frequência respiratória ajustada no respirador não recebem suporte. Em bebês prematuros pequenos isso resulta em valores de volumes correntes desiguais e alto trabalho respiratório, devido à alta resistência das vias aéreas e do tubo estreito, juntamente com a força muscular limitada e a desvantagem mecânica do bebê com excessiva complacência da parede torácica. O modo SIMV permite definir a frequência respiratória, bem como a pressão de insuflação e a pressão positiva expiratória final (PEEP). O desmame é realizado pela redução gradual de ambas a frequência respiratória e a pressão de insuflação (KESZLLER, 2017).

### **4.2.2 Modo assisto controlado**

“Assisto controlado” é uma modalidade ventilatória que auxilia todos esforços espontâneos do paciente e provê um backup mínimo de frequência respiratória de insuflações do ventilador em caso de apneia. Este modo é ciclado a tempo e pode ser controlado a volume ou pressão, auxiliando cada respiração do paciente, resulta em um volume corrente mais uniforme e com menor trabalho respiratório que no modo SIMV. O objetivo é que o bebê e o ventilador trabalhem juntos resultando em uma pressão menor no ventilador. A frequência respiratória de backup no ventilador provê uma frequência mínima em caso de apneia e deve ser programada abaixo da frequência respiratória do bebê, geralmente 30-40 insuflações por minuto. Uma taxa de backup muito baixa irá resultar em flutuações excessivas da ventilação minuto e saturação de oxigênio durante os períodos de apneia. Devido ao controle da frequência respiratória ser feito pela criança, a retirada gradual do apoio é realizada

diminuindo a pressão de pico, reduzindo o suporte fornecido a cada respiração e permitindo a criança gradualmente assumir o trabalho da respiração (KESZLLER, 2017).

#### 4.2.3 Ventilação com Pressão de Suporte (PSV)

No modo PSV a ventilação mecânica é totalmente espontânea, isto é, acionada e ciclada pelo paciente. O ventilador assiste cada respiração espontânea do paciente como no modo assisto controlado, sendo também limitado à pressão, mas ciclado a fluxo. Significa que a insuflação termina quando o fluxo inspiratório cai para um limiar predefinido, usualmente em RN de 5-20% do pico de fluxo inspiratório, eliminando a retenção inspiratória (tempo inspiratório prolongado) e provendo maior sincronia com menor flutuação da pressão intratorácica e intracraniana, comparado com os modos controlados a tempo. O modo PSV ajusta automaticamente o tempo inspiratório para ser apropriado com as alterações da mecânica pulmonar do paciente e pode ser usado para dar suporte nas respirações espontâneas, em conjunto com o modo SIMV, a fim de superar problemas associados ao inadequado esforço respiratório espontâneo do paciente e a alta resistência dos TET. (KESZLER, 2017) Permite alternar entre respirações mandatórias com ciclos controlados a tempo e respirações com ciclos a fluxo, durante o SIMV. Pode ser usado também como um modo totalmente espontâneo como no modo CPAP + PSV. Pacientes com apneia frequente podem ser melhor atendidos com modos controlados de ventilação (BROWN; DIBLASI, 2011).

Assim como para o trigger, um vazamento substancial em torno do TET pode afetar a ciclagem a fluxo, pois pode não permitir que o paciente consiga passar para a fase expiratória do ciclo respiratório, representando um problema para o modo PSV (KESZLLER, 2017). Muitos ventiladores possuem critérios de ciclagem secundários a tempo para garantir a interrupção da inspiração, quando a ciclagem a fluxo não pode ser alcançada durante o PSV. Portanto, a ventilação ciclada a fluxo deve **ser usada com extrema cautela em bebês muito pequenos**, pois pode reduzir a pressão média das vias aéreas e a insuflação pulmonar e ainda não passar para a fase expiratória pelo critério de

ciclagem a fluxo, especialmente se o paciente não estiver sendo monitorado adequadamente (BROWN; DIBLASI, 2011).

O modo PSV pode ser particularmente útil em pacientes de difícil manejo com tempo inspiratório e frequência respiratória fixos como nos modos controlados a tempo. Isto ocorre principalmente em bebês com alta resistência das vias aéreas, isto é, com doença pulmonar crônica, que são propensos a desenvolver o aprisionamento aéreo (SARKAR; DONN, 2007). O PSV quando utilizado como um modo autônomo de ventilação, mesmo quando combinado a uma garantia de volume, pode ter uma propensão de colocar o paciente em maior risco de desenvolver atelectasias, devido haver grandes variação das necessidades ventilatórias do bebê nascido prematuro (BROWN; DIBLASI, 2011).

#### 4.2.4 Ventilação controlada a volume

A ventilação controlada por pressão é o modo ventilatório dominante nas UTINs, devido à simplicidade, capacidade de ventilação mesmo com grandes vazamentos ao redor do TET e melhoria da distribuição do ar intrapulmonar devido ao padrão de fluxo desacelerado (DANI *et al.*, 2013; VAN KAAM *et al.*, 2010). O perigo de usar o controle de pressão é que o volume corrente não é controlado diretamente e pode mudar drasticamente, principalmente quando a complacência pulmonar é alterada, podendo resultar em hiperventilação e volutrauma com volumes excessivamente grandes (KESLLER, 2017). Já o volume corrente insuficiente pode levar à hipercapnia, atelectrauma e acidose respiratória (KESLLER, 2017). Uma metanálise recente demonstrou que neonatos ventilados com modos ventilatórios controlados a volume apresentam menores taxas de morte ou displasia broncopulmonar, pneumotórax, hipocarbica, patologias cranianas severas e menor duração da ventilação mecânica, em relação aos RNs ventilados com modos controlados à pressão (KLINGENBERG *et al.*, 2017).

Porém, para utilizar a ventilação à volume, a leitura dos pequenos volumes correntes deve ser medida com precisão. Ventiladores neonatais variam na maneira de medir o volume corrente, alguns usam sensor de fluxo

proximal conectado ao TET, e outros possuem sensor de fluxo distal na válvula expiratória do próprio ventilador mecânico. Enquanto sensores de fluxo proximais podem dificultar a leitura em casos de abundante secreção no tubo, os sensores distais podem ser imprecisos na leitura correta de pequenos volumes, devido à perda do volume de ar fornecido na compressão ao passar pelo circuito e umidificador (LUEDLOF *et al.*, 2016), subestimando o volume entregue ao bebê (HEULITT *et al.*, 2009). Não está claro também se sensores distais têm a mesma sensibilidade que os sensores proximais para desencadear a respiração em bebês muito pequenos (ROUMIANTSEV, 2013). Estudos experimentais demonstram que o volume corrente expirado pode ser medido com mais precisão, seja com sensor de fluxo proximal ou distal, desde que seja usado um software para calcular a perda de volume pela compensação da complacência do circuito, (CCC) quando usado sensor distal. As medições de volumes expirados tornam-se imprecisas quando o software CCC não estiver corretamente utilizado, (LUEDLOF *et al.*, 2016, HEULITT *et al.*, 2009) podendo, neste caso, ocorrer superestimação do volume corrente (LUEDLOF *et al.*, 2016). Para medida correta de volumes correntes com valores  $\leq 5\text{ml}$ , é recomendado um sensor de fluxo proximal pelo fabricante (SERVO I, p.346, *apud* LUEDLOF *et al.*, 2016).

### 4.3 Desmame e extubação em neonatologia

Desmame é o processo de transição da ventilação artificial para a respiração espontânea, durante o qual o paciente assume a responsabilidade efetiva pelas trocas gasosas enquanto o suporte ventilatório está sendo diminuído, (VENTURA *et al.*, 2014) em pacientes que permanecem em ventilação invasiva por mais de 24 horas. O desmame é uma das etapas críticas da assistência ventilatória, ocupando em torno de 40% do tempo total da ventilação. Já a extubação é a retirada da via aérea artificial, no caso de pacientes traqueostomizados utiliza--se o termo decanulação (GOLDWASSER *et al.*, 2007). **Sucesso na extubação** é definido como a não necessidade de reintubação durante um período específico de “janela de observação”. Em RNs não há um critério de tempo estabelecido para definir “falha de extubação”.

Embora janelas menores possam ajudar a diferenciar a falha de extubação devido a outras causas, o uso de suporte respiratório não invasivo pode atrasar, mas não impedir a reintubação em algumas crianças. As janelas de observação que são muito curtas podem não conseguir detectar um número substancial de falhas de extubação e resultar em superestimativas de eficácia das intervenções destinadas a facilitar a extubação. A variabilidade nas definições relatadas para o sucesso de extubação torna difícil comparar estratégias de extubação entre os estudos (GIACCONE *et al.*, 2014). Estudos recentes em RNs definiram falha de extubação como a necessidade de reintubação dentro de 72 horas. (KAMLIN; DAVIS; MORLEY, 2006; CHAWLA *et al.*, 2012; COSTA; SCHETTINO; SANDRA, 2014).

O atraso na realização da extubação pode aumentar ainda mais o risco inerente de complicações da VMI, por outro lado, a interrupção prematura pode implicar um conjunto de problemas diferentes, incluindo dificuldade em restabelecer as vias aéreas artificiais, comprometer as trocas gasosas e causar desestabilização hemodinâmica. A maioria das crianças é facilmente extubada após um curto período de VMI, no entanto, em alguns pacientes o desmame pode ser muito mais difícil e prolongado, às vezes, sendo complicado por um ou mais episódios de falha na extubação. Isto pode ocorrer por várias causas, incluindo lesões iatrogênicas das vias aéreas, anormalidades congênitas das vias aéreas, fraqueza muscular respiratória, anormalidades cardíacas, episódios de apneias recorrentes ou infecções adquiridas, entre outros (BIBAN *et al.*, 2013).

A melhora da doença de base sugerida pela diminuição da necessidade de suplementação de oxigênio é o primeiro critério para iniciar o desmame, onde será feita a redução gradual dos parâmetros ventilatórios até serem julgados suficientemente baixos para a remoção da cânula (VENTURA *et al.*, 2014). Quando o desmame é realizado em ventilação mecânica convencional a redução da pressão inspiratória de pico é um dos parâmetros mais importantes utilizados, buscando evitar o risco de hiperdistensão alveolar. Neste caso a redução é baseada no movimento torácico e nos níveis gasométricos da pressão arterial de gás carbônico (PaCO<sub>2</sub>). Quando o volume corrente é a variável de controle primária, a redução na pressão inspiratória de pico ocorre automaticamente com a melhora da complacência pulmonar e do esforço

inspiratório espontâneo do paciente (VENTURA *et al.*, 2014). Segundo Patel *et al.*, 2009 a redução do volume corrente abaixo do valor fisiológico aumenta o trabalho respiratório. Já os bebês tratados com VMI por longo período necessitam de aumento do volume corrente ao longo do tempo como resultado do aumento do espaço morto anatômico intratorácico (DASSIOS; KALTSOGIANNI; GREENOUGH, 2017). Valores ótimos de volume corrente para realizar o desmame em neonatologia não estão bem estabelecidos (VENTURA *et al.*, 2014).

O modo ventilatório mais amplamente utilizado para o desmame em neonatos é o SIMV (ÅLANDER *et al.*, 2013). Independente da modalidade de ventilação utilizada, nos modos de ventilação assistida, o volume corrente resulta da combinação do esforço inspiratório do RN (pressão intrapleural inspiratória negativa) com a pressão positiva gerada pelo ventilador, resultando na pressão transpulmonar que determina o volume corrente juntamente com a complacência do sistema respiratório (SANT'ANNA; KESZLER, 2012). Dadas as dificuldades para realizar medidas precisas da pressão transpulmonar à beira do leito em RN, a monitorização da dinâmica respiratória com escores específicos como o *Boletim de Silverman-Andersen (BSA)* pode ajudar no diagnóstico de falência do sistema respiratório (VENTURA *et al.*; 2014). O BSA (SILVERMAN; ANDERSEN; 1956) é um método clínico útil para quantificar o grau de desconforto respiratório e estimar a gravidade do comprometimento pulmonar. É de fácil aplicação, rápido e não invasivo para avaliar o esforço respiratório do RN (HEDSTROM *et al.*, 2018). Este boletim considera a presença de cinco aspectos do desconforto respiratório: gemido expiratório, batimento de asa de nariz, retração intercostal, retração esternal e respiração paradoxal. São conferidas notas de 0 a 2 para cada parâmetro. Somatória das notas inferior a 5 indica dificuldade respiratória leve e quando é igual a 10 corresponde ao grau máximo de dispneia (BRASIL. Ministério da Saúde, 2011).

Retrações torácicas são observadas com frequência no período neonatal, em particular no RN prematuro, devido à alta complacência da caixa torácica (caixa mais maleável). Decorrem do deslocamento para dentro da caixa torácica, a cada respiração, entre as costelas (intercostal), nas últimas costelas inferiores (subcostal), na margem superior (supraesternal) e inferior do esterno (xifoide). As retrações aparecem quando os pulmões apresentam

complacência baixa (“mais duro”) ou quando há obstrução de vias aéreas superiores ou alterações estruturais do tórax. Como a caixa torácica é muito complacente, a cada inspiração aparecem, inicialmente, as retrações subcostais e intercostais. Se a doença progride o RN aumenta a força contrátil do diafragma na tentativa de expandir os pulmões. Observa-se então a protrusão do abdome e, por causa da alta pressão negativa no espaço pleural, toda a porção anterior do tórax, incluindo o esterno, desloca-se para dentro produzindo o movimento característico em gangorra ou respiração paradoxal (BRASIL. Ministério da Saúde, 2011).

#### 4.3.1 O processo de desmame do ventilador em RN

Para Shalish *et al.*, (2014) a desconexão de um paciente da VMI é um processo complexo e contínuo que envolve o desmame ativo dos ajustes ventilatórios, a avaliação da prontidão para extubação e o fornecimento e supervisão adequada do suporte não invasivo pós-extubação. Segundo este mesmo autor, há importantes deficiências na compreensão deste processo, principalmente quando se trata da vulnerável população de RNs prematuros. Os métodos de desmame do ventilador e de extubação têm sido variáveis e inconsistentes entre as unidades neonatais, **a capacidade de prever com precisão quais bebês estão prontos para a extubação tem sido subestimada** e o método ideal de suporte não invasivo pós extubação ainda não está bem definido.

Normalmente o curso de desmame é dirigido de acordo com o julgamento individual do médico neonatologista assistente que pode considerar indicadores objetivos de trocas gasosas, da mecânica respiratória e a capacidade do RN em proteger a via aérea ou com protocolos predeterminados, entretanto, o uso e avaliação de diversos indicadores fisiológicos ou clínicos, bem como a vasta variabilidade de protocolos entre diferentes centros muitas vezes pode resultar em grandes disparidades práticas até mesmo dentro da mesma UTIN. Além disso, alguns preditores de desmame e extubação potencialmente úteis na síndrome do desconforto respiratório do RN podem ter resultados menos adequados em outros pacientes, como nos bebês crônicos com displasia broncopulmonar ou em lactentes com malformações das vias aéreas superiores (BIBAN *et al.*, 2013, p.3)

#### 4.3.2 Avaliação para a prontidão da extubação em neonatos

A prontidão para ter sucesso na extubação é usualmente baseada na avaliação clínica e com testes objetivos (BIBAN *et al.*, 2013). Apesar da importância da necessidade de diminuir o tempo na ventilação mecânica, apenas orientações limitadas sobre o desmame e a extubação estão disponíveis na literatura pediátrica (NEWTH *et al.*, 2009). As UTINs que usam protocolos para guiar a transição do processo desmame e extubação geralmente incluem alguns tópicos tais como: critérios objetivos para iniciar o processo de desmame (discernir se um paciente está pronto para respirar enquanto reduz o suporte ventilatório); diretrizes estruturadas para reduzir o suporte ventilatório (como manipular os parâmetros ventilatórios de acordo com a resposta fisiológica ou clínica do RN; critérios definidos para estabelecer a prontidão para extubação do paciente (BIBAN *et al.*, 2013).

Em pacientes adultos estudos já têm demonstrado que a implementação de protocolo padronizado de desmame pode reduzir a duração da ventilação mecânica, sem efeitos adversos (KOLLEF *et al.*, 1997; MARELICH *et al.*, 2000). Estudos pediátricos implementando protocolos de desmame ventilatório foram menos convincentes e divergem quanto aos resultados (RANDOLPH *et al.*, 2002; RESTREPO *et al.*, 2004). Blackwood *et al.*, (2013) em uma revisão sistemática avaliando o efeito do desmame por protocolo em crianças ventiladas invasivamente, encontrou uma tendência positiva para a redução do tempo total de ventilação e da duração do desmame, porém, as evidências disponíveis não foram suficientes para determinar se o desmame protocolado poderia causar benefícios ou danos às crianças. Hermeto *et al.*, (2009) mostrou que a implementação de um protocolo de desmame para o manejo de RNs com PN<1250g, usando critérios objetivos para desmame, extubação e reintubação, resultaram em melhora significativa nos resultados respiratórios a curto prazo. Depois que o protocolo foi implementado os bebês foram extubados mais cedo e houve redução geral da falha de extubação e na duração da VMI, apoiando a adoção de protocolos de ventilação para cuidados intensivos neonatais. Biban *et al.* (2013) em seu estudo de revisão sobre o desmame da ventilação mecânica no RN expõe que o uso de protocolos de

desmame, incluindo **testes de respiração espontânea**, tem o potencial de reduzir a duração da ventilação mecânica.

#### 4.3.3 Como extubar o RN

Uma vez que uma criança é considerada pronta para extubação etapas devem ser seguidas metodicamente para garantir uma transição bem-sucedida. O processo de extubação deve ser planejado sendo necessário a colaboração de todos os membros da equipe que cuidam da criança, incluindo médicos, enfermeiros e fisioterapeutas, devendo ser feito em ambiente controlado, na presença de pessoal especializado em estabilização respiratória e intubação, caso seja necessário. Especialmente em bebês prematuros extremos algumas estratégias baseadas em evidências para melhorar o sucesso da extubação são indicadas, tais como: uso de modo ventilatório assistido com controle do volume corrente, se equipado com o sensor de fluxo proximal, permitindo hipercapnia permissiva ( $\text{PaCO}_2$ : 50–60 mmHg), estabelecimento de metas de saturação de oxigênio (entre 91 e 95%), administração de cafeína antes da extubação (idealmente dentro de 24 horas antes de extubar), instalação de CPAP nasal ou por ventilação com pressão positiva intermitente nasal imediatamente após a extubação (SHALISH *et al.*, 2014).

#### 4.3.4 Manejo do RN pós extubação

Bebês prematuros que não recebem suporte ventilatório após a extubação pela pressão positiva de distensão nas vias aéreas são mais propensos a falhar na extubação, isso se deve principalmente à incapacidade da caixa torácica imatura em manter a capacidade residual funcional adequada e ao edema das cordas vocais (VENTURA *et al.*; 2014). A aplicação do CPAP nasal reduz a deterioração que frequentemente ocorre nesses bebês após a extubação e diminui a necessidade de reintubação. Embora o CPAP nasal tenha sido usado por muitos anos não há dados conclusivos à cerca do nível

mais efetivo de pressão a ser usado (VENTURA *et al.*; 2014). Um estudo recente indicou que a aplicação de pressões mais altas (7-9 cmH<sub>2</sub>O) pós extubação reduzem a falha de extubação, especialmente em RNs mais imaturos que ainda são dependentes de oxigênio, sem aumentar os efeitos adversos (BUZZELLA *et al.*, 2014). A ventilação não invasiva foi proposta como estratégia pós extubação em bebês prematuros podendo haver importantes vantagens fisiológicas da ventilação com pressão positiva intermitente sobre o modo CPAP nasal reduzindo a necessidade de reintubação (BANCALARI; CLAURE, 2013; DAVIS; LEMYRE; DE PAOLI, 2001). A cânula nasal de alto fluxo aquecido foi recentemente introduzida como uma alternativa ao CPAP nasal após a extubação (COLLINS *et al.*, 2013).

#### **4.3.5 Terapias medicamentosas durante o processo de desmame**

Uma recente revisão Cochrane indicou que os bebês expostos à metilxantinas têm um risco menor de falhar na extubação (HENDERSON-SMART; DAVIS, 2010). A cafeína é geralmente preferida por sua meia-vida mais longa e menor efeito colateral. A dose ideal para prevenir a falha na extubação pode ser maior do que a normalmente usada para tratar a apneia da prematuridade (STEER *et al.*, 2004). Esteróides sistêmicos também foram sugeridos para facilitar o desmame do ventilador, mas sua administração está associada a muitas complicações, (BIBAN *et al.*, 2013), no entanto, Doyle *et al.*,(2005) relataram que o uso de esteroides sistêmicos não é recomendado em lactentes com doença leve e a relação risco / benefício é favorável apenas naqueles gravemente doentes.

#### **4.3.6 Preditores de falha de extubação em neonatologia**

A incidência de falha de extubação pode ter grande variação na população neonatal devido a vários fatores, tais como: definição de tempo de falha, IG e PN, políticas locais em relação ao manejo pós extubação, por exemplo, uso de CPAP, ventilação não invasiva, esteroides, metilxantinas, adrenalina (BIBAN *et al.*, 2013).

Estudos citam como principais fatores de risco associados à falha de extubação em bebês prematuros a baixa IG (< 26 semanas), VMI prolongada (10–14 dias), baixo pH e extubação com altos ajustes ventilatórios, por exemplo, altas pressão média nas vias aéreas e na fração Inspirada de Oxigênio (HERMETO *et al.*; 2009; SANT'ANNA; KESZLER; 2012; CHAWLA *et al.*; 2012). Bebês com histórico de falha anterior da extubação ou múltiplas tentativas de extubação estão predispostos a falhar novamente, além disso, a presença de comorbidades como a displasia broncopulmonar ou persistência do canal arterial hemodinamicamente significativa podem aumentar a probabilidade de falha de extubação (SANT'ANNA; KESZLER, 2012). Bancalari e Claire, (2008) citam como preditores de sucesso de extubação o suporte ventilatório pré-extubação: fração Inspirada de Oxigênio: 30 a 40%, frequência respiratória < 15, pressão inspiratória de pico < 15 cm H<sub>2</sub>O e níveis de gases arteriais aceitáveis.

#### 4.3.7 TREs para avaliação da prontidão de extubação em neonatos

Neonatologistas devem considerar a avaliação precoce da prontidão de extubação com testes de respiração espontânea com o objetivo de reduzir a duração do suporte respiratório invasivo (BIBAN *et al.*, 2013). TREs são métodos de interrupção da VMI, são considerados simples e eficazes para avaliar o processo final do desmame, (GOLDWASSER *et al.*, 2007) podendo ser facilmente realizados à beira do leito, para previsão da prontidão para extubação. O objetivo destes testes é avaliar a capacidade de um bebê respirar espontaneamente enquanto recebe apoio respiratório mínimo ou nenhum, (BIBAN *et al.*, 2013) monitorando os sinais de fadiga muscular enquanto o paciente ainda está intubado. Para isso o modo de suporte ventilatório, seja controlado a volume ou a pressão, é alternado para o modo ventilatório espontâneo com pressão de suporte mínima (5 a 10cmH<sub>2</sub>O), (GHAFFARI; GHASEMPOUR; BILAN, 2015), no modo CPAP traqueal ou com ventilação em peça em T. Este último é caracterizado por uma completa ausência de pressão expiratória final positiva, dando ao paciente a menor quantidade de suporte ventilatório possível. Durante um TRE, uma avaliação integrada de diferentes

critérios é geralmente verificada, incluindo estabilidade hemodinâmica, estado mental, conforto e sudorese. Na maioria das circunstâncias, TREs devem ser considerados apenas se o paciente estiver acordado ou não estiver recebendo sedação excessiva. (BIBAN *et al.*, 2013).

O uso destes testes para avaliar a prontidão para extubação em adultos é uma prática baseada em evidência bem estabelecida, variando o tempo de teste de 30 a 120 minutos (BARBAS *et al.*, 2014). Em pediatria alguns estudos avaliando TREs com PS antes de extubar foram considerados bons preditores de sucesso na extubação (CHAVEZ; CRUZ; ZARITSKY, 2006; GHAFFARI; GHASEMPOUR; BILAN, 2015; FAUSTINO *et al.*, 2017), enquanto outros estudos sugerem que estes testes são imprecisos em prever falhas na extubação em cerca de 15% dos pacientes (NEMER *et al.*, 2011), ou que, o uso de PS durante o teste pode subestimar o esforço respiratório pós extubação (KHEMANI *et al.*, 2016). Não há ainda estudos em pediatria que encontraram melhor precisão em identificar a prontidão para a extubação em crianças comparando com o “feeling” clínico do médico, (CUMMINGS; NOVISKI *et al.*, 2014) no entanto, a avaliação diária para verificar a prontidão para o desmame em crianças combinada com o TRE reduziu a duração da ventilação mecânica, sem aumentar a taxa de falha de extubação (FORONDA *et al.*, 2006; GILLESPIE *et al.*, 2003). Em RNs poucos estudos têm investigado esta ferramenta para prever sucesso de extubação (SANT'ANNA; KESZLER, 2012). Embora nenhum destes testes tenham sido confirmados com grandes amostras, alguns deles são simples e associados com sucesso de extubação nesta população (KAMLIN; DAVIS; MORLEY, 2006; CHAWLA *et al.*, 2012; VENTO *et al.*, 2004). O teste mais citado em neonatologia para prever sucesso na extubação é utilizando o modo ventilatório CPAP traqueal (KAMLIN; DAVIS; MORLEY, 2006; CHAWLA *et al.*, 2012; ANDRADE *et al.*, 2010). Variáveis ventilatórias estudadas para prever sucesso de extubação em RNs incluem a fração inspirada de oxigênio antes da extubação (VON MARKEL *et al.*, 2012), o volume minuto espontâneo e o volume corrente (GILLESPIE *et al.*, 2003; VENTO *et al.*, 2004), frequência respiratória e volume corrente (DAVIDSON *et al.*, 2008), variabilidades cardiorrespiratórias (PRECUP *et al.*, 2012, SHALISH *et al.*, 2017) e força muscular respiratória (BALSAN *et al.*, 1990; DIMITRIOU *et al.*, 2002) entre outros.

No estudo de Gillespie *et al.*, (2003) em um ensaio clínico randomizado com 42 RN prematuros avaliando a utilidade de um TRE com ventilação minuto para prever sucesso na extubação comparando com o julgamento clínico, os bebês avaliados pelo TRE foram extubados em um período de tempo menor (média de 8 horas) em comparação com avaliação clínica (média de 36 horas). Não houve significância estatística quanto à falha na extubação entre os dois grupos. Vento e colegas, (2004) avaliando 41 RNs de extremo baixo peso, no modo ventilatório CPAP traqueal, observaram que o valor médio do volume minuto expirado foi menor no grupo com falha na extubação em relação ao grupo sucesso ( $p < 0.01$ ). No estudo realizado por Kamlin *et al.*, (2006) avaliando um TRE curto de 03 minutos apenas, no modo CPAP traqueal, com 50 bebês prematuros, encontraram sensibilidade de 97%, especificidade de 73% para prever falha de extubação. Posteriormente, em um estudo prospectivo, Kamlin *et al.*, (2008) demonstraram que após a implementação do TRE de 03 min em sua prática atual os bebês prematuros foram extubados mais cedo e com menores ajustes ventilatórios em comparação com o período anterior à introdução do TRE. Andrade *et al.*, (2010) em estudo Brasileiro, comparando 2 grupos de RN prematuros com PN < 1500g considerados prontos para extubação, no grupo TRE 30 minutos, versus grupo controle, encontraram associação estatística significativa para sucesso de extubação no grupo que realizou o TRE ( $p = 0,038$ ). Chawla *et al.*, (2012), com amostra de 49 bebês prematuros, demonstraram que o TRE de 5 minutos, realizado no modo CPAP sem PS foi capaz de prever sucesso de extubação com 92% de sensibilidade e 50% de especificidade.

## 5 RESULTADOS - Artigo

### **Validação de um teste de respiração espontânea para prever sucesso na extubação de Recém-Nascidos**

*Formatado para submissão a Revista Brasileira de Terapia Intensiva*

**Conflitos de interesse:** Nenhum.

**Financiamento:** Nenhum

**Autor correspondente:**

Marciane Fiatt

Hospital Criança Conceição, Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

Av. Francisco Trein, 596, Bairro Cristo Redentor - Porto Alegre

E-mail: ftmarciane@bol.com.br

Number of words in abstract (max:250): 243

Number of words in the text (max: 3500):

Number of references (Max: 40):

Number of tables:

Number of figures:

**Objetivo:** Avaliar o teste de respiração espontânea com pressão de suporte mínima para prever sucesso na extubação de recém-nascidos (RN) e identificar variáveis relacionadas à falha na extubação.

**Métodos:** Estudo de coorte observacional. Pacientes: RNs submetidos à ventilação mecânica invasiva por pelo menos 24h. Os RNs elegíveis foram submetidos ao teste por 10 minutos, antes de extubar, sendo monitorados e classificados como falha no teste na presença de algum destes critérios: bradicardia, queda na saturação de pulso de oxigênio, aumento no esforço respiratório ou apneia.

**Resultados:** Foram realizados 170 testes. Houveram 143 extubações com sucesso; destas, 138 também passaram no teste com sensibilidade de 96,5%. Das 28 extubações que evoluíram com falha (16,4%), 16 também falharam no teste com especificidade de 57,1%. O valor preditivo negativo foi de 72,2% e o valor preditivo positivo de 92%. Na estratificação da amostra por peso e por idade gestacional a acurácia de teste foi 98% sob área da curva ROC para os RN a termo e com peso > 2500g. As falhas na extubação ocorreram mais nos bebês prematuros, menores, com maior tempo de ventilação, que recebiam algum tipo de sedação e tinham persistência do canal arterial hemodinamicamente significativo em comparação com os bebês que tiveram sucesso na extubação.

**Conclusão:** O teste de respiração espontânea com ventilação de pressão de suporte mínima foi capaz de prever sucesso na extubação com excelente acurácia em RN, a termo e maiores, sendo menos preditivo nos demais.

**Descritores:** Respiração Artificial. Recém-Nascido. Extubação. Terapia Intensiva Neonatal.

## Introdução

A ventilação mecânica invasiva (VM) invasiva é uma intervenção que visa o auxílio ventilatório de recém-nascidos (RN) quando estão muito doentes ou nasceram prematuros demais para respirarem sozinhos.<sup>1</sup> É um método amplamente usado podendo atingir até 85% dos RNs prematuros com média de idade gestacional de 28 semanas e com média de peso ao nascer 1024 gramas.<sup>2</sup> Apesar de salvar vidas como princípio, esta terapêutica pode causar danos pulmonares permanentes,<sup>1</sup> sendo associada a complicações a curto prazo, como pneumonia associada à ventilação mecânica,<sup>3</sup> trauma das vias aéreas superiores, síndrome de escape de ar, complicações inerentes ao tubo endotraqueal, entre outras.<sup>4</sup> A displasia brocopulmonar, é a principal complicação a longo prazo associada a VM prolongada em RNs prematuros.<sup>5</sup> Por isso, descontinuar o RN o mais precoce possível da VM é objetivo clínico para reduzir complicações pulmonares.<sup>6</sup>

O processo de desconexão do ventilador mecânico inclui duas etapas: a diminuição progressiva da assistência respiratória (desmame) e a remoção do tubo endotraqueal (extubação).<sup>7</sup> O desmame é geralmente atingido pela redução gradual do suporte ventilatório até parâmetros julgados baixos o suficiente para realizar a extubação.<sup>8</sup> A remoção do tubo endotraqueal precoce poderá resultar em sucesso na extubação para algumas crianças, mas em alguns casos, pode aumentar o risco de falha de extubação com um período subsequente de ventilação mecânica. Já o atraso na extubação, aguardando uma “janela ideal de oportunidade”, tem o custo de prolongar a duração da VM para alguns bebês que poderiam ter sido extubados com sucesso antes.<sup>9</sup> Assim, identificar métodos *mais objetivos* que possam prever sucesso nas tentativas

de extubação pode reduzir morbimortalidade associadas às falhas de extubação e melhorar resultados hospitalares.<sup>6</sup>

Testes de respiração espontânea (TREs) realizados à beira do leito são ferramentas para avaliar a capacidade de um bebê respirar espontaneamente enquanto recebe suporte ventilatório mínimo ou nenhum, enquanto ainda estão intubados.<sup>10</sup> O uso destes testes para avaliar a prontidão para extubação em pacientes adultos é uma prática baseada em evidência já estabelecida na literatura, variando o tempo de teste de 30 a 120 minutos.<sup>11</sup> Embora a neonatologia tenha tido grandes avanços nas estratégias de ventilação e no suporte ventilatório pós-extubação, a evidência científica para determinar se o RN está pronto para ser extubado permanece imprecisa<sup>12</sup> e a decisão de extubar é realizada, na maioria das vezes, de forma não padronizada, com base na experiência clínica do médico, na observação dos parâmetros ventilatórios, na gasometria arterial e na presença de estabilidade clínica e hemodinâmica.<sup>13</sup> A prevalência de falha de extubação em neonatos pode variar de 10 a 80%<sup>8</sup>, dependendo de fatores como a definição do tempo de falha, da idade gestacional e da política de manejo pós extubação.<sup>10</sup>

Na ausência de episódios apneicos significativos, os testes de função pulmonar podem ser úteis e auxiliar na identificação de quais RNs podem ser extubados com sucesso, podendo ser facilmente realizados à beira do leito.<sup>6</sup> Estudos já mostraram associação com sucesso de extubação em RN com a aplicação destes testes antes de extubar,<sup>6,14,15</sup> havendo também diminuição do tempo de VM em RNs e crianças com a triagem diária de pacientes prontos para extubação, comparado com somente a avaliação clínica.<sup>16,17</sup>

Considerando este contexto, há um contínuo interesse pela busca por fatores mais objetivos que possam otimizar a prática clínica no momento de descontinuar um bebê da VM invasiva.

Assim, este estudo tem como objetivo avaliar o TRE com ventilação de pressão de suporte mínima para prever sucesso de extubação em neonatos ventilados mecanicamente, buscando identificar variáveis demográficas e clínicas relacionadas à falha de extubação.

## **Métodos**

Foi realizado um estudo de coorte observacional com RNs que foram submetidos à VM invasiva por pelo menos 24 horas na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital da Criança Conceição do Grupo Hospitalar Conceição, entre março de 2016 e dezembro de 2018.

A proposta deste estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética da própria instituição sob o número 1583752. O termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi obtido para cada RN antes do envolvimento na pesquisa. Todos os bebês submetidos à VM invasiva por pelo menos 24 horas e com extubação programada pelo médico responsável, foram considerados elegíveis para o estudo. Foram excluídos da pesquisa neonatos com presença de malformações neurológicas ou cardíacas graves e os intubados para cirurgia eletiva. Foram feitas coletas de dados a partir dos registros dos prontuários referentes ao nascimento, à evolução clínica do RN até o momento da extubação, e os parâmetros do ventilador mecânico antes da extubação. A mensuração da frequência cardíaca e da saturação de pulso de oxigênio foram feitas a partir da leitura direta no monitor IntelliVue MP20 Philips. Também foram considerados o suporte ventilatório não invasivo, quando indicado, até 72 horas pós extubação e a presença de algumas

comorbidades subjacentes, tais como: enterocolite necrosante estágio II<sup>18</sup> e persistência do canal arterial (PCA) diagnosticados pelo ecocardiograma, considerados hemodinamicamente significativos e que necessitavam de tratamento medicamentoso ou cirúrgico.

Foi definida falha de extubação como a necessidade de reintubação em um período de até 72 horas após a extubação programada. Foram consideradas a primeira e a segunda extubação programada para cada RN se ocorressem. Em caso de necessidade de reintubação no período determinado, a causa desta era registrada para posterior análise.

Quando um RN era julgado pronto para ser extubado pelo médico assistente, a equipe da pesquisa era notificada. Neste momento o teste foi realizado alterando-se o modo ventilatório para o modo espontâneo de ventilação para o modo de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) com pressão de suporte (modo CPAP + pressão de suporte). A pressão de suporte mínima utilizada foi de até 5 cmH<sub>2</sub>O, mantendo-se a mesma Pressão Positiva Expiratória Final (PEEP), não ultrapassando 10cmH<sub>2</sub>O de pressão de pico, durante 10 minutos. Devido à escassez de dados utilizando testes para avaliar respiração espontânea na população neonatal, a duração de 10 minutos e o nível de pressão de suporte foram escolhidos a priori pelos pesquisadores, com base na experiência clínica dos mesmos. Utiliza-se a o termo “pressão de suporte mínima”, pois julga-se que a pressão mínima somada ao PEEP corresponda ao menor suporte que o bebê receberá para vencer a resistência do circuito do ventilador mecânico e do tubo endotraqueal, especulando que uma duração maior do teste ou a ausência de pressão de suporte poderia precipitar atelectasias e aumentar o trabalho respiratório nos RNs prematuros extremos.

Os bebês foram monitorados durante o teste e classificados em falha no teste quando houvesse a presença de algum dos seguintes critérios: 1) bradicardia por mais de 10 segundos, definida como diminuição da frequência cardíaca igual ou abaixo de 100 batimentos por minuto; 2) queda na saturação de pulso de oxigênio abaixo de 85% por mais de 15 segundos apesar de aumento de 15% na fração inspirada de oxigênio; 3) esforço respiratório  $> 5$  avaliado pelo boletim de Silverman-Anderson<sup>19</sup> ou 4) quando a ventilação de reserva do ventilador fosse acionada pela ausência de respiração espontânea por um tempo  $\geq 20$  segundos. Na presença de quaisquer dos critérios acima o teste era interrompido, e era considerado falha no teste, mesmo que nem todos os critérios fossem avaliados. Então, o RN era recolocado no modo ventilatório anterior ao teste, e o procedimento de extubação seguido conforme rotina da Uti Neonatal. O médico responsável pelo bebê não estava presente durante o teste e não era informado sobre seu resultado.

As indicações para a reintubação nesta unidade geralmente são: três episódios de apneia em uma hora já em suporte não invasivo, apneia com queda na saturação de pulso de oxigênio e bradicardia significativas com necessidade de ventilação com pressão positiva por máscara facial, piora significativa do esforço respiratório, acidose respiratória com  $\text{pH} < 7,20$  e/ou pressão arterial de gás carbônico  $> 65$  mmHg. O manejo do ventilador mecânico dos RNs, incluindo a necessidade de intubação endotraqueal inicial, mudanças nos parâmetros do ventilador, decisão de extubação, necessidade de reintubação e a indicação do suporte de ventilação não invasiva pós extubação foram prerrogativas do médico assistente. Todos os RNs foram extubados do ventilador mecânico **Servo-I** (Maquet Critica lCare AB, Röntgenvägen), e do modo de ventilação mandatória intermitente sincronizada com pressão de suporte. Todos foram intubados por via oro traqueal. O teste foi realizado em até 3 horas antes da extubação.

Todos os RNs prematuros que desenvolveram Síndrome do desconforto respiratório grave foram tratados com surfactante. O diâmetro da cânula oro traqueal variou de 2,5 a 4,5mm. A avaliação da gravidade clínica dos RN foi feita através da aplicação do Score for Neonatal Acute Physiology, Perinatal Extension, Version II (SNAPPE II), calculado nas primeiras 12 horas de internação na Uti Neonatal, nos pacientes internados nas primeiras 24 horas de vida.<sup>20</sup>

#### Análise Estatística

Os dados foram descritos em tabelas bivariadas apresentando percentuais de crianças em cada categoria e também o percentual de falhas no teste pré-extubação e falhas na extubação. Os testes do qui-quadrado para homogeneidade ou para tendência linear - para variáveis ordinais - foram utilizados para avaliar significância estatística. O teste exato de Fisher foi utilizado quando os pressupostos do qui-quadrado foram violados.

A acurácia do teste pré-extubação foi avaliada usando a indicação médica como padrão ouro, calculando-se a sensibilidade e especificidade. Valores preditivos positivos e negativos também foram calculados. Regressão logística foi utilizada para avaliar o efeito adicional de predição para variáveis que não fizeram parte do score do teste, como: uso de xantina, persistência do canal arterial, uso de corticoide, fração inalada de O<sub>2</sub>. O teste de igualdade de curvas ROC (commando `roccomp` do Stata) foi utilizado para avaliar se a acurácia do teste era modificada por fatores fixos ao nascimento. Considerando o tamanho da amostra, foi adotado um valor de alfa de 5% para significância estatística. Todas análises foram realizadas no software Stata 13.1.

#### **Resultados:**

No período de dois anos e oito meses, 337 RNs utilizaram VMI por mais de 24h. Destes, 56 evoluíram a óbito antes de serem extubados e 60 tiveram extubação não

programada, dentre os 221 RNs elegíveis para o estudo, foram excluídos 37 pelos seguintes motivos: 26 por malformações múltiplas e 11 intubados para cirurgia eletiva. Dezesesseis RNs não participaram do estudo pela não obtenção da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido e 15 por vazamentos ao redor do tubo endotraqueal  $\geq$  30% no momento de extubar. Fizeram parte da amostra 153 RNs, destes, 18 tiveram 2 extubações programadas, (análises preliminares mostraram que extubação prévia não esteve associada com mais ou menos fracasso no nosso estudo e tais testes foram tratados como eventos independentes) totalizando 170 testes realizados.

Das cento e setenta extubações programadas do estudo: 106 (62%) eram do sexo masculino, a média da idade gestacional foi de 31,9 semanas (min 25 e Max 41) e 136 (80%) com idade gestacional  $<$  37semanas, 76 (44%) tinham peso de nascimento  $<$  1250g, 123(72%) eram nascidos de parto cesáreo. Receberam terapia com surfactante para tratamento da Síndrome do desconforto respiratório grave 92(54%) nas primeiras horas de vida; 77 (45%) receberam tratamento terapêutico com metilxantinas (cafeína ou aminofilina) e 49 (29%) com corticoide, antes da extubação e 55 (32%) recebiam sedação no momento da extubação. A mediana dos dias de VMI foi de 11 (min 1 Max 59) dp  $\pm$  11,5, a média da fração inspirada de oxigênio pré-extubação foi de 25,5% (dp:  $\pm$  5,8), a média do escore SNAPPE II foi de 28,7 (dp:  $\pm$  20,6), e 50 (31%) tinham apgar  $<$  7 no 5º minuto. Quanto as comorbidades associadas, 39(23%) apresentavam PCA e 21(12%) tiveram enterocolite necrosante Os motivos principais para intubação inicial dos bebês foram: 92(54%) por síndrome do desconforto respiratório, 50(31%) por insuficiência respiratória devido à sepse presumida, 17(10%) por anóxia ou síndrome de aspiração de mecônio, 8(4,7%) por hipertensão pulmonar. A PEEP antes de extubar variou de 4 a 7 cmH<sub>2</sub>O, sendo a grande maioria (65%) extubados de 6 cmH<sub>2</sub>O de PEEP. Todos os bebês prematuros com peso menor que 1500g foram extubados para

CPAP ou ventilação com pressão positiva intermitente nasal variando o nível de PEEP entre 5 e 8 cmH<sub>2</sub>O. Houve necessidade de reintubação em 28 casos (16,4%) dentro das 72 horas pós extubação.

As falhas na extubação ocorreram mais nos bebês com idade gestacional < 37 semanas ( $p=0,05$ ), com menor peso ao nascer ( $p=0,03$ ), e menor peso no momento da extubação ( $p=0,02$ ), com maior tempo (>7 dias) de ventilação mecânica ( $p=0,02$ ), que estavam recebendo algum tipo de sedação no momento da extubação ( $p<0,01$ ) e tinham PCA hemodinamicamente significativo ( $p=0,01$ ) em comparação com os bebês que tiveram sucesso na extubação (**Tabela 1**).

Das 143 extubações com sucesso, 138 também passaram no teste, com sensibilidade de 96,5% (IC95%: 92,0-98,8). Das 28 extubações programadas que evoluíram para falha de extubação com necessidade de reintubação, 16 também falharam no teste com especificidade de 57,1% (IC 95%: 37,2-75,5) (**Tabela 2**). Os modelos de regressão logística mostraram que nenhuma outra variável associada a probabilidade de falha, na análise bivariada da tabela 1, foram capazes de adicional poder preditivo ao teste. O valor preditivo negativo foi de 72,2% (IC95%: 52,5-91,0). O valor preditivo positivo foi de 92% (IC95%: 86,1-95,6). Na avaliação da invariância de validade por características fixas dos neonatos, a validade em prever sucesso na extubação mostra que o teste possui mais acurácia em bebês que nasceram a termo ou com peso acima de 2500g (**tabela3**).

Quanto ao tempo pós extubação em que as falhas ocorreram, 13 foram em até 6 horas, 6 entre 6 e 24 horas, e 6 falhas ocorreram após 48 horas da extubação. Dezoito (64%) das falhas ocorreram em até 24 horas pós extubação. Os principais motivos para as reintubações foram: 11 por apneia e bradicardia, 6 por piora clínica por sepse

presumida, 5 por aumento do trabalho respiratório, 3 casos por necessidade de sedação para tratar convulsão e 3 por obstrução das vias aéreas superiores.

## **Discussão**

Este estudo encontrou que a validade do TRE para prever sucesso na extubação de RN teve uma sensibilidade de 96,5% e especificidade de 57,1%. Embora não exista uma diretriz específica sobre valores aceitáveis, uma referência comum é que a soma de ambos deve ser no mínimo 160%.<sup>21</sup> Para nosso conhecimento, não há estudo prévio que estimou a sensibilidade e a especificidade com valor aceitável para tais testes serem considerados preditores de sucesso de extubação na população neonatal.

Podemos citar alguns fatores neste estudo que contribuíram para o valor encontrado da especificidade. Alguns motivos que levaram a necessidade de reintubar dentro das 72h não são possíveis de serem identificados no momento de extubar e podem afetar o resultado de sucesso ou falha na extubação. As 3 causas de falha na extubação que ocorreram por obstrução alta das vias aéreas superiores, condição que não é possível ser identificada na presença de um tubo endotraqueal, só vai aparecer com a sua retirada. Esta é uma limitação sofrida não só pelo nosso teste, mas também por outros testes que avaliam a respiração espontânea do paciente antes de extubar<sup>22,23,24</sup> sendo referido o “teste de vazamento”( Leak Test) para prever ocorrência de obstrução das via aéreas superiores pós extubação.<sup>25,26</sup> As falhas na extubação que ocorreram por que houve necessidade de sedação para tratar convulsão ocorrida após a extubação, não poderiam ser detectadas no momento da extubação por serem consideradas uma alteração da condição clínica causada por fatores não relacionados diretamente com a doença respiratória do RN.

Os estudos mais recentes que avaliaram TREs para prever prontidão para extubação em RNs foram realizados com algumas diferenças deste estudo: são com amostra menores e de bebês prematuros, realizados no modo ventilatório CPAP, sem pressão de suporte e com outros modelos de ventiladores mecânicos, ainda assim, nossos achados são semelhantes aos descritos na literatura neonatal. Kamlin et al.,<sup>14</sup> avaliando TRE de apenas 3 minutos com 50 RNs com peso ao nascer < 1250g encontraram valor preditivo para sucesso na extubação com 97% de sensibilidade e melhor especificidade, que foi de 73%. Andrade et al.,<sup>15</sup> em estudo Brasileiro, comparando 2 grupos de RNs prematuros com PN < 1500g considerados prontos para extubação no grupo TRE de 30 minutos de teste, versus grupo controle, encontraram associação estatística significativa para sucesso de extubação no grupo que realizou o TRE com  $p=0,038$ . Chawla et al.,<sup>6</sup> realizaram TRE de 5 minutos com CPAP traqueal com 49 bebês com idade gestacional  $\leq 32$  semanas, o teste foi capaz de prever sucesso de extubação com 92% de sensibilidade e com apenas 50% de especificidade. Kaczmarek, et al.,<sup>27</sup> em análise retrospectiva de dados de 44 RNs, combinando os resultados do TRE de 3 minutos do estudo anterior de Kamlin com variáveis de parâmetros respiratórios coletados com pneumotacógrafo, mostrou aumento da sensibilidade para 100% e melhor especificidade que foi de 75%. Porém este equipamento não é disponível na maioria das Unidades de Tratamento Intensivo. Os achados do nosso estudo referentes as variáveis demográficas e os determinantes clínicos que estiveram associados a falha na extubação elucidam com outros estudos que os bebês imaturos, menores e em situação mais crítica são os mais propensos a falhar na extubação.<sup>6,28</sup>

Devido ao tamanho relativamente grande e a heterogeneidade da amostra, características que poderiam mudar o desempenho do teste também foram exploradas e

descobrimos que o teste teve melhor acurácia avaliando a área sob a curva ROC ao extratificar os bebês por peso de nascimento e por idade gestacional. Nos RNs com peso ao nascer < 1250g a acurácia do teste foi de 69,6%, nos com peso entre 1251 a 2500g acurácia foi de 86,4% e naqueles com peso > 2500g o teste teve excelente acurácia atingindo 98,8%. Ao analisar a significância estatística por faixa de peso, obteve-se  $p < 0,01$ . Com relação à idade gestacional dos bebês os achados de acurácia do teste sob a curva da área ROC foram de 69,6% para RNs com menos de 37 semanas de idade gestacional e excelente acurácia de 98,4% para aqueles com mais de 37 semanas. A significância estatística teve  $p < 0,01$ . (Tabela 3)

O presente estudo tem pontos fortes e algumas desvantagens. Como pontos positivos do estudo destacamos a amostra ser relativamente grande, heterogênea e representativa das extubações que ocorrem na população neonatal no período do estudo. O benefício de utilizar o TRE à beira do leito, antes de extubar, é de ser simples e prático, podendo ser realizado com dispositivos de monitoramento da unidade neonatal, de fácil interpretação e pode ser mais um dado de segurança na decisão final de retirar o tubo endotraqueal dos RNs. O estudo elucidou também as variáveis demográficas e clínicas que estão associadas a maior risco de falhar na extubação, possibilitando que um manejo diferenciado possa ser aplicado para estes bebês. Por outro lado, as desvantagens estão relacionadas a amostra ter sido por conveniência e com bastante perdas principalmente pela grande incidência de extubações não programadas na unidade. Além disso, foi composta por RNs considerados prontos para a extubação onde apenas aqueles pré-selecionados foram submetidos ao teste, levando a seleção de mais bebês com sucesso de extubação e menos bebês com falha na extubação, superestimando, dessa forma, a sensibilidade e subestimando a especificidade. Também existe a dificuldade técnica ao usar ventilador mecânico com sensor de fluxo distal, que

pode não ter a mesma sensibilidade para desencadear a respiração de RNs muito pequenos, em comparação com ventiladores que utilizam sensores proximais,<sup>29</sup> que pode ter dificultado a interpretação do teste nestes bebês.

Consideramos que a taxa de falha de extubação de 16,7% pode não ser alta para a população neonatal levando em consideração o número elevado de extubações não programadas que ocorreram no período do estudo (n=60), das quais não houve necessidade de reintubação em 53% (32) dos bebês que se auto extubaram. Isto demonstra que estes bebês já estavam prontos para serem extubados antes de terem sido reconhecidos aptos para extubação pela avaliação clínica médica e reforça os estudos em pediatria que relatam que o desmame muitas vezes não é considerado precoce o suficiente no curso da ventilação mecânica,<sup>25</sup> e que a falta de protocolos estabelecidos provoca inércia neste processo.<sup>30</sup> Tentativas mais precoces de extubação poderiam ser feitas com resultados positivos, incluindo menos dias de ventilação mecânica e menor tempo de internação em RNs.<sup>31</sup> Alguns estudos já relataram que TREs realizados antes de extubar podem ser aplicados mais precocemente com a triagem diária dos pacientes que já estão prontos clinicamente para serem extubados, reduzindo tempo de VMI sem aumentar as taxas de falha na extubação em RNs e crianças.<sup>10,16,17,32</sup>

Conclusão: De maneira geral o TRE com PS mínima não teve boa acurácia para prever falha de extubação para os RNs muito pequenos e imaturos, porém, é um teste promissor e deve ser aperfeiçoado para tais bebês. O teste demonstrou ser excelente preditor de falha se melhorado os critérios de seleção dos RNs para o teste. A associação encontrada com as variáveis demográficas e clínicas relacionadas à falha de extubação permitem uma abordagem de forma individual àqueles com maior risco de falhar.

Guias para reconhecer o momento em que o RN está pronto para manter sua própria respiração espontânea são necessários para reduzir a exposição desnecessária à ventilação e seus efeitos adversos e testes mais precisos de prontidão para a extubação devem ser investigados com novas pesquisas nesta área.

## Referências

1. Wielenga JM, Van Den Hoogen A, Van Zanten HA, Helder O, Bol B, Blackwood B. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of invasive mechanical ventilation in newborn infants. *Cochrane Data base of Systematic Reviews*. 2016, 3.
2. Van Kan AH, Rimensberger PC, Borensztain D, De Jaegere AP, Neovent Study Group. Ventilation practices in the neonatal intensive care unit: a cross-sectional study. *J Pediatr*. 2010 Nov; 157(5):767-71.e1-3.
3. Garland JS. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in neonates. *Clin Perinatol*. 2010 Sep; 37(3):629-43.
4. Miller JD, Carlo WA. Pulmonary complications of mechanical ventilation in neonates. *Clin Perinatol*. 2008 March; 35(1):273-81.
5. Jobe HA, Bancalari E. Bronchopulmonary dysplasia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Jun; 163(7):1723-9.
6. Chawla S, Natarajan G, Gelmini M, Kazzi SN. Role of spontaneous breathing trial in predicting successful extubation in premature infants. *Pediatric Pulmonol*. 2013 May; 48(5):443-8.
7. Valenzuela J, Araneda P, Cruces P. Retirada de la ventilación mecánica en pediatría: estado de la situación. *Arch Bronconeumol*. 2014 March; 50(3): 105-12.
8. Sant'Anna GM, Keszler M. Weaning infants from mechanical ventilation. *Clin Perinatol*. 2012 Sep; 39(3):543-62
9. Manley BJ, Davis PG. Solving the extubation equation: successfully weaning infants born extremely preterm from mechanical ventilation. *J Pediatr*. 2017 Oct; 189:17-8.
10. Biban P, Gaffuri M, Spaggiari S, Silvagni D, Zaglia F, Santuz P. Weaning newborn infants from mechanical ventilation. *JPNIM*. 2013; 2(2): e020225.
11. Barbas CS, Ísola AM, Farias AM, Cavalcanti AB, Gama AM, Duarte AC, et al. Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte 2. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014; 26(3):215-239.

12. Shalish W, Kambar LJ, Smita R, Robles-Rubio CA, Kovacs, L, Chawla, S, et al. Prediction of extubation readiness in extremely preterm infants by the automated analysis of cardio respiratory behavior: study protocol. *BMC Pediatr.* 2017 Jul; 17:167.
13. Al-Mandari H, Shalish W, Dempsey E, Keszler M, Davis PG, Sant'Anna G. International survey on periextubation practices in extremely preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2015 Sep; 100(5):F428-31
14. Kamlin COF, Davis PG, Morley CJ. Predicting successful extubation of very low birthweight infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2006 May; 91(3): F180-F183.
15. Andrade LB, Melo TMA, Morais DFN, Lima MRO, Albuquerque EC, Martimiano PHM. Avaliação do teste de respiração espontânea na extubação de neonatos pré-termo. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2010; 22(2):159-65.
16. Foronda FK, Farias JA, Barbas CS, Ferraro AA, Faria LS, Bouso A, et al. The impact of daily evaluation and spontaneous breathing test on the duration of pediatric mechanical ventilation: a randomized controlled trial. *Pediatr Crit Care Med.* 2006 Nov; 9(11):2526-36.
17. Gillespie LM, White SD, Sinha SK, Donn SM. Usefulness of the minute ventilation test in predicting successful extubation in newborn infants: a randomized controlled trial. *J Perinatol.* 2003 Apr/May; 23(3):205-7.
18. Bell MJ, Ternberg JL, Feigin RD, Keating JP, Marshall R, Barton L, et al. Neonatal necrotizing enterocolitis: therapeutic decisions based upon clinical staging. *Ann Surg.* 1978 Jan; 187(1):1-7.
19. Silverman WA, Andersen DH. A controlled clinical trial of effects of water mist on obstructive respiratory signs, death rate and necropsy findings among premature infants. *Pediatrics.* 1956 Jan; 17(1):1-10.
20. Richardson DK, Corcoran JD, Escobar GL, Lee SK. SNAP-II and SNAPPE-II: simplified newborn illness severity and mortality risk scores. *J Pediatr.* 2001 Jan; 138(1):92-100.
21. Kingman, A. Statistical issues in risk models for caries. In: BADER, J. D. Risk assessment in dentistry. Chapel Hill, University of North Carolina Dental Ecology, 1990. p.193-200.
22. Khemani RG, Hotz J, Morzov R, Flink R, Kamerkar A, Ross PA, et al. Evaluating risk factors for pediatric post-extubation upper airway obstruction using a physiology-based tool. *Am J Respir Crit Care Med.* 2016 Jan; 193(2):198-209.
23. Khemani RG, Hotz J, Morzov R, Flink RC, Kamerkar A, Fortune ML. Pediatric extubation readiness tests should not use pressure support. *Intensive Care Med.* 2016 Aug; 42(8):1214-22.

24. Pluijms WA, Van Mook W, Wittekamp BHJ, Bergmans CJJ. Postextubation laryngeal edema and stridor resulting in respiratory failure in critically ill adult patients: updated review. *Crit Care*. 2015 Sep; 19(1): 284-95.
25. Newth CJ, Venkataraman S, Wilson DF, Meert KL, Harrison R, Dean JM, et al. Weaning and extubation readiness in pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med*. 2009 Jan; 10(1):1-11.
26. Mhanna MJ, Zamel YB, Tichy CM, Super DM. The “air leak” test around the endotracheal tube, as a predictor of postextubation stridor, is age dependent in children. *Crit Care Med*. 2002 Dec; 30(12):2639-43.
27. Kaczmarek J, Omar C, Kamlin F, Morley CJ, Davis PG, Sant’Anna GM. Variability of respiratory parameters and extubation readiness in ventilated neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2013 Jan; 98(1):F70-3.
28. Hermeto F, Martins BM, Ramos JR, Bhering CA, Sant’Anna GM. Incidence and main risk factors associated with extubation failure in newborns with birth weight <1,250 grams. *J Pediatr (Rio J)*. 2009 Sep/Oct; 85(5):397-402.
29. Roumiantsev S. Invasive Mechanical Ventilation in Premature Infants: Where do we Stand Today? *J Pulmon Resp Med*. 2013 Jan. S13:02
30. Ventura ML, T. Fedeli, E. Giarcoli, P. Tagliabue. Weaning from invasive respiratory support in newborn: is there just one strategy? *Acta Biomed*, 2014;85(1):20-24.
31. Robbins M, Trittmann J, Martin E, Reber KM, Nelin I, Shepherd E. Early extubation attempts reduce length of stay in extremely preterm infants even if re-intubation is necessary. *J Neonatal Perinatal Med*. 2015; 8(2):91-7.
32. Abu-Sultaneh S, Hole A, Lutfi R, Tori A, Benneyworth, B, Mastropietro C. 917: pediatric daily spontaneous breathing trial: a multidisciplinary approach to extubation readiness. *Crit Car Med*. 2015 Dec; 43(12 Suppl 1):231.

## Tabelas

**Tabela 1** - Proporção de falhas na extubação e de um teste pré-extubação em neonatos internados em Unidade de Terapia Intensiva segundo variáveis demográficas, relacionadas ao parto e desenvolvimento do neonato.

		Distribuição das		Falha no Teste prévio à					
		variáveis		Falha da Extubação			Extubação		
		%	n	%	casos	p-valor	%	casos	p-valor
Total		100.0	170	16.5	28		12.4	21	
Sexo	Masculino	62.4	106	14.2	15	0.29	11.3	12	0.60
	Feminino	37.7	64	20.3	13		14.1	9	
Idade Gestacional	<37 semanas	80.0	136	<b>19.1</b>	<b>26</b>	<b>0.05</b>	13.2	18	0.36
	37+ semanas	20.0	34	<b>5.9</b>	<b>2</b>		8.8	3	
Peso ao Nascer	<1250g	44.7	76	<b>23.7</b>	<b>18</b>	<b>0.03</b>	14.5	11	0.49
	1251-2500g	30.6	52	<b>15.4</b>	<b>8</b>		13.5	7	
	>2500g	24.7	42	<b>4.8</b>	<b>2</b>		7.1	3	
Peso na Extubação	<1250g	28.8	49	<b>28.6</b>	<b>14</b>	<b>0.02</b>	18.4	9	0.24
	1251-2500g	45.9	78	<b>14.1</b>	<b>11</b>		11.5	9	
	>2500g	25.3	43	<b>7.0</b>	<b>3</b>		7.0	3	

Tipo de Parto	Cesario	72.4	123	15.5	19	0.56	9.8	12	0.10
	Vaginal	27.7	47	19.2	9		19.2	9	
Apgar no 5º minuto de vida	<7	30.9	50	18.0	9	0.55	12.0	6	0.81
	7+	69.1	112	14.3	16		10.7	12	
Escore SNAPP E II	0-24 pontos	51.1	71	12.7	9	0.11	8.5	6	0.19
	25+ pontos	48.9	68	22.1	15		14.7	10	
Número de Extubações	1º extubação	89.4	152	14.5	22	0.05	11.8	18	0.39
	2º estubação	10.6	18	33.3	6		16.7	3	
Dias de Ventilação Mecânica	0-6 dias	49.4	84	<b>9.5</b>	<b>8</b>	<b>0.02</b>	10.7	9	0.52
	7+ dias	50.6	86	<b>23.3</b>	<b>20</b>		14.0	12	
Enterocolite	Sim	12.4	21	23.8	5	0.25	14.3	3	0.50
	Nao	87.7	149	15.4	23		12.1	18	
Persistencia Canal Arterial	Sim	22.9	39	<b>30.8</b>	<b>12</b>	<b>0.01</b>	20.5	8	0.07
	Nao	77.1	131	<b>12.2</b>	<b>16</b>		9.9	13	
Uso de corticóide	Sim	29.0	49	18.4	9	0.69	16.3	8	0.33
	Nao	71.0	120	15.8	19		10.8	13	
Fracao inspirada O2	0-24	46.5	79	11.4	9	0.10	10.1	8	0.41

antes de extubar (%)	25+	53.5	91	20.9	19	14.3	13
----------------------	-----	------	----	------	----	------	----

---

**Tabela 2** - Indicadores de validade de um teste para prever sucesso ou falha da extubação em Unidade de Tratamento Intensiva Neonatal.

Teste de falha pré-extubação	Falha da extubação	
	Não	Sim
	% (n)	% (n)
Nenhum falha	96.5 (137)	42.9 (12)
Ao menos uma falha	3.5 (5)	57.1 (16)
Total	100 (142)	100 (28)
	%	(95% CI)
Prevalência de Falhas	16.0	(11-23)
Specificity	57.1	(37.2-75.5)
Sensitivity	96.5	(92.0-98.8)
ROC area (Sens.+Spec.)/2	76.8	(67.4-86.3)
Areas ROC de variáveis adicionais		
Uso de metilxantinas	65.6%	(56.2-75.1)
Persistência do Canal arterial	61.9%	(52.0-71.8)
Uso de Corticóide	51.9%	(42.3-61.5)
Fração Inalada O2	51.8%	(48.3-55.3)

**Tabela 3** - Avaliação da invariância de validade (área ROC) do teste de falha pré-extubação por características fixas dos neonatos.

		Area ROC	p-values comparação áreas
Sexo	Masculino	78.4%	0.73
	Feminino	75.0%	
Idade Gestacional	<37 semanas	75.1%	p<0.01
	37+ semanas	98.4%	
Peso ao Nascer	<1250g	69.6%	p<0.01
	1251-2500g	86.4%	
	>2500g	98.8%	
Tipo de Parto	Cesario	75.4%	0.70
	Vaginal	79.4%	
Apgar no 5° minuto de vida	<7	69.8%	0.34
	7+	80.2%	
Escore SNAPP E II	0-24 pontos	83.3%	0.11
	25+ pontos	66.2%	
Dias de Ventilação Mecânica	0-6 dias	78.6%	0.86
	7+ dias	76.7%	
Uso de Surfactante	Sim	73.9%	0.20
	Nao	88.6%	
Uso de Esteroide Antenatal	Sim	70.8%	0.13
	Nao	85.2%	

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo é pioneiro em avaliar um TRE com PS, à beira do leito, para prever sucesso de extubação na população de RNs. Desde o início da pesquisa novas interpretações e novas publicações surgiram no campo do desmame pediátrico.

A pesquisa teve enfoque no aperfeiçoamento da assistência ao RN e ampliou a inserção e participação do fisioterapeuta junto a equipe médica e multiprofissional. A natureza prática e simples do estudo realizado à beira do leito pode ser mais um dado de segurança a ser levado em consideração para auxiliar na decisão do melhor momento para extubar o RN contribuindo para melhoraria do fluxo assistencial.

Mesmo sabendo que a melhor estratégia para guiar o processo de desmame e a extubação em neonatologia ainda não possui dados convincentes, o estudo trouxe novas perspectivas para a tomadas de decisões e para futuras pesquisas clínicas nesta área.

## 7 REFERÊNCIAS

AL-MANDARI, H. *et al.* International survey on periextubation practices in extremely preterm infants. **ADC Fetal Neonatal**, London, p. F1-F4, 2015. Suppl. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Martin\\_Keszler/publication/278042664\\_International\\_survey\\_on\\_periextubation\\_practices\\_in\\_extremely\\_preterm\\_infants/links/5595924f08ae793d137b1fbb/International-survey-on-periextubation-practices-in-extremely-preterm-infants.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Martin_Keszler/publication/278042664_International_survey_on_periextubation_practices_in_extremely_preterm_infants/links/5595924f08ae793d137b1fbb/International-survey-on-periextubation-practices-in-extremely-preterm-infants.pdf). Acesso em: 7 set. 2018.

ÅLANDER, M. *et al.* Current trends in paediatric and neonatal ventilatory care - a nationwide survey. **Acta Paediatrica**, Stockholm, v. 102, n. 2, p. 123-128, 2013. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1651-2227.2012.02830>. Acesso em: 15 nov. 2018.

AMARAL, S. M. ; CORTÊS, A. Q. ; PIRES, F. R. Pneumonia nosocomial: importância do microambiente oral. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 35, n. 11, p. 1116-1124, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v35n11/v35n11a10.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2018.

ANDRADE, L. B. *et al.* Avaliação do teste de respiração espontânea na extubação de neonatos pré-termo. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 159-165, 2010. Disponível em: [rbti.org.br/exportar-pdf/v22n2a10.pdf](http://rbti.org.br/exportar-pdf/v22n2a10.pdf). Acesso em: 4 dez. 2018.

BANCALARI, E.; CLAURE, N. The evidence for non invasive ventilation. **ADC Fetal Neonatal**, London, v. 98, F98-F102, 2013. Suppl.

BARBAS, C. S. *et al.* Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte 2. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 215-239, 2014. Disponível em: [https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD000139.pub2/media/CDSR/CD000139/CD000139\\_standard.pdf](https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD000139.pub2/media/CDSR/CD000139/CD000139_standard.pdf). Acesso em: 13 jan. 2019.

BIBAN, P. *et al.* Weaning newborn infants from mechanical ventilation. **Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine**, Verona, v. 2, n. 2, p. 547-563, 2013. Suppl. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/230809734\\_Weaning\\_Infants\\_from\\_Mechanical\\_Ventilation](https://www.researchgate.net/publication/230809734_Weaning_Infants_from_Mechanical_Ventilation). Acesso em: 16 nov. 2018.

BLACKWOOD, B. *et al.* Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s.l.], n. 11, p. 5-91, 2014. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006904.pub3/media/CDSR/CD006904/CD006904.pdf>. Acesso em: 7 set. 2018.

BLACKWOOD, B. *et al.* Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of invasive mechanical ventilation in critically ill paediatric patients.

**Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s.l.], n. 7, 2013.

Disponível em:

<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD009082.pub2/media/CDSR/CD009082/CD009082.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **Normas e manuais técnicos**. Brasília DF: Ed. Ministério da Saúde, 2011. 4 v.

BROWN, M. K.; DIBLASI, R. M. Mechanical ventilation of the premature neonate.

**Respiratory Care**, Dallas, v. 56, n. 9, p. 1298-1311, 2011. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/.../51671773\\_Mechanical\\_Ventilation\\_of\\_the\\_Premature\\_Neonate](https://www.researchgate.net/.../51671773_Mechanical_Ventilation_of_the_Premature_Neonate). Acesso em: 15 nov. 2018.

BUZZELLA, B. *et al.* A randomized controlled trial of two nasal continuous positive airway pressure levels after extubation in preterm infants. **Journal of Pediatrics**, St.

Louis, v. 164, n. 1, p. 46-51, 2014. Disponível em: [https://ac.els-](https://ac.els-cdn.com/S0022347613010688/1-s2.0-S0022347613010688-main.pdf?_tid=dfe23153-7037-498f-adfd-9503433e4cb1&acdnat=1551878495_dbf9815e417dedf65b41e397a617af83)

[cdn.com/S0022347613010688/1-s2.0-S0022347613010688-main.pdf?\\_tid=dfe23153-7037-498f-adfd-](https://ac.els-cdn.com/S0022347613010688/1-s2.0-S0022347613010688-main.pdf?_tid=dfe23153-7037-498f-adfd-9503433e4cb1&acdnat=1551878495_dbf9815e417dedf65b41e397a617af83)

[9503433e4cb1&acdnat=1551878495\\_dbf9815e417dedf65b41e397a617af83](https://ac.els-cdn.com/S0022347613010688/1-s2.0-S0022347613010688-main.pdf?_tid=dfe23153-7037-498f-adfd-9503433e4cb1&acdnat=1551878495_dbf9815e417dedf65b41e397a617af83).

Acesso em: 14 jan. 2018.

CARVALHO, C. R. ; TOUFEN JÚNIOR, J. C. ; FRANCA, S. A. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília DF, v. 33, p. S54-S70, 2007. Supl. 2.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbneu/v33s2/a02v33s2.pdf>. Acesso em: 13 set. 2018.

CHAVEZ, A.; CRUZ, R.D.; Zaritsky, A. Spontaneous breathing trial predicts successfulextubation in infantsandchildren. **Pediatr. Crit. Care Med.**, Baltimore, v. 7, n. 4, p. 324-328, 2006 Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/ef3e/2ebbf9e76a10ddcd1d57f515e98e209abb02.pdf> .Acesso em: 13 set. 2018.

CHAWLA, S. *et al.* Role of spontaneous breathing trial in predicting success fulextubation in premature infants. **Pediatric Pulmonology**, Boston, n. 48, p. 443-

448, 2013. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/73938094.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

COLLINS, C. L. *et al.* A randomized controlled trialto compare heated humidified high-flow nasal cannula with nasal continuous positive airway pressure post extubation in premature infants. **Journal of Pediatrics**, St. Louis, v. 162, n. 5, p. 949-952, May 2013. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347612012917>. Acesso em: 10 out. 2018.

COSTA, O. A. C. ; SCHETTINO, R. C. ; FERREIRA, S. C. Fatores preditivos para falha de extubação e reintubação de recém-nascidos submetidos à ventilação

pulmonar mecânica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 51-56, 2014. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/rbti/v26n1/en\\_0103-507X-rbti-26-01-0051.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbti/v26n1/en_0103-507X-rbti-26-01-0051.pdf). Acesso em: 20 dez. 2018.

DANI, C. *et al.* Neonatal respiratory support strategies in the intensive care unit: an Italian survey. **European Journal of Pediatrics**, Heidelberg, v. 172, n. 3. p. 331-336, Nov. 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/233411240\\_Neonatal\\_respiratory\\_support\\_strategies\\_in\\_the\\_intensive\\_care\\_unit\\_An\\_Italian\\_survey](https://www.researchgate.net/publication/233411240_Neonatal_respiratory_support_strategies_in_the_intensive_care_unit_An_Italian_survey). Acesso em: 4 out. 2018.

DARGAVILLE, P. A. *et al.* Incidence and outcome of CPAP failure in preterm infants. **Pediatrics**, Evanston, v. 138, n. 1, p. e20153985, July 2016.

DASSIOS, T.; KALTSOGIANNI, O.; GREENOUGH, A. Determinants of pulmonary dead space in ventilated newborn infants. **Early Human Development**, Amsterdam, v. 108, p. 29-32, May 2017.

DAVIDSON, J. *et al.* Medida da frequência respiratória e do volume corrente para prever a falha na extubação de recém-nascidos de muito baixo peso em ventilação mecânica. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 36-42, mar. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rpp/v26n1/a06v26n1.pdf>. Acesso em: 4 out. 2018.

LEMYRE, B.; DAVIS, P. G.; DE PAOLI, A. G. Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm neonates after extubation. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s.l.], n. 2, 2017. Disponível em: [https://www.cochrane.org/CD003212/NEONATAL\\_nasal-intermittent-positive-pressure-ventilation-nippv-versus-nasal-continuous-positive-airway](https://www.cochrane.org/CD003212/NEONATAL_nasal-intermittent-positive-pressure-ventilation-nippv-versus-nasal-continuous-positive-airway). Acesso em: 4 out. 2018.

DIMITRIOU, G. *et al.* Prediction of extubation failure in preterm infants. **ADC Fetal Neonatal**, London, v. 86, n. 1, p. F32-F35, 2002. Suppl. Disponível em: [https://www.researchgate.net/.../11543527\\_Prediction\\_of\\_extubation\\_failure\\_in\\_prem\\_infants](https://www.researchgate.net/.../11543527_Prediction_of_extubation_failure_in_prem_infants). Acesso em: 4 out. 2018.

DOYLE, L. W. *et al.* Impact of postnatal systemic corticosteroids on mortality and cerebral palsy in preterm infants: effect modification by risk for chronic lung disease. **Pediatrics**, Evanston, v. 115, n. 3, p. 655-661, 2005. Disponível em: [pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/115/3/655.full.pdf](http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/115/3/655.full.pdf). Acesso em: 20 set. 2018.

EHRENKRANZ, R. A. *et al.* Validation of the National Institutes of health consensus definition of broncho pulmonary dysplasia. **Pediatrics**, Evanston, v.116, n. 6, p.1353-1360, Dec. 2005. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/2522/7e40a952055bc93d966dc2a217ca45c7bfeb.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

FAUSTINO, E. V. *et al.* Accuracy of an extubation readiness test in predicting successful extubation in children with acute respiratory failure from lower respiratory

tract disease. **Critical Care Medicine**, New York, v. 45, n. 1, p. 94-102, Jan. 2017. Disponível em: <https://fhs.mcmaster.ca/pediatrics/documents/FaustinoCCM2017ERT1.pdf>. Acesso em: 13 set. 2018.

FORONDA, F. K. et al. The impact of daily evaluation and spontaneous breathing test on the duration of pediatric mechanical ventilation: a randomized controlled trial. **Pediatr. Crit. Care Med.**, Baltimore, v. 39, n. 11, p.2526-2536, Nov. 2006.

GARLAND, J. S. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in neonates. **Clinics in Perinatology**, Philadelphia, v. 37, n. 3, p. 629-643, Sept. 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20813275>. Acesso em: 20 set. 2018. Acesso em: 18 out. 2018.

GHAFFARI, S.; GHASEMPOUR, M.; BILAN, N. Spontaneous breathing trial: a reliable method for weaning in children. **International Journal of Pediatrics**, [s.l.], v. 3, n. 18, p. 707-712, Jun. 2015. Disponível em: [http://ijp.mums.ac.ir/article\\_4424\\_f0fb90afce7291d82b7ec689501221fc.pdf](http://ijp.mums.ac.ir/article_4424_f0fb90afce7291d82b7ec689501221fc.pdf). Acesso em: 27 jul. 2018

GIACCONE, A. *et al.* Definitions of extubation success in very premature infants: a systematic review. **ADC Fetal Neonatal**, London, v. 99, p. F124-F127. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4025952>. Acesso em: 24 out. 2018.

GILLESPIE, L. M. *et al.* Usefulness of the minute ventilation test in predicting successful extubation in newborn infants: a randomized controlled trial. **Journal of Perinatology**, Philadelphia, v. 23, n. 3, p. 205-207, 2003. Disponível em: [https://www.researchgate.net/.../10772356\\_Usefulness\\_of\\_the\\_Minute\\_Ventilation\\_Test\\_in\\_Predicting\\_Successful\\_Extubation\\_in\\_Newborn\\_Infan](https://www.researchgate.net/.../10772356_Usefulness_of_the_Minute_Ventilation_Test_in_Predicting_Successful_Extubation_in_Newborn_Infan). Acesso em: 13 set. 2018.

GOLDWASSER, Rosane *et al.* Desmame e interrupção da ventilação mecânica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 33, p. 128-136, jul. 2007. Supl. 2. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-37132007000800008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132007000800008&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 27 jul. 2018.

HEDSTROM, A. B. *et al.* Performance of the Silverman Andersen Respiratory Severity Score in predicting PCO<sub>2</sub> and respiratory support in newborns: a prospective cohort study. **Journal of Perinatology**, Philadelphia, v. 38, p. 505-511, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5998375/>. Acesso em: 27 jul. 2018.

HENDERSON-SMART, D. J.; DAVIS, P. G. Prophylactic methylxanthines for endotracheal extubation in preterm infants. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s.l.], n. 12, 2010. Disponível em: [https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.../CD000139\\_standard.pdf](https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.../CD000139_standard.pdf). Acesso em: 11 ago. 2018.

HERMETO, F. *et al.* Implementation of a respiratory therapist-driven protocol for neonatal ventilation: impact on the premature population. **Pediatrics**, Evanston, v. 23, n. 5, p. e907-e916, May 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/.../24311285\\_Implementation\\_of\\_a\\_Respiratory\\_Therapist-Driven\\_Protocol\\_for\\_Neonatal\\_Ventilation\\_Impact\\_on\\_thePDF](https://www.researchgate.net/.../24311285_Implementation_of_a_Respiratory_Therapist-Driven_Protocol_for_Neonatal_Ventilation_Impact_on_thePDF). Acesso em: 15 jan. 2019.

HEULITT, M. J. *et al.* Reliability of displayed tidal volume in infants and children during dual-controlled ventilation. **Pediatric Critical Care Medicine**, Baltimore, v. 10, n. 6, p. 661-667, Nov. 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/310475875\\_Reliability\\_of\\_Displayed\\_Tidal\\_Volume\\_in\\_Healthy\\_and\\_Surfactant-Depleted\\_Piglets](https://www.researchgate.net/publication/310475875_Reliability_of_Displayed_Tidal_Volume_in_Healthy_and_Surfactant-Depleted_Piglets). Acesso em: 13 set. 2018.

HIRSCHHEIMER, M. R. *et al.* **Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia**. São Paulo: Atheneu, 2013.

JOBE, H. A. ; BANCALARI, E. Bronchopulmonary dysplasia. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 163, n. 7, p. 1723-1729, Jun. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.163.7.2011060>. Acesso em: 16 set. 2018.

KAMLIN, C. O.; DAVIS, P. G.; MORLEY, C. J. Predicting success fulextubation of very low birth weight infants. **ADC Fetal Neonatal**, London, v. 91, n. 3, F180-F183, 2006. Suppl. Disponível em: [www.researchgate.net/profile/COmar\\_Kamlin/publication/7362398\\_Predicting\\_successful\\_extubation\\_of\\_very\\_low\\_birthweight\\_infants/links/00b4952411171bb5e0000000/Predicting-successful-extubation-of-very-low-birthweight-infants.pdf?origin=publication\\_detail](http://www.researchgate.net/profile/COmar_Kamlin/publication/7362398_Predicting_successful_extubation_of_very_low_birthweight_infants/links/00b4952411171bb5e0000000/Predicting-successful-extubation-of-very-low-birthweight-infants.pdf?origin=publication_detail). Acesso em: 28 nov. 2018.

KAMLIN, C. O. *et al.* A trial of spontaneous breathing to determine the readiness for extubation in very low birth weight infants: a prospective evaluation. **ADC Fetal Neonatal**, London, v. 93, n. 4, F305-F306, 2008. Suppl. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/5659894\\_A\\_trial\\_of\\_spontaneous\\_breathing\\_to\\_determine\\_the\\_readiness\\_for\\_extubation\\_in\\_very\\_low\\_birth\\_weight\\_infants\\_A\\_prospective\\_evaluation](https://www.researchgate.net/publication/5659894_A_trial_of_spontaneous_breathing_to_determine_the_readiness_for_extubation_in_very_low_birth_weight_infants_A_prospective_evaluation). Acesso em: 13 set. 2018.

KESZLER, M. Mechanical ventilation strategies. **Seminars in Fetal & Neonatal Medicine**, Amsterdam, v. 22, n. 4, p. 267-274, Aug. 2017. Disponível em: [https://www.sfnjournal.com/article/S1744-165X\(17\)30064-1/pdf](https://www.sfnjournal.com/article/S1744-165X(17)30064-1/pdf). Acesso em: 14 jan. 2018.

KHEMANI R.G. *et al.* Pediatric extubation readiness tests should not use pressure support. **Intensive Care Medicine**, New York, v. 42, n. 8, p:1214-1222, Aug. 2016.

KLINGENBERG, C. *et al.* Volume-targeted versus pressure-limited ventilation in neonates. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s.l.], n. 10, Oct. 2017. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003666.../epdf/full> Acesso em: 27 jul. 2018.

KOLLEF, M. H. *et al.* A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. **Critical Care Medicine**, New York, v. 25, n. 4, p. 567-574, May 1997. Disponível em: [https://www.researchgate.net/.../14076460\\_A\\_randomized\\_controlled\\_trial\\_of\\_protocol-directed\\_versus\\_physician-directed\\_weaning\\_from\\_mechanica...](https://www.researchgate.net/.../14076460_A_randomized_controlled_trial_of_protocol-directed_versus_physician-directed_weaning_from_mechanica...) Acesso em: 10 set. 2018.

LUEDLOFF, A. C. M. *et al.* Reliability of displayed tidal volume in healthy and surfactant-depleted piglets. **Respiratory Care**, Dallas, v. 61, n. 12, p. 1605-1612, Dec. 2016. Disponível em: <http://rc.rcjournal.com/content/respcare/61/12/1605.full.pdf> Acesso em: 20 set. 2018.

MACINTYRE, N. R. *et al.* Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. **Chest**, Park Ridge, v. 120, n. 6, p. S375-S395, Dec. 2001. Suppl. Disponível em: [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(15\)49997-0/fulltext](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(15)49997-0/fulltext). Acesso em: 4 nov. 2018.

MARELICH, G. P. *et al.* Protocol weaning of mechanical ventilation in medical and surgical patients by respiratory care practitioners and nurses: effect on weaning time and incidence of ventilator-associated pneumonia. **Chest**, Park Ridge, v. 118, n. 2, p. 459-467, 2000. Disponível em: [https://www.researchgate.net/.../12384823\\_Protocol\\_Weaning\\_of\\_Mechanical\\_Ventilation\\_in\\_Medical\\_and\\_Surgical\\_Patients\\_by\\_](https://www.researchgate.net/.../12384823_Protocol_Weaning_of_Mechanical_Ventilation_in_Medical_and_Surgical_Patients_by_). Acesso em: 13 jan. 2019.

CUMMINGS, B. M.; NOVISKI, N. Pediatric extubation readiness: faith-based practice or amenable to standardization? **Respir. Care**, Dallas, v. 59, n. 3. P. 445-446, mar. 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24587483>. Acesso em: 20 de abril 2019.

MILLER, J. D.; CARLO, W. A. Pulmonary complications of mechanical ventilation in neonates. **Clin. Perinatol.**, Philadelphia, v. 1, n. 35, p. 273-281, Mar. 2008.

MORLEY, C. J. *et al.* Nasal CPAP or intubation at birth for very preterm infants. **New England Journal of Medicine**, Boston, v. 358, p. 700-708, 2008. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa072788#full>. Acesso em: 4 nov. 2018.

NEMER, S. N.; VALENTE BARBAS, C. S. Predictive parameters for weaning from mechanical ventilation. **J. Bras. Pneumol.**, Brasília, DF, v. 37, n.5, p. 669-679, 2011.

NEWTN, C. J. *et al.* Weaning and extubation readiness in pediatric patients. **Pediatr. Crit. Care Med.**, Baltimore, v. 10, n. 1, p1-11, 2009.

PATEL, D. S. *et al.* Work of breathing and different levels of volume-targeted ventilation. **Pediatrics**, Evanston, v. 123, n. 4, p. e679-e684, May 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/24171352\\_Work\\_of\\_Breathing\\_and\\_Different\\_Levels\\_of\\_Volume-Targeted\\_Ventilation](https://www.researchgate.net/publication/24171352_Work_of_Breathing_and_Different_Levels_of_Volume-Targeted_Ventilation). Acesso em: 15 nov. 2018.

PRECUP, D. *et al.* Prediction of extubation readiness in extreme preterm infants based on measures of cardiorespiratory variability. *In: CONFERENCE PROCEEDINGS: [...] Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 34, 2012, San Diego. **Anais [...]**. San Diego: p. 5630-5633. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6347271?arnumber=6347271&tag=1>. Acesso em: 16 jul. 2018.

RANDOLPH, A. G. *et al.* Effect of mechanical ventilator weaning protocols on respiratory outcomes in infants and children: a randomized controlled trial. **JAMA**, Chicago, v. 288, n. 20, p. 2561-2568, Nov. 2002. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/11023769\\_Effect\\_of\\_mechanical\\_ventilator\\_weaning\\_protocols\\_on\\_respiratory\\_outcomes\\_in\\_infants\\_and\\_children\\_A\\_randomized\\_controlled\\_trial](https://www.researchgate.net/publication/11023769_Effect_of_mechanical_ventilator_weaning_protocols_on_respiratory_outcomes_in_infants_and_children_A_randomized_controlled_trial). Acesso em: 15 set. 2018.

RESTREPO, R. D. *et al.* Protocol-driven ventilator management in children: comparison to nonprotocol care. **Journal of Intensive Care Medicine**, Cambridge, v. 19, n. 5, p. 274-284, Sept. 2004. Disponível em: [journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0885066604267646](https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0885066604267646). Acesso em: 27 jul. 2018.

ROUMIANTSEV, S. Invasive mechanical ventilation in premature Infants: where do we stand today? **Journal of Pulmonary & Respiratory Medicine**, Healthrow, 2013. Suppl. 13. Disponível em: <https://www.omicsonline.org/invasive-mechanical-ventilation-in-premature-infants-where-do-we-stand-today-2161-105X.S13-002.php?aid=12306&view=mobile>. Acesso em: 17 out. 2018.

SANDRI, F. *et al.* Prophylactic or early selective surfactant combined with nCPAP in very preterm infants. **Pediatrics**, Evanston, v. 125, n. 6, p. 1402-1409, May 2010. Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/content/125/6/e1402.full.html>. Acesso em: 14 nov. 2018.

SANT'ANNA, G. M.; KESZLER, M. Weaning infants from mechanical ventilation. **Clinics in Perinatology**, Philadelphia, v. 39, n. 3, p. 543-562, Sept. 2012. Disponível em: [www.researchgate.net/publication/230809734\\_Weaning\\_Infants\\_from\\_Mechanical\\_Ventilation/download](http://www.researchgate.net/publication/230809734_Weaning_Infants_from_Mechanical_Ventilation/download). Acesso em: 15 nov. 2018.

SARKAR, S.; DONN, S. M. In support of pressure support. **Clinics in Perinatology**, Philadelphia, v. 34, n. 1, p. 117-128, 2007. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/51378293\\_In\\_Support\\_of\\_Pressure\\_Support](https://www.researchgate.net/publication/51378293_In_Support_of_Pressure_Support). Acesso em: 14 out. 2018.

SHALISH, W. *et al.* When and how to extubate premature infants from mechanical ventilation. **Current Pediatrics Reports**, Basel, v. 2, n. 1, p. 18-25. Mar. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/271504032\\_When\\_and\\_How\\_to\\_Extubate\\_Premature\\_Infants\\_from\\_Mechanical\\_Ventilation/download](https://www.researchgate.net/publication/271504032_When_and_How_to_Extubate_Premature_Infants_from_Mechanical_Ventilation/download). Acesso em: 10 jan. 2019.

SHALISH W, et al. Prediction of extubation readiness in extremely preterm infants by the automated analysis of cardio respiratory behavior: study protocol **BMC Pediatr** , v. 17, n.1, p. 167-182. Mar. 2017.

SILVERMAN, W. A.; ANDERSEN, D. H. A controlled clinical trial of effects of water mist on obstructive respiratory signs, death rate and necropsy findings among premature infants. **Pediatrics**, Evanston, v. 17, p. 1-10, Jan. 1956.

STEER, P. *et al.* High dose caffeine citrate for extubation of preterm infants: a randomized controlled trial. **ADC Fetal Neonatal**, London, v. 89, n. 6, F499-503, 2004. Suppl. Disponível em: [https://www.researchgate.net/.../8218283\\_High\\_dose\\_caffeine\\_citrate\\_for\\_extubation\\_of\\_preterm\\_infants\\_A\\_randomised\\_controlled\\_trial](https://www.researchgate.net/.../8218283_High_dose_caffeine_citrate_for_extubation_of_preterm_infants_A_randomised_controlled_trial). Acesso em: 11 nov. 2018.

STOLL, B. J. *et al.* Trends in care practices, morbidity, and mortality of extremely preterm neonates. **JAMA**, Chicago, v. 314, n. 10, p. 1029-1051, Sept. 2015. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2434683>. Acesso em: 15 nov. 2018.

VAN KAAM, A. H. *et al.* Ventilation practices in the neonatal intensive care unit: a cross-sectional study. **Journal of Pediatrics**, St. Louis, v. 157, n. 5, p. 767-771, 2010. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/45148957\\_Ventilation\\_Practices\\_in\\_the\\_Neonatal\\_Intensive\\_Care\\_Unit\\_A\\_Cross-Sectional\\_Study/download](https://www.researchgate.net/publication/45148957_Ventilation_Practices_in_the_Neonatal_Intensive_Care_Unit_A_Cross-Sectional_Study/download). Acesso em: 27 jul. 2018.

VENKATARAMAN, S. T.; KHAN, N.; BROWN, A. Validation of predictors of extubation success and failure in mechanically ventilated infants and children. **Critical Care Medicine**, New York, v. 28, n. 8, p. 2991-2996, 2000.

VENTO, G. *et al.* Spontaneous minute ventilation is a predictor of extubation failure in extremely-low-birth-weight infants. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, London, v. 15, n. 3, p. 147-154, 2004.

VENTURA, M. L. *et al.* Weaning from invasive respiratory support in newborn: is there just one strategy? **Acta Biomedica**, Parma, v. 85, n. 1, p. 20-24, 2014. Suppl. 1. Disponível em: 3685-Article Text-8195-1-10-20140620.pdf. Acesso em: 30 jan. 2019.

VON MERKEL J. *et al.* Prediction of extubation failure in ELBW preterm infants. **Klinische Padiatrie**, Stuttgart, v. 224, n. 5, p. 324-330, Aug. 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/.../230723143\\_Prediction\\_of\\_Extubation\\_Failure\\_in\\_EL\\_BW\\_Preterm\\_Infants](https://www.researchgate.net/.../230723143_Prediction_of_Extubation_Failure_in_EL_BW_Preterm_Infants). Acesso em: 30 jan. 2019

## 8 APÊNDICE A – FICHA DE AVALIAÇÃO

FICHA DE AVALIAÇÃO N°: \_\_\_\_\_

### 1) CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Dados do RN:

IG: \_\_\_\_\_ semanas. Peso de nascimento: \_\_\_\_\_ g.

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino.

APGAR: 5° min: \_\_\_\_, 10° min: \_\_\_\_ Uso de surfactante: ( ) Sim ( ) Não

Escore SNAPP II: \_\_\_\_\_.

Dados Maternos: Idade: \_\_\_\_ Uso de esteróide ante natal: ( ) Sim ( ) Não. Tipo de parto: ( ) Cesáreo ( ) Natural

### 2) VARIÁVEIS NO MOMENTO DE EXTUBAR

Comorbidades ( ) ECN > grau II ( ) PCA

Peso atual: \_\_\_\_\_. IG corrigida: \_\_\_\_\_ semanas. Dias de vida: \_\_\_\_\_

Dias de VMI: \_\_\_\_\_ N° TET: \_\_\_\_\_

### 3) MEDICAÇÕES USADAS NO MOMENTO DA EXTUBAÇÃO

Uso de metilxantinas pré extubação: ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_ ( ) Não

Uso de corticoide pré extubação: ( ) Sim ( ) Não.

Alguma Sedação ainda em uso no momento da extubação:

Não ( ) Sim ( ) Qual ( ) midazolam ( ) fentanyl

### 4) PARÂMETROS VENTILATÓRIOS PRÉ TESTE

FR total: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ SpO2: \_\_\_\_\_

Modo ventilatório: \_\_\_\_\_ PEEP: \_\_\_\_\_ PIP acima de PEEP: \_\_\_\_\_ FiO2:

\_\_\_\_\_ FR Mandatória: \_\_\_\_\_ MAP: \_\_\_\_\_

### 4) TRE COM PSV MÍNIMA EM 10 MINUTOS:

RESULTADO DO TRE COM PS MÍNIMA: ( ) FALHA ( ) SUCESSO

CAUSA DA FALHA NO TRE:

Bradycardia: ( ) FC  $\leq$  100 bpm por mais 10'

( ) Apneia : ausência de respiração espontânea  $\geq$  20'

( ) Dessaturação de SaTO2 abaixo de 85%  $\geq$  15'

( ) BSA > 5

---

**Boletim de Silverman-Anderson (BSA)**

	Retração Intercostal		Retração Xifóide	Batimento de Asa Nasal	Gemido Expiratório
	Superior	Inferior			
0	 sincronizado	 s/ tiragem	 ausente	 ausente	 ausente
1	 declive inspiratório	 pouco visível	 pouco visível	 discreto	 audível só c/ esteto
2	 balancim	 marcada	 marcada	 marcado	 audível s/ esteto

Fonte: Ministério da Saúde. Atenção à Saúde do Recém-Nascido. Guia para os Profissionais de Saúde. Brasília – DF. 2011.

**7) SUPORTE VENTILATÓRIO NÃO INVASIVO PÓS EXTUBAÇÃO: (até 72h)**

A) CPAP nasal: ( ) nível de PEEP: \_\_\_\_\_

b) NIPPV: ( ) nível de PEEP: \_\_\_\_\_

e) Outros \_\_\_\_\_

**9) RESULTADO PÓS EXTUBAÇÃO até 72h:**

( ) FALHA NA EXTUBAÇÃO

( ) SUCESSO NA EXTUBAÇÃO

**10) CAUSAS DA FALHA NA EXTUBAÇÃO:** ( ) Obstrução alta de vias aérea superiores ( ) Apneia ( ) Sepses presumida ( ) bradicardia ( ) aumento do trabalho respiratório

( ) Outras: \_\_\_\_\_

Falha em quantas horas? \_\_\_\_\_

---

CPAP (pressão positiva contínua nas vias aéreas), NIPPV (ventilação com pressão positiva intermitente) PEEP (Pressão Positiva Expiratória Final) FC (frequência cardíaca), FR (frequência respiratória), SaTO<sub>2</sub> (saturação transcutânea de oxigênio), PIP (pressão inspiratória de pico), FiO<sub>2</sub>(fração inspirada de oxigênio), bpm (batimentos por minutos).

## 9 APÊNDICE B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você, na condição de pai/mãe ou representante legal de \_\_\_\_\_ está sendo convidado a participar de uma Pesquisa de Dissertação de Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Avaliação e Produção de Tecnologias para o SUS do Grupo Hospitalar Conceição, intitulada: “EFICÁCIA DO TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA COM PRESSÃO DE SUPORTE MÍNIMA COMO PREDITOR DE SUCESSO DE EXTUBAÇÃO EM NEONATOS”, que tem como objetivo principal avaliar se o teste que será feito antes de retirar o respirador do bebê( que chamamos de extubação) é capaz de prever se o bebê conseguirá permanecer sem ter que ser reintubado (voltar a ser introduzido o tubo pela boca conectado ao respirador para fazer a sua respiração) até 72 horas após ter sido retirado do respirador. Assim pode-se reduzir os prejuízos da ventilação mecânica por um período além do necessário, bem como evitar riscos ao ter que reintubar. Durante o teste é possível que ocorram sinais como redução da batimentos cardíacos, aumento da frequência respiratória e/ou pausa respiratória, que são os mesmos sinais que podem ocorrer após a retirada do respirador. Em ocorrendo qualquer desconforto o teste será interrompido. Estes sinais são minimizados porquê a criança ainda está no respirador e recebendo um pouco de ventilação, além de estar acompanhada o tempo todo pelos pesquisadores. Os bebês não terão benefícios imediatos. No entanto, acredita-se que os resultados obtidos possam contribuir para melhorar os resultados de sucesso para manter o bebê sem a necessidade de voltar a usar o respirador.

É importante esclarecer que você tem garantido seu direito de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo. Além disso, poderá não aceitar a participação, não tendo nenhuma alteração em relação a rotina do tratamento do paciente.

O trabalho está sendo realizado pela fisioterapeuta Marciane Pesamosca Fiatt, com orientação do professor Roger Keller e coorientação da Dra Luciana Teixeira Fonseca.

Para alcançar os objetivos do teste proposto, quando a equipe médica definir pela extubação (retirada do tubo endotraqueal) a maneira de fornecer a respiração ao paciente será alterada para uma ventilação mínima necessária para o bebê manter a respiração por si mesmo.

Os dados obtidos serão utilizados somente para este estudo, será mantida a confidencialidade e a reserva dos nomes. Os dados serão armazenados pelo pesquisador principal durante 5 (cinco) anos e após totalmente destruídos (conforme preconiza a Resolução 466/12). A pesquisa somente será realizada se você concordar em participar. Não haverá nenhuma forma de reembolso de dinheiro, já que com a participação na pesquisa você não terá nenhum gasto.

Eu \_\_\_\_\_, (pai/mãe ou representante legal) da criança acima descrita, recebi as informações sobre os objetivos e a importância desta pesquisa de forma clara e autorizo a participação da mesma(o) na pesquisa.

VERSÃO APROVADA EM 19/03/2018  
Comitê de Ética em Pesquisa - GHC

Declaro que também fui informado:

\* Da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento acerca dos assuntos relacionados a esta pesquisa.

\* De que a participação da criança é voluntária e terei a liberdade de retirar o meu consentimento, a qualquer momento, sem que isto traga prejuízo para a minha vida pessoal e nem para o atendimento prestado a criança.

\* Da garantia que não serei identificado quando da divulgação dos resultados e que as informações serão utilizadas somente para fins científicos do presente projeto de pesquisa.

\* Sobre o projeto de pesquisa e a forma como será conduzido e que em caso de dúvida ou novas perguntas poderei entrar em contato com o pesquisador: Marciane Pesamosca Fiatt, telefone (51) 981541869, e mail: [ftmarciane@bol.com.br](mailto:ftmarciane@bol.com.br) ou pessoalmente na UTI Neonatal do Hospital da Criança Conceição, Avenida Francisco Trein, 596, Cristo Redentor, Porto Alegre, RS.

\* Também que, se houverem dúvidas quanto a questões éticas, poderei entrar em contato com Daniel Demétrio Faustino da Silva, Coordenador-geral do Comitê de Ética em Pesquisa do GHC pelo telefone 3255-1893, endereço Av. Francisco Trein 596, 1º andar, Prédio Administrativo, das 09h às 12h e das 14h:30min às 17h.

Este formulário foi lido para \_\_\_\_\_  
(responsável analfabeto) em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (data) pelo \_\_\_\_\_  
enquanto eu estava presente.

Assinatura da Testemunha: \_\_\_\_\_

Declaro que recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ficando outra via com a pesquisadora.

Porto Alegre, \_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

Assinatura do entrevistado  
Nome:

Assinatura do pesquisador