



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CUIDADOS  
INTENSIVOS E PALIATIVOS  
MESTRADO PROFISSIONAL

Juliana Harumi Hattori Sakuragi Kavaturo

**FATORES DE RISCO PARA FALHA DE EXTUBAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES  
CLÍNICAS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA**

Florianópolis

2020



Juliana Harumi Hattori Sakuragi Kavaturo

**FATORES DE RISCO PARA FALHA DE EXTUBAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES  
CLÍNICAS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA**

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional associado à Residência Médica, da Universidade Federal de Santa Catarina para a Obtenção do título de Mestre Profissional em Cuidados Intensivos e Paliativos  
Coordenador do Mestrado Profissional: Prof. Dr. Fernando Osni Machado  
Orientador: Prof. Dr. Fernando Osni Machado

Florianópolis

2020



Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Kavaturo, Juliana Harumi Hattori Sakuragi  
Fatores de risco para falha de extubação e suas  
implicações clínicas em unidade de terapia intensiva /  
Juliana Harumi Hattori Sakuragi Kavaturo ; orientador,  
Fernando Osni Machado, 2020.  
67 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade  
Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde,  
Programa de Pós-Graduação em Cuidados Intensivos e  
Paliativos, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Cuidados Intensivos e Paliativos. 2. Falha de  
extubação . 3. Ventilação mecânica . 4. Unidade de terapia  
intensiva. I. Machado, Fernando Osni . II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em  
Cuidados Intensivos e Paliativos. III. Título.



Juliana Harumi Hattori Sakuragi Kavaturo

**FATORES DE RISCO PARA FALHA DE EXTUBAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES  
CLÍNICAS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca  
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Fernando Osni Machado  
(Presidente)

Profª. Dra. Rosemeri Maurici da Silva  
(Membro)

Prof. Dr. Leonardo Jonck Staub  
(Membro Externo)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi  
julgado adequado para obtenção do título de mestre em MESTRE PROFISSIONAL EM  
CUIDADOS INTENSIVOS E PALIATIVOS.

---

Prof. Dr. Fernando Osni Machado  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação

---

Prof. Dr. Fernando Osni Machado  
Orientador

Florianópolis, 2020



Dedico essa dissertação àqueles que vivem nos lançando diariamente a novos desafios e assim, nos instigando a ir mais longe...

Aos nossos pacientes.



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu marido, Andre Kavaturo, que me apoiou em todas as minhas decisões que nem sempre foram as mais fáceis. Obrigada por ter me despido de todas as minhas crenças e medos, conseguindo trazer o melhor de mim e assim, me apresentou a um mundo novo: HENRIQUE.

Agradeço à minha família, os grandes construtores da minha jornada. Especialmente aos meus pais – Diogo e Yvete que sempre me impulsionaram a continuar em frente e o meu irmão Marcio, que mesmo sendo o mais novo sempre se comportou como o “IRMÃO MAIS VELHO”.

Agradeço a DOUTORA ROSEMERI à qual eu admiro muito a sua dedicação na área da pesquisa e seu gosto peculiar em transformar números em arte. Muito obrigada pela paciência com uma mestrandia e mãe de primeira viagem.

Agradeço ao meu orientador não só do mestrado, mas também da minha escolha “TERAPIA INTENSIVA”, DOUTOR FERNANDO. Em nenhum outro lugar do planeta poderia ter realizado uma entrevista tão acolhedora e cheia de risadas... Somente deste modo, eu poderia largar o conforto do meu lar e ir em direção à ensolarada Florianópolis.

Muito obrigada a cada profissional de saúde - foram vários Hospitais que eu pude compartilhar experiências e seria muito injusto citá-los, pois tenho a certeza que me esqueceria de algum lugar ou alguém. QUERIDOS MÉDICOS, AMIGOS RESIDENTES, EQUIPE DE ENFERMAGEM, FISIOTERAPEUTAS, PSICÓLOGOS, TERAPEUTAS OCUPACIONAIS, FONOAUDIÓLOGOS, DENTISTAS, FARMACÊUTICOS sou muito grata por todo conhecimento que me foi passado e muitos outros que eu roubei numa escuta de conversa... Vocês conseguiram transformar o barro em algo que me orgulho muito!

Por último, mas não menos importante... Agradeço a cada PACIENTE que amadureceu algo tão infantilizado em mim: SER RESPONSÁVEL POR ALGUÉM.



“Quando a gente anda sempre em frente, não pode ir muito longe...”  
(Saint-Exupéry, 1943)

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** O uso da ventilação mecânica (VM) aumentou significativamente nas últimas décadas e atualmente é uma das mais importante modalidade terapêutica nas unidades de terapia intensiva. Contudo, está associado a complicações que colocam em risco os cuidados do paciente crítico, tornando um grande desafio a identificação do momento correto para extubar um paciente buscando-se evitar tanto um prolongamento desnecessário da VM como uma extubação prematura, pois ambos estão relacionados ao aumento do risco de complicações em pacientes críticos.

**OBJETIVOS:** O objetivo deste estudo é identificar os fatores associados à falha de extubação, buscando a caracterização de pacientes com risco do seu insucesso e avaliar as reais implicações clínicas relacionadas com a necessidade de reintubação.

**MÉTODOS:** Foi realizado um estudo de coorte a partir da coleta de dados de pacientes internados na unidade de terapia intensiva (UTI) submetidos à VM. Esses pacientes foram acompanhados até 48 horas após a extubação permanecendo aqueles que apresentaram o desfecho considerado neste estudo, como reintubação dentro de 48 horas após a extubação ou a evolução para o óbito durante esse período.

**RESULTADOS:** 83 pacientes foram elegíveis para este estudo. Houve associação significativa entre o maior tempo de UTI (p 0,048), maior tempo de VM (p 0,040) e mortalidade na UTI (p 0,022) com falha de extubação. Foram também observados elevação de complicações associadas ao uso do suporte ventilatório, como pneumonia associada à VM (p 0,001) e frequência de traqueostomia (p 0,009).

**CONCLUSÃO:** Não foram encontrados fatores de risco associados à falha da extubação. A falha de extubação está associada a aumento da mortalidade na UTI e do seu tempo de permanência e duração na ventilação mecânica.

**Palavras-chave:** Falha de extubação 1., Desmame da ventilação mecânica 2., Ventilação mecânica 3., Unidade de terapia intensiva 4.



## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The use of mechanical ventilation (MV) has increased significantly in recent decades and it is one of more important therapeutic modality in intensive care units (ICU) currently. However, it is associated with complications that put critical patient care at risk, making it a major challenge to identify the correct moment to extube a patient seeking to avoid both an unnecessary prolongation of mechanical ventilation as a premature extubation, as both are related to increased risk of complications in critically ill patients.

**OBJECTIVES:** The objective of this study is to identify the factors associated with extubation failure, seeking the characterization of patients at risk of their failure and to evaluate the real clinical implications related to the need for reintubation.

**METHODS:** A cohort study was conducted from the collection of data from patients admitted to the adult ICU undergoing MV for at least 48 hours or more. These patients were followed up to 48 hours after extubation, remaining those who present the outcome considered in this study, such as reintubation within 48 hours of extubation or evolution to death during this period.

**RESULTS:** 83 patients were eligible for this study. There was a significant association between the longest ICU time (p 0.048), longer MV time (p 0.040) and increased mortality in the ICU (p 0,022) with extubation failure. An raise in complications associated with the use of MV, such as pneumonia associated with mechanical ventilation (p 0,001) and frequency of tracheostomy (p 0,009), were also observed.

**CONCLUSION:** No risk factors were found associated with extubation failure. Extubation failure is associated with increased ICU mortality and its length of stay and duration in MV.

**Keywords:** Extubation failure 1., Weaning of mechanical ventilation 2., Mechanical ventilation 3., Intensive care unit 4.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do estudo.....	19
--------------------------------------	----



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características da amostra estudada .....	20
Tabela 2 - Características de base entre os grupos de sucesso e falha de extubação .....	20
Tabela 3 - Causa de internação na UTI entre os grupos de sucesso e falha de extubação .....	21
Tabela 4 - Causa de insuficiência respiratória entre os grupos de sucesso e falha de extubação .....	21
Tabela 5 - Comorbidades entre os grupos de sucesso e falha de extubação.....	22
Tabela 6 - Parâmetros gasométricos e ventilatórios entre os grupos de sucesso e falha de extubação.....	22
Tabela 7 - Características da secreção traqueal entre os grupos de sucesso e falha de extubação.....	23
Tabela 8 - Implicações clínicas entre os grupos sucesso e falha de extubação.....	23



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- VM** Ventilação mecânica invasiva
- TRE** Teste de respiração espontânea
- UTI** Unidade de terapia intensiva
- HU-UFSC** Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina
- IMC** Índice de massa corporal
- SAPS III** *Simplified Acute Physiology Score III*
- APACHE II** *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*
- FiO<sub>2</sub>** Fração inspirada de oxigênio
- PEEP** Pressão positiva expiratória final
- VC** Volume corrente expiratório
- PaO<sub>2</sub>** Pressão parcial de oxigênio
- PaCO<sub>2</sub>** Pressão parcial de gás carbônico
- SatO<sub>2</sub>** Saturação arterial de oxigênio
- PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>** Relação da pressão parcial de oxigênio pela fração inspirada de oxigênio
- VNI** Ventilação mecânica não invasiva
- SPSS** *Statistical Package for the Social Sciences*



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1	OBJETIVOS.....	17
<b>2</b>	<b>MÉTODOS .....</b>	<b>19</b>
2.1	DELINEAMENTO.....	19
2.2	ASPECTOS ÉTICOS .....	19
2.3	POPULAÇÃO .....	19
2.4	COLETA DE DADOS.....	20
2.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	20
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>
	<b>APÊNDICE 1 – FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS.....</b>	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE 2 – DADOS COLETADOS PARA ANÁLISE .....</b>	<b>49</b>
	<b>ANEXO 1 – PARECER DO COMITE DE ETICA E PESQUISA EM SERES HUMANOS.....</b>	<b>54</b>
	<b>ANEXO 2 – TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O uso da ventilação mecânica aumentou nas últimas décadas (1,2) e atualmente encontra-se entre as mais importantes modalidades terapêuticas em uma unidade de terapia intensiva (UTI) (3). Em um estudo multicêntrico que investigou aspectos epidemiológicos do uso da ventilação mecânica (VM) em diversos continentes, foi observada uma prevalência de 42% de pacientes submetidos a esse recurso no Brasil e de 39% nos demais países (4).

Contudo, a VM, uma intervenção primordial para o paciente com insuficiência respiratória, está associada a complicações, como pneumonia associada à VM, disfunção diafragmática induzida pela ventilação, polineuropatia do paciente crítico dentre outras que podem aumentar a morbidade e mortalidade de um doente grave.(5-7). Nesse sentido, torna-se fundamental reduzir o tempo na qual o paciente está sob VM, reestabelecendo a ventilação espontânea tão logo seja possível, tornando a identificação de estratégias que reduzam a sua duração uma prioridade (8,9).

O desmame da ventilação mecânica pode ser definido como o processo de retirada abrupta ou gradual do suporte ventilatório e representa uma das questões mais importantes na terapia intensiva (10). Segundo estudos, esse processo representa 40-50% da duração total da ventilação (11 - 14).

A descontinuidade do suporte ventilatório deve ser realizada logo que o paciente consiga manter a via aérea protegida e ventilação espontânea adequada, porém em pacientes com falência respiratória aguda e em condições graves, esse processo pode apresentar dificuldades, especialmente em função de características relativas às doenças de base, tornando o desmame ventilatório mais demorado (15).

A "decisão de extubar" pode levar a consequências importantes, tanto o atraso da extubação quanto a falha da extubação que estão associados a uma maior duração da ventilação mecânica e aumento da mortalidade (10). A descontinuação prematura exerce forte estresse sobre os sistemas respiratório e cardiovascular (16), enquanto atrasos desnecessários podem levar a hipotrofia diafragmática (17). Os dados existentes indicam que os passos mais importantes no processo de desmame ventilatório para evitar o prolongamento desnecessário da ventilação mecânica é o reconhecimento do momento para desmamar e para extubar (9).

A incidência de extubação não planejada varia de 0,3 a 16%. Na maioria dos casos (83%), a extubação não planejada é executada pelo próprio paciente, enquanto 17% são

acidentais (10). Quase metade dos pacientes com auto-extubação durante o período de desmame não necessitam de reintubação, sugerindo que muitos pacientes são mantidos em ventilação mecânica além do tempo necessário (5,18).

O teste de respiração espontânea é a técnica mais simples e considerada uma das formas mais eficazes para o desmame da VM. (19). O TRE é a avaliação da tolerância à respiração espontânea previamente a extubação. Trata-se de um método de interrupção da VM que deve ser realizado entre 30 e 120 minutos, em ventilação com pressão de suporte (PSV) de 7 cmH<sub>2</sub>O, Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) ou em respiração espontânea não assistida através de um tubo T (5,20). A maioria dos pacientes, aproximadamente 60 a 70%, exigirá um mínimo ou nenhum desmame do suporte ventilatório e serão extubados sem dificuldade após o primeiro TRE (5). Os demais 30 a 40% podem ser classificados como desmame difícil, definido como até três tentativas de TRE e sete dias para conseguir sucesso no desmame da ventilação mecânica ou desmame prolongado, definido como exigindo mais de três tentativas de TRE e mais de sete dias de desmame (5).

Foi comprovado que o aumento do tempo entre o dia do desmame da ventilação e da extubação efetiva aumenta significativamente a mortalidade (5), assim como a reintubação por falha da extubação mostrou aumentar a mortalidade de 2,5 a 10 vezes em comparação com pacientes que não necessitam de reintubação (21). Por isso, a possibilidade de prever tanto a falha do desmame da ventilação quanto da extubação auxiliaria no desfecho do paciente crítico.

Dessa forma, a identificação de fatores de risco para falha de extubação baseado em evidências científicas poderia trazer inúmeras vantagens em relação ao desmame conduzido de forma empírica.

## 1.1 OBJETIVOS

Identificar os fatores associados à falha de extubação, buscando a caracterização de pacientes com risco para falência da retirada do suporte ventilatório.

Avaliar a implicação clínica relacionada com a necessidade de reintubação.



## 2 MÉTODOS

### 2.1 DELINEAMENTO

Foi conduzido um estudo de coorte.

### 2.2 ASPECTOS ÉTICOS

Os dados avaliados no presente estudo foram obtidos do protocolo que é parte integrante do projeto de doutorado "Acurácia da ultrassonografia pulmonar no diagnóstico da pneumonia associada à ventilação mecânica", aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina sob o protocolo CAAE 42934615.3.0000.0118 (Anexo 1).

Como foram estudados pacientes submetidos à VM, que se encontravam incapacitados temporariamente de tomar decisão, para cada paciente elegível, um termo de consentimento escrito (Anexo 2) foi entregue a um familiar responsável e o paciente só foi incluído se o termo fosse assinado por este indivíduo.

### 2.3 POPULAÇÃO

Foram coletados dados de pacientes críticos internados na UTI adulto do Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago da Universidade Federal de Santa Catarina (HU-UFSC) durante o período de junho de 2015 a maio de 2017.

Incluiu-se neste estudo todos os pacientes com idade igual ou superior a 18 anos de idade, intubados e submetidos à ventilação mecânica invasiva por pelo menos 48 horas ou mais admitidos na UTI, cujos responsáveis concordassem com a participação no estudo. Os pacientes inclusos no estudo foram acompanhados até 48 horas após a extubação permanecendo aqueles que apresentassem o desfecho considerado neste estudo, como reintubação dentro de 48 horas após a extubação ou a evolução para o óbito durante esse período. A indicação de extubação foi avaliada pelo médico assistente

Crítérios de excluídos abrangia os pacientes cujo os responsáveis não concordaram com a participação neste estudo, pacientes que não foram submetidos ao processo de

extubação devido a sua evolução para o óbito ou a realização imediata de traqueostomia e naqueles que tivessem falta nos registros clínicos de qualquer informação relevante.

## 2.4 COLETA DE DADOS

Nos pacientes que preencheram os critérios de inclusão, a equipe de pesquisa preencheu formulários de coleta de dados (Apêndice 1) por meio de extração dos dados demográficos e clínicos, a partir do registro clínicos.

As variáveis analisadas foram sexo, idade, índice de massa corporal, motivo da internação na UTI, causa da intubação, comorbidades e SAPS III (*New Simplified Acute Physiology Score III*) e APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*) relativos à admissão na UTI. Também foram coletados dados do parâmetro ventilatório, valores da gasometria arterial e aspecto da secreção traqueal. Implicações clínicas associadas a ventilação mecânica também foram analisados: tempo de VM, tempo de permanência na UTI, óbito na UTI ou não, pneumonia associada a VM, frequência de traqueostomia e necessidade de VNI pós-extubação. ( Apêndice 1)

O desfecho primário foi falha de extubação, definida neste estudo como a necessidade de reintubação dentro de 48 horas após a extubação.

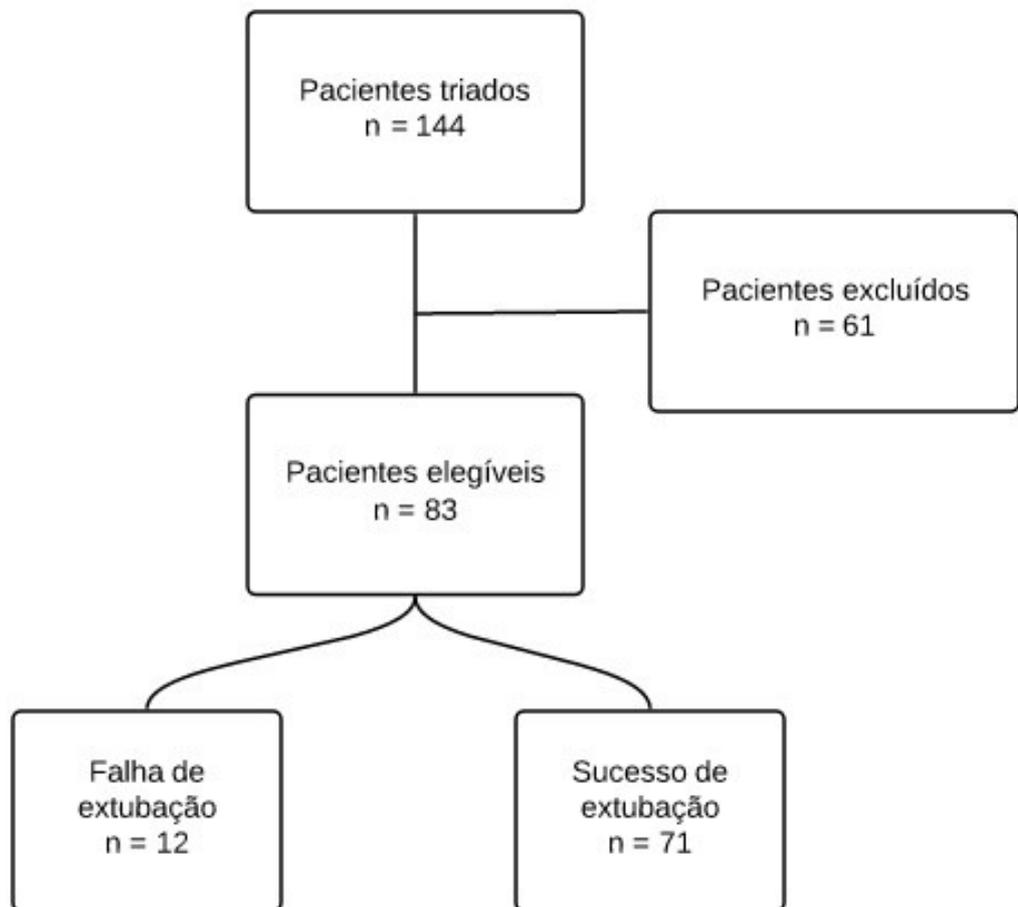
## 2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise dos dados foi realizada com o auxílio do software SPSS 22.0. Variáveis nominais foram sumarizadas como números absolutos, e variáveis numéricas como média e desvio padrão quando de distribuição normal e mediana, valores máximos e mínimos quando de distribuição não normal. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro Wilk. A associação entre as variáveis de interesse com o desfecho foi avaliada por meio do teste de qui quadrado, t de student ou ANOVA conforme apropriado. Correlações entre variáveis numéricas contínuas foram avaliadas por meio do coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman. Foi adotado um nível de significância de 5%.

### 3 RESULTADOS

No período da coleta de dados, 144 pacientes foram triados quanto à potencial elegibilidade. Desse total, 61 foram excluídos. Assim, a análise final incluiu 83 pacientes. Destes, quando submetidos à extubação, 12 pacientes (14,5%) apresentaram falha de extubação. (Figura 1)

Figura 1. Fluxograma do estudo



A amostra de pacientes analisados mostrou discreto predomínio do sexo masculino (55,4%), com uma maioria apresentando a faixa etária menor de 60 anos (53%). O tempo médio de permanência na UTI e na VM foram de oito dias. (Tabela 1)

Tabela 1. Características da amostra estudada

	Média + desvio padrão
Idade (anos)	57 ± 16
Índice de massa corporal	26 ± 6
SAPS III	67 ± 14
APACHE II	20 ± 7
Tempo UTI (dias)	8 ± 5
Tempo VM (dias)	8 ± 5
Volume corrente (ml)	513 ± 128
PEEP (cmdeH <sub>2</sub> O)	7 ± 1
PaO <sub>2</sub>	130 ± 33
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	349 ± 104
PaCO <sub>2</sub>	40 ± 8

Tabela 2. Características de base entre os grupos de sucesso e falha de extubação

Variáveis	Sucesso (n=71)	Falha (n=12)	Valor de p
Sexo			0,826
Masculino	39 (54,92%)	7 (58,33%)	
Feminino	32 (45,08%)	5 (41,67%)	
Idade			0,395
Menor 60 anos	39 (54,92%)	5 (41,67%)	
Maior 60 anos	32 (45,08%)	7 (58,33%)	
IMC	26	25	0,997
SAPS	63	66	0,654
APACHE	19	40	0,931

As principais causas que levaram estes pacientes à internação nesta UTI foram respectivamente em ordem decrescente: sepse (28,9%), distúrbio respiratório (18,1%) e pós-operatório (26,5%). Na maioria dos casos, a falência respiratória (42,2%) e a anestesia geral

(26,5%) foram os motivos que levaram esses pacientes a serem submetidos à intubação orotraqueal e manutenção em ventilação mecânica. Apesar das características da amostra, o diagnóstico inicial de sepse como indicação para internação na UTI não foi encontrado entre os pacientes que falharam após o processo de extubação, estes apresentaram como principais causas para necessidade de cuidados intensivos: pós-operatório (41,7%) e distúrbios neurológicos (25%). Os motivos que levaram à necessidade de suporte ventilatório entre os pacientes que foram reintubados permaneceram semelhantes em relação à amostra analisada (Tabela 3 e 4).

Tabela 3. Causa de internação na UTI entre os grupos de sucesso e falha de extubação

Variáveis	Total (n=83)	Sucesso (n=71) (%)	Falha (n=12)(%)	Valor de p
Sepse	24	24 (33,80%)	0 (0%)	0,017
Distúrbio cardiovascular	5	4 (5,63%)	1 (8,33%)	0,716
Distúrbio respiratório	5	13 (18,31%)	2 (16,67%)	0,891
Distúrbio neurológico	11	8 (11,28%)	3 ( 25%)	0,194
Distúrbio gastrointestinal	6	4 (5,64%)	2 (16,67%)	0,172
Pós-operatório	22	17 (23,94)	5 (41,67)	0,198
Outro	1	1 (1,41%)	0 (0%)	0,665

No presente estudo a amostra apresentou bastante heterogênea tanto no grupo de falha quanto ao grupo de sucesso de extubação. (Tabela 4).

Tabela 4. Causa de insuficiência respiratória entre os grupos de sucesso e falha de extubação

Variáveis	Total (n=83)	Sucesso (n=71) (%)	Falha (n=12)(%)	Valor de p
Falência respiratória	35	31 (43,66%)	4 (33,33%)	0,503
Falência hemodinâmica	13	12 (16,90%)	1 (8,33%)	0,450
Falência neurológica	13	10 (14,09%)	3 (25%)	0,336
Anestesia Geral	22	18 (25,35%)	4 (33,33%)	0,562

Tabela 5. Comorbidades entre os grupos de sucesso e falha de extubação

Variáveis	Total (n=83)	Sucesso (n=71) (%)	Falha (n=12)(%)	Valor de p
DPOC	5	4 (5,63%)	1 (8,33%)	0,726
Insuficiência Cardíaca	2	2 (2,82%)	0 (0%)	0,556
Cirrose	6	5 (7,04%)	1 (8,33%)	0,873
Neoplasia	9	7 (9,86%)	2 (16,67)	0,495
Insuficiência Renal Aguda	6	5 (7,04%)	1 (8,33%)	0,873
AIDS	2	2 (2,82%)	0 (0%)	0,556
Outros	43	37 (52,11%)	6 (50%)	0,892

A maioria da amostra apresentou média quantidade de secreção traqueal com aspecto purulento, contudo as características da secreção traqueal não apresentou associação com falha de extubação. Também não foram achadas associações dos dados gasométricos e dos parâmetros ventilatórios com a necessidade de reintubação. (Tabela 5 e 6).

Tabela 6. Parâmetros gasométricos e ventilatórios entre os grupos de sucesso e falha de extubação

Variáveis	Total (n = 83)	Sucesso (n=71)	Falha (n=12)	Valor de p
Volume Corrente (ml)	513 ± 128	515	493	0,423
PEEP	7 ± 1	7	7	0,470
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	130 ± 33	132,61	119	0,373
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	349 ± 104	39,60	42,08	0,470
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	40 ± 8	356,56	303,41	0,130
SatO <sub>2</sub> (%)	98 ± 1,63	98%	97	0,703

Tabela 7. Características da secreção traqueal entre os grupos de sucesso e falha de extubação

Variáveis	Total (n=83)	Sucesso (n=71) (%)	Falha (n=12)(%)	Valor de p
Pequena quantidade purulenta	19	18 (25,35%)	1 (8,33%)	0,187
Pequena quantidade hialina	7	6 (8,45%)	1 (8,33%)	0,978
Média quantidade purulenta	41	33 (46,48%)	8 (66,67)	0,211
Média quantidade hialina	3	3 (4,23%)	0 (0%)	0,465
Grande quantidade purulenta	10	8 (11,27%)	2 (16,67%)	0,608
Grande quantidade hialina	2	2 (2,82%)	0 (0%)	0,553

Houve associação significativa entre o maior tempo de UTI (p 0,048), maior tempo de VM (p 0,040) e mortalidade na UTI (p 0,022) com falha de extubação. Foram também observados elevação de complicações associadas ao uso do suporte ventilatório, como pneumonia associada à VM (p 0,001) e frequência de traqueostomia (p 0,009). (Tabela 7)

Tabela 8. Implicações clínicas entre os grupos sucesso e falha de extubação

Variáveis	Total (n = 83)	Sucesso (n=71)	Falha (n=12)	Valor de p
Mortalidade na UTI	9	5	4	0,022
Mortalidade hospitalar	19	15	4	0,352
Tempo de VM (dias)	8 ± 5	7	24	0,040
Tempo de internação na UTI (dias)	8 ± 5	38	14	0,048
Pneumonia associada à VM	8	3	5	0,001
Traqueostomia	16	10	6	0,009
VNI pós-extubação	40	37	3	0,082



## 4 DISCUSSÃO

No presente estudo, não foram encontradas variáveis que apresentassem associação significativa com falha de extubação, não conseguindo caracterizar quem seriam os pacientes que desenvolveriam maior risco de reintubação dentro das primeiras 48 horas. O impacto da falha de extubação nestes pacientes é significativa ao relacionar com o aumento da mortalidade na UTI, maior permanência no suporte ventilatório e internação na UTI, além disso, se associa também a complicações relacionadas a uso da VM prolongada, com maior frequência de traqueostomia e pneumonia associada a VM.

A incidência de falha de extubação apresentada numa unidade de terapia intensiva geral de um hospital universitário foi de 14,5%. A incidência de falha na retirada do suporte ventilatório encontrada na literatura varia de 5 a 20% (12, 14, 22-23), sendo que uma interessante revisão que tenta responder “qual a taxa ideal de falha de extubação?” (24) através da média entre estudos observacionais e intervencionais encontrou uma taxa de 14%, e que valores acima disso são inapropriadamente elevados. Este estudo apresentou taxa de insucesso da desvinculação da ventilação mecânica semelhante ao encontrado na literatura e não está tão distante da taxa ideal apontada pela revisão citada. Apesar de não estar efetivamente implementado um protocolo de desmame da ventilação, este fato é compensado por *rounds* multiprofissionais diários, nos quais cada paciente é individualizado e são revisados desmame da sedoanalgesia e possibilidade de desmame do suporte ventilatório acompanhado de seus fatores de risco e o atendimento fisioterápico contínuo, já que é sabido que a reabilitação física na UTI, quando iniciado em um ou dois dias após o início da ventilação mecânica, é viável, bem tolerado e benéfico, incluindo melhorias na capacidade física, estado funcional na alta hospitalar, diminuição do tempo em ventilação mecânica, e menor tempo de permanência na UTI. (21).

Vale lembrar que uma taxa muito baixa de reintubação (menores que 10%) provavelmente demonstra pouco atrevimento no momento da decisão de extubar. Além disso, se a taxa de reintubação de um médico for próxima de zero, os pacientes podem de fato estar expostos a um risco maior de lesão pulmonar associada à VM já que provavelmente está se retardando o momento de extubação (25).

A amostra deste estudo evidenciou uma predominância do sexo masculino (55,4%) no grupo de falha de extubação, contudo, não foi encontrada diferença significativa relacionada à variável, o que confirma os achados de outros estudos (26-28)

Quanto à faixa etária, houve maior frequência de falha de extubação na população acima de 60 anos, contudo, não foi observada associação entre falha de extubação e a idade como foi observado nos estudos de Thille et al. e Frutos Vivar et al. (22,26). Isso pode ser explicado pela característica do local aonde se encontra a UTI, uma cidade turística com predomínio de uma população adulta (94,12% da população da capital catarinense ocupa a faixa etária entre 20-59 anos segundo dados do IBGE 2010) a qual aumenta durante o período de maior incidência de turista. Esse dado explica a idade média da amostra deste trabalho apresentar-se como 57 anos.

Não foram encontradas associações do motivo da necessidade de internação na UTI com falha de extubação. Porém nenhum paciente com quadro clínico de sepse que necessitou de internação na UTI e VM apresentou falha de extubação, mesmo sendo a maioria da população deste estudo. Diferente deste achado, um estudo mostrou que pacientes sépticos tendem a apresentar falha no desmame da ventilação no primeiro dia (29). Já se sabe que a sepse provoca miopatia caracterizada pela redução da capacidade de geração de força muscular e atrofia em 70 a 100% dos casos (30). Cientes disso, talvez neste grupo de pacientes, os médicos intensivistas foram zelosos na indicação para extubação, diferindo os critérios em relação aos pacientes com necessidade de cuidados pós-operatórios.

Causa da falência respiratória e comorbidades não se correlacionaram de forma significativa com falha de extubação no presente estudo. Contudo, alguns autores observaram que pneumonia como causa do início do suporte ventilatório invasivo e comorbidades como insuficiência cardíaca, doenças respiratórias crônicas e doenças neurológicas foram fatores significativamente associados à ocorrência de falha de extubação (22, 26, 31, 32), o que pode não ter sido identificado nessa pesquisa devido à pequena amostra incluída ou perfil clínico dos indivíduos estudados.

No trabalho de Mokhlesi (28), a  $\text{PaCO}_2 \geq 44$  mmHg foi um preditor sensível de falha de extubação. A reintubação provavelmente ocorre quando há um desequilíbrio entre a carga imposta aos músculos respiratórios e a capacidade de resposta dos músculos, levando à hipoventilação alveolar. Nesta pesquisa, não foi encontrada associação deste dado

gasométrico com a falha de extubação, devido à padronização da coleta de dados da gasometria num horário fixo e assim, não há dados da PaCO<sub>2</sub> no momento do TRE.

Neste trabalho não foi encontrada associação de falha de extubação e a quantidade e o aspecto da secreção traqueal. Novamente citando o estudo de Mokhlesi (28), a quantidade de secreção em vias aéreas foi um dos fatores considerado como preditores de falha de extubação. Observaram que pacientes com secreção moderada ou com necessidade de aspiração a cada 1 a 2 horas ou diversas vezes por hora apresentaram maior probabilidade de evoluírem com necessidade de reintubação. Khamies et al (33) identificaram fatores de “competência nas vias aéreas”, ou seja, tosse eficaz e quantidade de secreção traqueal, como preditores importantes do resultado da extubação em uma coorte de pacientes que já concluíram com sucesso o TRE. A divergência dos achados provavelmente aconteceu devido já ser sabido pela equipe multiprofissional que volumosas quantidades de secreção traqueal assim como necessidade frequente de aspirações da via aérea estão associadas à falha de extubação, e assim levando a um atraso da extubação. Associado a este fato, não possuímos dados referente à avaliação da eficácia da tosse nesta amostra, o qual tornaria mais completa a avaliação da capacidade de manter patente a via aérea, por exemplo, o paciente poderia apresentar moderada quantidade de secreção, contudo apresentava tosse eficaz reduzindo as chances de falha de extubação.

Não foi encontrada na análise dos dados a associação da ventilação mecânica não invasiva (VNI) com falha de extubação. Contudo, se faz necessária à distinção do uso da VNI como medida profilática para evitar um dano respiratório agudo ou como terapêutica para a insuficiência respiratória pós-extubação, justificando o achado deste trabalho. Os estudos apontam que o uso da VNI como possível estratégia para profilaxia da insuficiência respiratória pós-extubação em pacientes de alto risco pode ser útil. Uma meta-análise (34) composta por quatro estudos mostrou que a VNI, comparada com a terapêutica médica, não diminuiu a reintubação ou mortalidade na UTI em pacientes com insuficiência respiratória pós-extubação. No entanto, em pacientes que foram definidos como com alto risco de desenvolver este distúrbio respiratório, a VNI conseguiu impactar nas taxa de reintubação e na mortalidade dentro da UTI. Contudo, quando a VNI é empregada como medida terapêutica não há benefício comprovado (35) e pode até aumentar a mortalidade atrasando a reintubação (36).

O impacto da reintubação nesses pacientes assemelha-se aos achados de outros estudos: a falha de extubação está associada a aumento da mortalidade na UTI e do seu tempo de permanência e duração na ventilação mecânica (10,11, 14), logo aumenta os riscos de complicações associadas a esses fatores, notadamente a pneumonia associada à ventilação mecânica e a traqueostomia. Uma metanálise (37) avaliou os resultados obtidos em 16 estudos, e indicou que a reintubação é um fator de risco para pneumonia associada à ventilação mecânica.

Este trabalho possui algumas limitações como o tamanho pequeno da amostra e a coleta de dados se restringirem a um único centro. Além disso, fatores de risco já relatados na literatura, como por exemplo, quantidade abundante de secreção e tosse ineficaz (mesmo que não analisado este dado), já estão incorporados na rotina da equipe da UTI no momento do desmame da ventilação mecânica, por isso dificilmente irão mostrar associação significativa neste estudo. Também não foram considerados dados de possíveis preditores para extubação como a avaliação de tosse, teste de *cuff leak*, balanço hídrico, a saturação venosa central, índice de respiração rápida e superficial e índice de Tobin. As decisões de extubação foram definidas pelo médico assistente presente no momento da extubação de acordo com seus conhecimentos e experiência clínica, assim a decisão da retirada do suporte ventilatório não seguiu um protocolo de desmame da ventilação.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho cumpre os seus objetivos, apesar das suas limitações. Não foram encontrados fatores de riscos que apresentassem significância na população estudada, já que grande parte dos fatores de risco encontrado na literatura já está incorporada na rotina da equipe da UTI durante os *rounds* e desmame da ventilação. Mesmo assim, essa população se beneficiaria com a instituição de protocolos de desmame da ventilação e extubação (incluindo-se o uso profilático da VNI), já que o recente estudo de Nitta et al (38) apesar de suas limitações, evidenciou que o estabelecimento da mesma pode prevenir insuficiência respiratória pós-extubação e reintubação e consequentemente redução da mortalidade

Ficou evidente o impacto negativo da falha de extubação na mortalidade, tempo de ventilação mecânica e de permanência na UTI, e logicamente, o paciente não ficaria ileso das suas complicações como pneumonia associada à ventilação mecânica e traqueostomia. Por isso necessitamos encontrar novas ferramentas que nos auxiliem na decisão de extubar. Estudos recentes estão relacionando o uso da ultrassonografia pulmonar e diafragmática com falha de extubação e estas apresentam resultados bastante promissores (39-41), mas ainda necessitam de mais estudos para sua validação.



## REFERÊNCIAS

1. Braun SR, Smith RF, McCarthy TM, Minsloff M. Evaluating the changing role of respiratory therapy services at two hospitals. *JAMA* 1981 ; 245:2033-37.
2. Snider GL. Historical perspective on mechanical ventilation: from simple life support system to ethical dilemma. *Am Rev Respir Dis* 1989; 140:52-57.
3. Esteban A, Alia I, Ibanez J, Benito S, Tobin MJ. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 1994; 106: 1188–1193.
4. Esteban A, Anzueto A, Alía I, Gordo F, Apezteguía C, Pálizas F, Cide D, Goldwasser R, Soto L, Bugedo G, Rodrigo C, Pimentel J, Raimondi G, Tobin MJ. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000 May;161(5):1450-8
5. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation:. *Eur Respir J* 2007;29:1033—56.
6. Adamides AA, Cooper DJ, Rosenfeldt FL, Bailey MJ, Pratt N, TippettN, et al. Focal cerebral oxygenation and neurological outcomewith or without brain tissue oxygen-guided therapy in patientswith traumatic brain injury. *Acta Neurochir* 2009;151:1399—409.
7. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, et al: American College of Chest Physicians; American Association for Respiratory Care; American College of Critical Care Medicine: 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* 2001; 120(Suppl 6):375S–395S.
8. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1995;332: 345-50.
9. Brochard L, Rauss A, Benito S, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:896-903
10. Epstein SK. Decision to extubate. *Intensive Care Med* 2002; 28: 535–546.

11. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, et al. Mechanical Ventilation International Study Group. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA* 2002; 287:345–355.
12. Esteban A, Alia I, Ibanez J, Benito S, Tobin MJ. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 1994; 106: 1188–1193.
13. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med* 1996; 335: 1864–1869.
14. Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, et al. A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician directed weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med* 1997; 25: 567–574.
15. Gehner, C. Parâmetros preditivos para o sucesso do desmame da ventilação mecânica em pacientes com acidente vascular cerebral e traumatismo crânio-encefálico. 2007. 90 f. Dissertação de mestrado (Pós-graduação em Medicina: Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
16. Girard TD, Ely WE: Protocol-driven ventilator weaning: Review- ing the evidence. *Clin Chest Med* 2008, 29:241-252.
17. Levine S, Nguyen T, Taylor N, Frscia ME, Budak MT, Rothenberg P, Zhu J, Sachdeva R, Sonnad S, Kaiser LR, Rubinstein NA, Pow- ers SK, Shrager JB: Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N Engl J Med* 2008, 358:1327-1335.
18. Epstein SK, Nevins ML, Chung J. Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 1912–1916.
19. III Consenso Brasileiro de ventilação mecânica: princípios, análises gráficas e modalidades ventilatórias. *J Bras Pneu.* v.33, 2007.
20. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med* 1996; 335: 1864–1869.
21. Rothaar RC, Epstein SK. Extubation failure: magnitude of the problem, impact on outcomes, and prevention. *Curr Opin Crit Care* 2003;9:59-66.
22. Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Esteban A, et al. Outcome of reintubated patients after scheduled extubation. *J Crit Care* 2011; 26:502–509.
23. Macintyre N. Discontinuing Mechanical Ventilatory Support. *Chest.* 2007 Sep;132(3):1049-56.

24. Krinsley JS, Reddy PK, Iqbal A. What is the optimal rate of failed extubation? *Crit Care*. 2012 Feb 20;16(1):111.
25. Chen L, Gilstrap D, Cox CE. Mechanical Ventilator Discontinuation Process. *Clin Chest Med*. 2016 Dec;37(4):693-699.
26. Thille AW, Harrois A, Schortgen F, et al. Outcomes of extubation failure in medical intensive care unit patients. *Crit Care Med* 2011; 39:2612–2618.
27. Penuelas O, Frutos-Vivar F, Fernandez C, et al. Characteristics and outcomes of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 184:430–437.
28. Mokhlesi B, Tulaimat A, Gluckman TJ, Wang Y, Evans AT, Corbridge TC. Predicting extubation failure after successful completion of a spontaneous breathing trial. *Respir Care*. 2007 Dec;52(12):1710-7.
29. Amoateng-Adjepong, Y., Jacob, B. K., Ahmad, M., & Manthous, C. A. (1997). The Effect of Sepsis on Breathing Pattern and Weaning Outcomes in Patients Recovering From Respiratory Failure. *Chest*, 112(2), 472–477.
30. Callahan, Leigh Ann MD; Supinski, Gerald S. Sepsis-induced myopathy. *Crit Care Med*. 2009 Oct;37(10 Suppl):S354-67.
31. Vallverdu I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 1855–1862.
32. Epstein SK, Ciubotaru RL. Independent effect of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158:489–493.
33. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, et al. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest* 2001; 120:1262–1270.
34. Agarwal R, Aggarwal AN, Gupta D, Jindal SK. Role of noninvasive positive pressure ventilation in postextubation respiratory failure: a meta-analysis. *Respir Care* 2007; 52:1472–1479.
35. Keenan SP, Powers C, McCormack DG, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for postextubation respiratory distress: a randomized controlled trial. *JAMA* 2002; 287:3238–3244.

36. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med* 2004; 350:2452–2460.
37. Gao, F., Yang, L.-H., He, H.-R., Ma, X.-C., Lu, J., Zhai, Y.-J. Zheng, J. (2016). The effect of reintubation on ventilator-associated pneumonia and mortality among mechanically ventilated patients with intubation: A systematic review and meta-analysis. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care*, 45(4), 363–371.
38. Nitta K, Okamoto K, Imamura H, Mochizuki K, Takayama H, Kamijo H, Okada M, Takeshige K, Kashima Y, Satou T. A comprehensive protocol for ventilator weaning and extubation: a prospective observational study. *J Intensive Care*. 2019 Nov 6;7:50.
39. Soummer A, Perbet S, Brisson H, Arbelot C, Constantin J-M, Lu Q et al (2012) Ultrasound assessment of lung aeration loss during a successful weaning trial predicts postextubation distress. *Crit Care Med* 40(7):2064–2072
40. Palkar A, Narasimhan M, Greenberg H, Singh K, Koenig S, Mayo P et AL (2018) Diaphragm excursion-time index: a new parameter using ultrasonography to predict extubation outcome. *Chest* 153(5):1213–1220.
41. Llamas-Alvarez AM, Tenza-Lozano EM, Latour-Perez J (2017) Diaphragm and lung ultrasound to predict weaning outcome: systematic review and meta-analysis. *Chest* 152(6):1140–1150

## **APÊNDICE**





Paciente:    Data:   **DADOS DE BASE DO PACIENTE:****1. Dados antropométricos:**Altura:  ,   m | Peso ideal\*:    ,   Kg

\*Para o cálculo do peso (ideal) utilizar as seguintes fórmulas:

Sexo masculino:  $(\text{altura} - 152,4) \times 0,91 + 50$ . Sexo feminino:  $(\text{altura} - 152,4) \times 0,91 + 45,5$ .Peso:  Estimado  Aferido    ,   KgIMC\*:   \*IMC = Peso estimado ou aferido / (altura)<sup>2</sup>**2. SAPS 3:**  **3. APACHE II:**  

(Utilizar os dados das primeiras 24h de internação na UTI)

**4. Causa da internação na UTI (marcar apenas uma):** **Sepse:**Foco:  pulmonar  urinário  abdominal  outro **Distúrbio primário do sistema cardio-vascular:**Causa:  Choque (exceto séptico)  PCR recuperada S. coronariana aguda  JTEP  Edema pulmonar cardiogénico Outro \_\_\_\_\_ **Distúrbio primário do sistema respiratório:**Causa:  Pneumonia  DPOC exacerbado  Asma exacerbada SARA  Outro \_\_\_\_\_ **Distúrbio primário do sistema nervoso central:**Causa:  Acidente vascular encefálico  Estado epiléptico Intoxicação medicamentosa  Outro \_\_\_\_\_ **Distúrbio primário do aparelho digestivo:**Causa:  Hemorragia digestiva  Pancreatite aguda Cirrose descompensada (exceto HDA e sepse) **Pós-operatório:**Tipo:  Eletivo  Urgência **Outro:** \_\_\_\_\_

Paciente:    Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**5. Causa da intubação e da ventilação mecânica (marcar apenas uma):**

- Falência respiratória       Falência hemodinâmica  
 Disfunção neurológica       Anestesia geral       Outro \_\_\_\_\_

**6. Co-morbididades:**

- Insuficiência cardíaca       Neoplasia maligna (não considerada curada)  
 AIDS       DPOC       Insuf. renal crônica  
 Cirrose hepática       Outra \_\_\_\_\_

**7. Modo e parâmetros ventilatórios e respiratórios no segundo dia de VM:**

(Considerar os valores referentes à primeira gasometria matinal de rotina)

- Pressão controlada       Volume Controlado       Pressão de suporte

PEEP:    cmH<sub>2</sub>O      P-platô:   cmH<sub>2</sub>O

FiO<sub>2</sub>:    %      P-pico:   cmH<sub>2</sub>O

PaO<sub>2</sub>:    mmHg      VC:    mL

VC/peso:   ·  mL/Kg

**8. RX de tórax da admissão na UTI:**

- Sem alterações significativas  
 Consolidação       Infiltrado intersticial       Derrame pleural  
 ID    IE    bilateral       ID    IE    Bilateral       ID    IE    Bilateral

No caso de um infiltrado intersticial bilateral, baseado também em informações clínicas e na área cardíaca, o infiltrado é compatível com edema pulmonar cardiogênico?

- Sim       Não

Paciente:    Data:

**DADOS ADICIONAIS A SEREM COLETADOS NO DIA DA ALTA DA UTI OU DO ÓBITO:**

(No caso de alta da UTI, considerar o dia em que houve a prescrição da alta e não o dia em que o paciente saiu da UTI)

**1. Exclusão durante o estudo?**

Sim  Não

Se sim, descrever a causa:


**2. Alta da UTI:**

Alta médica  Óbito  Transferência – Onde? \_\_\_\_\_

**3. Tempo de internação na UTI:**

Data da internação:    Data da alta/óbito:     
   Dias

**4. Alta hospitalar:**

Alta médica  Óbito  Transferência – Onde? \_\_\_\_\_

**5. Tempo Internação hospitalar:**

Data da internação:    Data da alta/óbito:     
   Dias

**6. Tempo total de ventilação mecânica invasiva:**

Data da intubação:    Data da extubação:     
   Dias

**7. Tempo livre de ventilação mecânica invasiva nos primeiros 28 dias após a data da internação:**

Dias

**8. Necessitou ser re-intubado(a)?**

Sim →  < 48 horas  > 48 horas  Não

**9. Realizou traqueostomia?**

Sim  Não

**10. Recebeu terapia hemodialítica?**

Sim  Não

**11. Qual o diagnóstico final (ou definitivo) da insuficiência respiratória ou causa da intubação?**

\_\_\_\_\_

Paciente:    Data: \_\_/\_\_/\_\_

**7. Resultado das culturas de vigilância:**

Data da coleta: \_\_/\_\_/\_\_ Dia \_\_ de estudo Material: ( )Sec. traqueal ( )Swab anal  
 Houve crescimento? ( )Sim ( )Não ( )Sangue ( )Liq. pleural  
 Qual o germe isolado?


(anexar cópia da cultura com o antibiograma no final deste manual).

Data da coleta: \_\_/\_\_/\_\_ Dia \_\_ de estudo Material: ( )Sec. traqueal ( )Swab anal  
 Houve crescimento? ( )Sim ( )Não ( )Sangue ( )Liq. pleural  
 Qual o germe isolado?


(anexar cópia da cultura com o antibiograma no final deste manual).

Data da coleta: \_\_/\_\_/\_\_ Dia \_\_ de estudo Material: ( )Sec. traqueal ( )Swab anal  
 Houve crescimento? ( )Sim ( )Não ( )Sangue ( )Liq. pleural  
 Qual o germe isolado?


(anexar cópia da cultura com o antibiograma no final deste manual).

Data da coleta: \_\_/\_\_/\_\_ Dia \_\_ de estudo Material: ( )Sec. traqueal ( )Swab anal  
 Houve crescimento? ( )Sim ( )Não ( )Sangue ( )Liq. pleural  
 Qual o germe isolado?


(anexar cópia da cultura com o antibiograma no final deste manual).

**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:**

Caso o paciente tenha tido critérios para diagnóstico clínico-radiológico nos últimos 3 dias antes do óbito e colhido amostras do trato respiratório inferior por esse motivo (aspirado traqueal), não esquecer de conferir os resultados das culturas desses materiais.





Paciente:    Data:  /  /

**Presença de febre:**

T. ax. máx.:   ,  °C

T. ax. mín.:   ,  °C

Número de horários com Tax > 37,8°C:

Aumento do nº de horários de Tax > 37,8°C em relação à ontem?  
(Pelo menos 2 horários a mais)

( ) Sim

( ) Não

**Secreção traqueal:**

Aspecto:

( ) Hialina

( ) Purulenta

Quantidade:

( ) Pequena

( ) Moderada

( ) Grande

Frequência das aspirações traqueais: a cada \_\_\_\_ horas.

**Oxigenação / troca gasosa:**

PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>:    Diminuição ≥ 50 de ontem p/ hoje? ( ) Sim ( ) Não

Houve aumento de pelo menos 15% na FIO<sub>2</sub> de ontem para hoje?

( ) Sim

( ) Não

Diferença da PEEP em relação à ontem:

(-) / (+):   cmH<sub>2</sub>O

Houve aumento de pelo menos 3cmH<sub>2</sub>O na PEEP de ontem para hoje?

( ) Sim

( ) Não

Paciente:    Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Radiografia de tórax:** ( ) Não realizada ( ) Rotina ( ) Indicação clínica

Achado do RX: ( ) Infiltrado julgado como novo ou progressivo  
( ) Direita ( ) Esquerda ( ) Bilateral

( ) Sem infiltrados ( ) Infiltrado julgado antigo  
( ) Derrame pleural ( ) Pneumotórax

OBS: Caso o RX de tórax tenha sido feito, mas não haja relato de sua avaliação, alerte alguém da equipe médica para que avalie e anote no prontuário a sua interpretação, e após, colete esse dado. Caso contrário, considere a opção "Não realizada".

### 7. Houve diagnóstico clínico-radiológico de PAVM?

(Necessário dois sinais clínicos e a alteração radiológica - considerar das 12h do dia anterior até às 12h do dia referente à coleta)

( ) Sim ( ) Não

Se "Sim":

Foi enviado aspirado traqueal para cultura?

( ) Sim ( ) Não

Se "Não": alertar equipe de assistência para a necessidade de coleta.

A coleta foi realizada antes do início de um novo esquema antibiótico?

( ) Sim ( ) Não

Se "Não", quantos dias após?

### 8. Diagnóstico de PAVM através do escore clínico de infecção pulmonar – CPIS:

(Considerar das 12h do dia anterior até às 12h do dia referente à coleta)

CPIS:

Tax	Leu	Oxi	RX	ST	Cult

CPIS maior do que 6? ( ) Sim ( ) Não

Se "Sim":

Teve CPIS maior do que 6 há 3 dias? ( ) Sim ( ) Não



## APÊNDICE 2 – DADOS COLETADOS PARA ANÁLISE

Nos pacientes que preencheram os critérios de inclusão foram coletados dados clínicos a partir do prontuário médico.

Variáveis de base:

- Idade: em anos completos
- Sexo: feminino ou masculino.
- Índice de massa corporal (IMC): calculado através dada massa do indivíduo pelo quadrado de sua altura, em que a massa está em quilogramas e a altura em metros.
- Causa da internação na UTI (apenas uma opção foi marcada): de acordo com informações contidas no prontuário e, se disponíveis, resultados de exames complementares relacionados aos diagnósticos:
  - Sepses: foi anotado também o foco infeccioso primário presumido.
  - Distúrbio primariamente do sistema cardiovascular: Choque (exceto sepse), parada cardio-respiratória e síndromes coronarianas.
  - Distúrbio primariamente respiratório: pneumonias, exacerbação de doença pulmonar obstrutiva crônica, exacerbação de asma, e edema pulmonar de qualquer causa.
  - Distúrbio primariamente neurológico: acidente vascular encefálico (isquêmico ou hemorrágico), estado de mal epilético e intoxicação medicamentosa.
  - Distúrbio do trato gastrointestinal: inclui: pancreatite, hemorragia digestiva (sem causar choque).
  - Pós-operatório: cirurgias eletivas e de urgência.
  - Outros: que não estejam incluídos acima.
- Causa da intubação: de acordo com o relato em prontuário feito pelo(a) médico(a) que realizou a intubação ou realizou a admissão do paciente já intubado. Apenas uma das seguintes será considerada:
  - Falência respiratória: intubação por hipoxemia, hipercapnia ou narcose, desconforto respiratório mantido, fadiga respiratória, ou outro.

- Falência hemodinâmica: intubação por instabilidade hemodinâmica ou hipoperfusão tecidual.
- Disfunção neurológica: intubação por rebaixamento do nível de consciência.
- Anestesia geral: intubação realizada na indução anestésica.
- Outros: que não estejam incluídos acima e nos casos de miscelânea.
- Comorbidades significativas: de acordo com informações contidas no prontuário e/ou, se disponíveis exames complementares de interesse.
  - Insuficiência cardíaca;
  - Doença pulmonar obstrutiva crônica;
  - Insuficiência renal crônica;
  - Síndrome da imunodeficiência adquirida;
  - Neoplasia;
  - Cirrose hepática
  - Outros: qualquer diferente dos acima.
- SAPS III: *New Simplified Acute Physiology Score* foi mensurado através da calculadora disponível no site: <http://www.saps3.org/resources-downloads/user-agreement/downloads>, com os dados das primeiras 24 horas de internação na UTI.
- APACHE II: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*, foi mensurado através da calculadora disponível no site: <http://www.sfar.org/scores22.html>, com os dados das primeiras 24 horas de internação

Foram incluídas somente exposições ocorridas na UTI do HU-UFSC, as ocorridas em outras unidades do HU-UFSC ou outros hospitais, mesmo que relatadas não foram consideradas:

- Parâmetros de ventilação mecânica e gasométricos: Modo ventilatório, fração inspirada de oxigênio em porcentagem, pressão positiva expiratória final em cmH<sub>2</sub>O, pressão de pico em cmH<sub>2</sub>O, volume corrente expiratório em mililitros, pressão parcial de oxigênio, pressão parcial de gás carbônico, saturação de

oxigênio e relação da pressão parcial de oxigênio pela fração inspirada de oxigênio.

- Características da secreção traqueal: analisado de maneira subjetiva a quantidade (pequena, média ou grande) e o seu aspecto (purulento ou hialino).

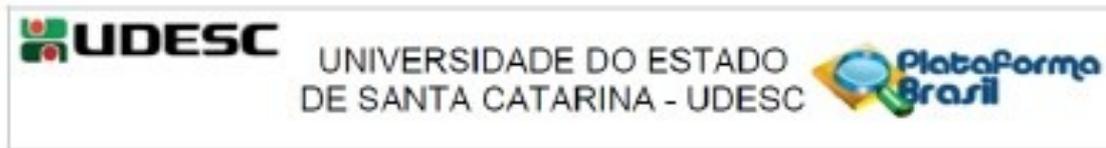
Foram analisadas as seguintes implicações clínicas:

- Pneumonia associada à ventilação mecânica: foi definida como crescimento bacteriano maior ou igual a  $10^5$  unidades formadoras de colônia por mL em cultura quantitativa de amostra de aspirado traqueal, coletado quando há suspeita diagnóstica, baseado na presença de critérios clínicos e radiológicos.
- Tempo de ventilação mecânica: tempo em dias completos que o paciente necessitou de suporte ventilatório invasivo.
- Tempo de internação na UTI: número de dias completos que o paciente esteve internado na UTI, considerando com o dia da alta, aquele em que esta foi prescrita.
- Realização de traqueostomia.
- Óbito: se ocorreu ou não na UTI.



# **ANEXOS**

## ANEXO 1 – PARECER DO COMITE DE ETICA E PESQUISA EM SERES HUMANOS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ACURÁCIA DA ULTRASSONOGRAFIA PULMONAR (UP) NO DIAGNÓSTICO DA PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA (PAVM).

**Pesquisador:** Rosemeri Maurici da Silva

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 42934615.3.0000.0118

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.062.774

**Data da Relatoria:** 13/05/2015

#### Apresentação do Projeto:

Estudo clínico observacional de coorte, que terá os dados coletados no período de 06/04/2015 a 04/04/2016, com 178 pacientes maiores de 18 anos, internados na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário da UFSC, com o objetivo de avaliar a técnica diagnóstica da pneumonia associada a ventilação mecânica através do uso da ultrassonografia, tendo como desfecho primário a acurácia diagnóstica e desfecho secundário o diagnóstico precoce da pneumonia associada a ventilação mecânica. A pesquisa terá financiamento próprio. Critérios de inclusão e exclusão descritos na Plataforma Brasil e no projeto detalhado. O termo de consentimento livre e esclarecido será entregue para o responsável pelo paciente e quando o paciente puder assinar, terá a assinatura de ambos.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

O presente estudo apresenta como objetivo avaliar a acurácia da ultrassonografia pulmonar no diagnóstico de PAVM.

**Objetivo Secundário:**

- Avaliar a acurácia diagnóstica da UP entre os pacientes com suspeita clínica de PAVM;
- Avaliar a acurácia da UP como marcador diagnóstico da PAVM, antes que esta seja suspeitada.

Endereço: Av. Madre Benvenuta, 2007

Bairro: Itacorubi

CEP: 88.035-001

UF: SC

Município: FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3321-8195

Fax: (48)3321-8195

E-mail: cepsh.relatoria@udesc.br



Continuação do Protocolo: 1.062.774

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

O pesquisador descreve na Plataforma Brasil que a pesquisa não oferece riscos médios e detalha os procedimentos que serão realizados para minimizá-los.

**Benefícios:**

Diagnóstico precoce da Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica e tratamento otimizado aos participantes do estudo

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa de relevância para os pacientes internados na UTI e para os profissionais de saúde. A pneumonia é responsável por aproximadamente 28,9% de todas as infecções hospitalares e, destas, 50% ocorreram em pacientes ventilados mecanicamente. Este problema de saúde acarreta em aumento dos dias de internação e alterações no tratamento clínico. Aumentar as possibilidades de diagnosticar a pneumonia associada a ventilação mecânica auxiliará os profissionais de saúde na rapidez do tratamento e consequentemente aumentará as chances de melhora no quadro clínico.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

**Apresentou:**

- folha de rosto assinada.
- termo de ciência e concordância das instituições envolvidas devidamente assinado.
- TCLE (nos padrões do CEP/UEDESC).
- projeto detalhado.
- termo de fiel guardião assinado

**Recomendações:**

Sem recomendações

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

SEM PENDÊNCIAS.

**PENDÊNCIAS CUMPRIDAS**

1. Caracterizar os riscos como médios e descrevê-los no projeto de pesquisa na Plataforma Brasil.
2. Inserir o termo de fiel guardião.
3. Inserir o TCLE utilizando o modelo disponível no endereço: <http://www.udesc.br/?id=1125>.

Endereço: Av. Madre Benvenuta, 2007  
 Bairro: Itacorubi CEP: 88.035-001  
 UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
 Telefone: (48)3321-8195 Fax: (48)3321-8195 E-mail: [cepsh.reitoria@udesc.br](mailto:cepsh.reitoria@udesc.br)

## ANEXO 2 – TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC  
GABINETE DO REITOR  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEPESH

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### Estudo: Acurácia da Ultrassonografia Pulmonar no Diagnóstico da Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica

Estudo avaliando a capacidade da ultrassonografia pulmonar de realizar o diagnóstico de pneumonia no paciente recebendo respiração mecânica na UTI.

O(a) seu(ua) familiar/dependente, \_\_\_\_\_ está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada **Acurácia da Ultrassonografia Pulmonar no Diagnóstico da Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica**, que fará exames de ultrassonografia pulmonar em pacientes recebendo respiração mecânica, tendo como objetivo avaliar a capacidade deste exame em realizar o diagnóstico de pneumonia nestes pacientes. Os exames serão realizados na **Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário da UFSC** e a participação não é obrigatória.

Os riscos do exame da ultrassonografia são médios e podem ser divididos em dois:

1. Existe a possibilidade de ocorrer alguma diminuição da oxigenação do paciente durante o exame, pois é necessário ajustar a pressão fornecida pelo respirador durante a expiração (quando o ar sai dos pulmões) para um valor padrão de 5cmH<sub>2</sub>O. Para que isso não ocorra, a quantidade de oxigênio oferecido ao paciente será aumentada o quanto for necessário. Caso a oxigenação fique baixa mesmo assim, a pressão do respirador na expiração será novamente aumentada. O exame só será realizado se não houver diminuição da oxigenação.

2. Existe a possibilidade de transmissão de bactérias entre pacientes através das mãos do operador ou através do equipamento. Para que isso não ocorra, o exame será realizado com todas as precauções de barreira necessárias e exigidas pela UTI do HU-UFSC, imediatamente antes e após o exame, o examinador realizará higienização adequada de suas mãos e do aparelho de ultrassom. Será sempre utilizado avental de isolamento e luvas individualizados para cada paciente.

Os riscos explicados acima também estão presentes em outros exames realizado na UTI como rotina, entretanto, o ultrassom de pulmão é um exame não invasivo e que é livre de radiações (diferente do raio X) e será realizado sem a necessidade de transportar o seu(ua) familiar para outros setores do hospital, assim, não traz nenhum outro risco significativo para seu(ua) familiar.

As informações de seu(ua) familiar/dependente serão usadas somente para os propósitos do estudo e serão mantidos em sigilo. Os resultados do estudo serão divulgados para fins acadêmicos e científicos, sem a identificação de seu(ua) familiar/dependente.

A participação no estudo não envolve nenhum custo para o(a) Sr(a), para o seu familiar/dependente, ou para o sistema de saúde. Desta forma não há reembolso ou qualquer forma de recompensa financeira. O benefício de participar deste estudo será colaborar para a melhoria do diagnóstico da pneumonia no paciente recebendo respiração mecânica, uma doença cujo diagnóstico ainda hoje é difícil e que pode levar a morte. Assim, poderá ajudar, no futuro, muitos outros pacientes na mesma situação de seu(ua) familiar/dependente.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os pesquisadores Leonardo Jönck Staub (médico intensivista) e a Dra. Rosemeri Maurici da Silva (médica pneumologista).

O(a) senhor(a) poderá suspender a participação de seu(ua) familiar/dependente do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento, sem prejuízo no seu cuidado e sem necessidade de justificativa.

Solicitamos a sua autorização para o uso dos dados do(a) seu(ua) familiar/dependente para a produção de artigos técnicos e científicos. A privacidade do(a) seu(ua) familiar/dependente será mantida através da não-identificação de seu nome.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

Agradecemos a participação do(a) seu(ua) familiar/dependente.

Pesquisador principal: Leonardo Jönck Staub  
Fone: (48) 84034562  
Rodovia Admar Gonzaga 707, Itacorubi, Florianópolis-SC

Assinatura: \_\_\_\_\_

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UFSC  
Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Fone: (48)3321-8195 – e-mail: cepesh.reitoria@ufsc.br  
Florianópolis - SC  
88035-001

#### TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao estudo e, que todos os dados a respeito do meu(minha) familiar/dependente serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos procedimentos de ultrassonografia serão feitas em meu(minha) familiar/dependente, e que fui informado que posso retirar meu(minha) familiar/dependente do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso:

\_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.