

Ken Sekine Takashiba

**ANÁLISE DE INDICADORES PROGNÓSTICOS EM PACIENTES  
COM INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA AGUDA NA UNIDADE DE  
TERAPIA INTENSIVA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Programa do Mestrado Profissional associado à Residência Médica, da Universidade Federal de Santa Catarina, para obtenção do título de Mestre Profissional em Cuidados Intensivos e Paliativos.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Osni Machado

Florianópolis  
2017

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

Takashiba, Ken Sekine

Análise de indicadores prognósticos em pacientes com insuficiência respiratória aguda na unidade de terapia intensiva do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina / Ken Sekine Takashiba ; orientador, Fernando Osni Machado, 2017.  
68 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Cuidados Intensivos e Paliativos, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Cuidados Intensivos e Paliativos. 2. Cuidados Intensivos. 3. Cuidados Paliativos. 4. Insuficiência respiratória aguda. 5. Índices prognósticos. I. Machado, Fernando Osni. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Cuidados Intensivos e Paliativos. III. Título.



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

**ANÁLISE DE INDICADORES PROGNÓSTICOS EM PACIENTES  
COM INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA AGUDA NA UNIDADE DE  
TERAPIA INTENSIVA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre Profissional em Cuidados Intensivos e Paliativos”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Cuidados Intensivos e Paliativos.

Florianópolis, 24 de agosto de 2017.

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Maria Nunes de Faria Stamm  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Fernando Osni Machado (Presidente)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Mariangela Pimentel Pincelli (Membro)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Juliana El Hage Meyer de Barros Gulini (Membro)

---

Prof. Dr. Marcelino Osmar Vieira (Membro)

*Este trabalho é dedicado aos pacientes e seus familiares, aos cuidadores e profissionais da área da saúde.*

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço o apoio incondicional dos meus pais Osmar e Sonia, que permanecem ao meu lado em todas as circunstâncias, procurando me orientar no melhor caminho.

Agradeço também o apoio de médicos e professores das mais diversas áreas que colaboram todos os dias na formação de novos profissionais e que continuam a ensinar este autor.

Agradeço o apoio dos amigos e colegas de trabalho da UTI do HU-UFSC, que além de colaborar na execução deste trabalho, superam dificuldades todos os dias para garantir o melhor atendimento possível a quem necessita. Agradecimento especial à equipe de fisioterapia da UTI do HU-UFSC, que foi imprescindível nessa pesquisa; e à amiga e eterna “dupla” Karine, que me motiva a buscar o conhecimento e a melhorar como médico e ser humano.

Agradeço sobretudo aos pacientes que entregam a nós, profissionais, suas vidas, suas angústias, suas crenças e suas esperanças. Em especial muito obrigado à paciente e amiga Tatiane Estevam (*in memoriam*) por ser a inspiração para uma legião de médicos formados na Universidade Estadual de Maringá e o motivo de querer seguir no trabalho como médico. Sua amizade jamais será esquecida.



## RESUMO

**Introdução:** vários modelos prognósticos estão disponíveis para a UTI, com o objetivo de prever a gravidade dos pacientes, porém antes da sua implantação é necessário avaliar seu desempenho, pois nem todo modelo prognóstico é adequado para todas as populações. No caso da insuficiência respiratória aguda são poucos os índices disponíveis para avaliar a função pulmonar e até hoje poucos cálculos realizados à beira leito combinam de maneira eficaz os dados de ventilação mecânica (VM).

**Objetivo:** avaliar o desempenho de índices prognósticos gerais e específicos na insuficiência respiratória aguda em VM em uma UTI geral e sua relação com mortalidade; e propor uma nova maneira de cálculo à beira leito. **Metodologia:** estudo de coorte prospectivo, observacional, descritivo e analítico, com abordagem quantitativa. Foram incluídos pacientes iguais ou maiores de 18 anos submetidos à VM por período igual ou maior a 24 horas, independente da etiologia. Foram avaliados os dias 1, 3 e 5 de VM e coletados dados clínicos, de gasometria arterial e de VM. SAPS3 e SOFA foram calculados na admissão. Os índices pulmonares específicos calculados foram  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , índice de oxigenação (OI), índice de oxigenação ajustado para idade (AOI) e um novo índice denominado índice de oxigenação modificado (MOI). Os pacientes foram acompanhados até o óbito ou o 28º dia de internação.

**Resultados:** entre 68 pacientes nenhum índice prognóstico obteve desempenho satisfatório. A média do SAPS3 foi 66,1 pontos e do SOFA 7,7 pontos, mas as áreas sob a curva analisadas foram respectivamente 0,556 e 0,559. Os índices prognósticos pulmonares também não foram acurados, nos dias 1, 3 e 5, sendo respectivamente:  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  0,529, 0,620, 0,511; OI 0,493, 0,421, 0,491; AOI 0,454, 0,455, 0,448; e MOI 0,513, 0,563, 0,473. Parâmetros ventilatórios como volume corrente, PEEP, frequência respiratória,  $\text{FiO}_2$  e outros também não foram capazes de prever mortalidade. **Discussão:** sendo a VM um dos tratamentos mais indicados em UTI, é fundamental antecipar o desfecho e estimar a gravidade do paciente, mas SAPS3, SOFA e nenhum índice pulmonar avaliado foram capazes de prever mortalidade. Apesar de não indicar nenhum score a ser utilizado na UTI do HU-UFSC, este trabalho alerta para a necessidade urgente de criação de um banco de dados permanente e constantemente atualizado e para a incorporação de dados de VM nas previsões dos índices prognósticos pulmonares.

**Palavras-chave:** Índices Prognósticos, Validação, Insuficiência Respiratória Aguda, Cuidados Intensivos.

## ABSTRACT

**Introduction:** there is a lot of prognostic models available for ICU, to predict patient's severity illness, however, their accuracy needs to be verified before their use, because not every prognostic model is accurate for every population. In acute respiratory insufficiency, there are few indexes available to evaluate pulmonary status and until today few bedside scoring systems combine efficiency mechanical ventilation data. **Objective:** to assess the performance of general and specific prognostic indexes in patients with acute respiratory insufficiency using mechanical ventilation in a general ICU and their relationship with mortality; and to propose a new bedside equation to evaluate these patients. **Methods:** prospective, observational, descriptive and analytical cohort study with quantitative approach. We included patients aged 18 years or more, using mechanical ventilation for 24 hours or more, despite etiology. We evaluated days 1, 3 and 5 of mechanical ventilation and collected clinical data, arterial blood gas results and ventilation data. SAPS3 and SOFA score were calculated at admission. Pulmonary specific indexes calculated were  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , oxygenation index (OI), adult age-adjusted oxygenation index (AOI) and a new score called modified oxygenation index (MOI). Patients were followed until death or day 28 of hospitalization. **Results:** in 68 patients, no illness severity score system was accurate. SAPS3 average was 66,1 ( $\pm$  15,4 points) and SOFA average was 7,7 ( $\pm$  3,6 points), but the area under curve were 0,556 and 0,559, respectively. Pulmonary specific systems also showed bad accuracy, in days 1, 3 and 5, respectively:  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  0,529, 0,620, 0,511; OI 0,493, 0,421, 0,491; AOI 0,454, 0,455, 0,448; and MOI 0,513, 0,563, 0,473. Ventilator parameters like tidal volume, PEEP, respiratory rate,  $\text{FiO}_2$  and others also did not predict mortality. **Discussion:** as mechanical ventilation is one of the most frequently indicated treatments in ICU, it is fundamental to be able to predict and to stratify the severity of patient's illness, but SAPS3, SOFA score and other pulmonary scoring systems were not capable to predict mortality. No score could be chosen for HU-UFSC ICU, nevertheless this paper takes notice for the urgent development of a permanent benchmarking, constantly updated and to incorporate ventilator parameters in pulmonary scoring system's prediction.

**Keywords:** Prognostic Indexes. Validation. Acute Respiratory Insufficiency. Intensive Care.





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Partes do Ventilador Mecânico.....	28
Figura 2. Diagrama da população estudada. ....	45
Figura 3. Curva ROC das variáveis do D1 de VM. Tabela em anexo: área sob a curva. ....	50
Figura 4. Curva ROC das variáveis do D3 de VM. Tabela em anexo: área sob a curva. ....	51
Figura 5. Curva ROC das variáveis do D5 de VM. Tabela em anexo: área sob a curva. ....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Mortalidade proporcional (%) por grupos de causas (maiores de 18 anos).....	29
Tabela 2. Número de óbitos por ano por grupos de causas (maiores de 18 anos).....	30
Tabela 3. Capacidade de discriminação de índices.....	34
Tabela 4. Definição e classificação da SDRA a partir de 2012.....	37
Tabela 5. Perfil da amostra – dados clínicos.....	46
Tabela 6. Perfil da amostra – dados clínicos e dados de admissão.....	48
Tabela 7. Dados de ventilação mecânica.....	48
Tabela 8. Comparação entre sobreviventes e óbitos de acordo com dia e índice analisado.....	49
Tabela 9. Comparação entre sobreviventes e óbitos de acordo com a variação do índice pulmonar.....	52
Tabela 10. Comparação entre sobreviventes e óbitos de acordo com dia e parâmetros ventilatórios.....	53
Tabela 11. Comparação entre sobreviventes e óbitos de acordo com dia e gasometria arterial.....	54

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOI – *Age adjusted Oxigenation Index*  
APACHE - *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*  
ATP – Adenosina Trifosfato  
BE – *Base Excess*  
Bic – Concentração de bicarbonato  
cmH<sub>2</sub>O – Centímetros de água  
CO<sub>2</sub> – Gás carbônico  
D1 – 1º dia de ventilação mecânica  
D3 – 3º dia de ventilação mecânica  
D5 – 5º dia de ventilação mecânica  
DeltaP – Pressão acima da PEEP no modo PCV ou *driving pressure* no modo VCV  
DeltaPP – Variação da Pressão de Pulso  
DM – *Diabetes Mellitus*  
ECMO – *Extracorporeal Membrane Oxigenation*  
EUROSCORE – *European System for Cardiac Preoperative Risk Evaluation*  
FR – Frequência Respiratória  
GRACE – *Global Registry of Acute Coronary Events*  
HU-UFSC – Hospital Universitário Professor Polidoro Ernani de São Thiago – Universidade Federal de Santa Catarina  
IMC – Índice de Massa Corporal  
IRpA – Insuficiência Respiratória Aguda  
MOI – *Modified Oxigenation Index*  
MPM - *Mortality Prediction Model*  
mmHg – Milímetros de mercúrio  
O<sub>2</sub> – Gás oxigênio  
OI – *Oxigenation Index*  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
PaCO<sub>2</sub> – Pressão parcial do gás carbônico no sangue arterial  
PaO<sub>2</sub> – Pressão parcial do gás oxigênio no sangue arterial  
PCR – Parada Cardiorrespiratória  
PEEP – Pressão Positiva Final Expiratória (*Positive End Expiratory Pressure*)  
pH – Potencial hidrogeniônico, co-logaritmo e também representação da escala de concentração hidrogeniônica do meio  
Pmva (em *Insuficiência Respiratória*) – Pressão Média de Vias Aéreas  
Ppi – Pressão de Pico  
Pplat – Pressão de Platô

PVC – Pressão Venosa Central  
SaO<sub>2</sub> – Saturação arterial de oxigênio  
SAPS – *Simplified Acute Physiologic Score*  
SARA (ou ARDS, do inglês) – Síndrome da Angústia Respiratória Aguda  
SCA – Síndrome Coronariana Aguda  
SOFA - *Sequential Organ Failure Assessment*  
SpO<sub>2</sub> – Saturação periférica de oxigênio  
TRS – Terapia Renal Substitutiva  
UTI – Unidade de Terapia Intensiva  
V (em *Princípios de Ventilação Mecânica*) – Volume  
V/Ķ – relação ventilação/perfusão  
VM – Ventilação Mecânica Invasiva  
VNI – Ventilação Mecânica Não-Invasiva  
Vt – Volume corrente (*Tidal Volume*)  
ZEEP – *zero PEEP*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>27</b>
1.1	INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA.....	29
<b>1.1.1</b>	<b>EPIDEMIOLOGIA .....</b>	<b>29</b>
<b>1.1.2</b>	<b>FISIOPATOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
1.2	ÍNDICES PROGNÓSTICOS .....	31
<b>1.2.1</b>	<b>Índices Prognósticos Gerais .....</b>	<b>31</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Índices Prognósticos Respiratórios .....</b>	<b>34</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>39</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	39
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	39
2.3	DESFECHO PRIMÁRIO .....	39
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>41</b>
3.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	41
3.2	AMOSTRA.....	41
3.3	VARIÁVEIS EM ESTUDO .....	41
<b>3.3.1</b>	<b>Dados demográficos.....</b>	<b>41</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Variáveis laboratoriais:.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Variáveis de ventilação mecânica:.....</b>	<b>42</b>
3.4	MODELOS PROGNÓSTICOS .....	43
3.5	ACOMPANHAMENTO .....	44
3.6	ASPECTOS ÉTICOS .....	44
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
4.1	CARACTERÍSTICAS DOS PACIENTES.....	45
4.2	ÍNDICES PROGNÓSTICOS E MORTALIDADE.....	46
4.3	CARACTERÍSTICAS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA ..	48
4.4	ÍNDICES PROGNÓSTICOS .....	49
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>55</b>
5.1	LIMITAÇÕES .....	59
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>61</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE COLETA 1.....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE COLETA 2.....</b>	<b>68</b>
<b>APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE COLETA 3.....</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE D – FORMULÁRIO DE COLETA 4.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO A – SAPS 3: SIMPLIFIED ACUTE PHYSIOLOGY SCORE.....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO B – SOFA: SEQUENTIAL ORGAN FAILURE ASSESSMENT .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP .....</b>	<b>74</b>





# 1 INTRODUÇÃO<sup>1-6</sup>

O processo de respiração espontânea é aparentemente simples e seu objetivo básico é oxigenar o sangue e eliminar o gás carbônico produzido pelo metabolismo aeróbico. No entanto, apesar de ser um evento inconsciente que todo ser humano vivo é capaz de realizar, dar suporte e reproduzir esse mesmo processo para um indivíduo doente ainda é tarefa árdua para o profissional de terapia intensiva. Entender a fisiologia pulmonar básica é necessário para propiciar aos pacientes uma respiração mínima adequada. E embora o conhecimento e a evolução tecnológica tenham produzido ventiladores cada vez menores e mais independentes, ainda é o exame clínico realizado à beira leito que muitas vezes dita as etapas a serem realizadas pelo médico. Ademais, numa realidade na qual leitos de UTI são escassos, é dever do profissional utilizar de todas as ferramentas possíveis para gerenciar e otimizar tratamentos. Diversos dados podem auxiliar nessas decisões quando analisados criteriosamente, e embora nunca completamente acurados, podem antecipar a gravidade.

A respiração tem por objetivo fornecer  $O_2$  aos tecidos e remover o  $CO_2$ . Em situação normal em respiração espontânea, à medida que o ar passa pelo nariz ele é aquecido, umidificado, filtrado e após conduzido pela traqueia, brônquios e bronquíolos até os alvéolos. Enquanto a traqueia e brônquios são rígidos, dotados de parede muscular e cartilaginosa, os bronquíolos são constituídos de músculo liso, sendo que em condições respiratórias normais o ar flui pelas vias aéreas com facilidade (uma diferença de pressão de menos de 1 cmH<sub>2</sub>O entre os alvéolos e a atmosfera permite o fluxo de ar). As alterações que acontecem nessas estruturas, como obstruções mecânicas ou a constrição de bronquíolos causadas pelo sistema nervoso parassimpático, são responsáveis por alterar a resistência ao fluxo de ar. Parte de todo o volume gasoso não atinge áreas de troca gasosa, permanecendo em regiões denominadas de “espaço-morto”, como nariz, faringe e traqueia. Além destas áreas anatômicas, também se denomina espaço-morto regiões pulmonares nas quais o ar flui sem a perfusão sanguínea adequada, como alvéolos não perfundidos durante um infarto pulmonar. Diversas doenças podem aumentar o volume do espaço-morto, prejudicando o volume total de ar que é responsável pela troca gasosa.

O ar atmosférico é uma mistura de gases de aproximadamente 79% de nitrogênio e 21% de  $O_2$  (160 mmHg) e outros gases, que compõem uma porção pequena. Já nos líquidos e tecidos, os gases  $O_2$  e  $CO_2$  exercem determinadas pressões, de acordo com sua concentração e capacidade de se dissolver no meio. A análise dessas pressões é realizada através da

coleta de uma amostra de sangue arterial, que permite também avaliar o *status* ácido-base. Para a maioria dos laboratórios os valores normais de referência são: PaO<sub>2</sub> aproximadamente 100 mmHg para indivíduos saudáveis aos 20 anos, reduzindo com a idade devido perda da complacência pulmonar, atingindo cerca de 80 mmHg aos 70 anos. Para o CO<sub>2</sub> se consideram normais valores entre 35 e 45 mmHg<sup>7</sup>.

Quando há necessidade de suporte ventilatório pode-se utilizar a ventilação mecânica, que é dividida basicamente em ventilação mecânica invasiva e ventilação não-invasiva. Nas duas a ventilação artificial é conseguida com a aplicação de pressão positivas nas vias aéreas, sendo a diferença a forma de liberação de pressão: uma prótese no interior da via aérea (tubo endotraqueal, cânula de traqueostomia) na VM invasiva.

O ventilador mecânico é uma máquina automática construída para mover uma certa quantidade de gás para dentro e para fora dos pulmões, realizando todo ou parte do trabalho respiratório. Mesmo frente à complexidade dos mecanismos dos ventiladores mais modernos, seu funcionamento básico se assemelha ao dos ventiladores mais antigos (figura 1)<sup>8,9</sup>

Figura 1. Partes do Ventilador Mecânico.



Fonte: Anvisa. *Manual de uso do Ventilador pulmonar Servo-S, MAQUET*. 1, alimentação de ar e O<sub>2</sub>. 2, alimentação de energia. 3, interface do usuário. 4, unidade do paciente. 5, entrada expiratória. 6, filtro antibacteriano. 7, saída inspiratória. 8, sistema do paciente. 9, entrada de ar de emergência.

Intermitentemente estes aparelhos movem uma quantidade de gás para o interior dos pulmões através da geração de um gradiente de pressão entre as vias aéreas superiores e os alvéolos, seja por redução da pressão destes (ventilação por pressão negativa) ou por um aumento de pressão no interior daqueles (ventilação por pressão positiva). Podemos manipular ainda a concentração de oxigênio deste gás, a velocidade e a

maneira que será administrado, o número de vezes (ou ciclos) por tempo e a manutenção de uma pressão-base acima da atmosférica (PEEP)<sup>8,9</sup>.

## 1.1 INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA

### 1.1.1 EPIDEMIOLOGIA

A importância da insuficiência respiratória aguda (IRpA) como síndrome decorre das altas taxas de morbimortalidade. Várias doenças ainda não tem sua fisiopatologia completamente conhecida, bem como diferentes tratamentos ainda são motivo de pesquisa (a procura pelos termos “*acute respiratory failure in adult*” no portal PubMed resulta em mais de 13 mil itens entre pesquisas, revisões e descrições de casos).

Estudos epidemiológicos estimam que a incidência anual de IRpA nos Estados Unidos situa-se entre 77,6 e 430 pacientes por 100.000 habitantes<sup>10</sup> e a mortalidade em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) ainda é alta em todo o mundo (40%)<sup>11</sup>. No Brasil as doenças do aparelho respiratório constituem a terceira maior causa de hospitalização entre idosos, conforme o Ministério da Saúde e diferentes estudos epidemiológicos (o estudo SABE, coordenado pela Organização Pan-Americana de Saúde em 2000 identificou como as principais causas de óbitos de idosos em diferentes países, em especial no Brasil: doenças do aparelho circulatório 47%, sendo a doença coronariana e acidente cerebrovascular, as maiores etiologias; seguido de neoplasias malignas 15,8% e doenças do aparelho respiratório 13,2%<sup>13</sup>). A Organização Mundial de Saúde estima que até 2020 o DPOC será a quinta maior causa de perda de anos de vida, no mundo<sup>13</sup>. Doenças respiratórias foram responsáveis por quase 9,5 milhões de internações hospitalares no SUS entre 2010 e 2017, com quase 9 bilhões de reais gastos; entre 2008 e 2011 as doenças do aparelho respiratório foram a quarta maior causa de óbitos em adultos no país (tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Mortalidade proporcional (%) por grupos de causas (maiores de 18 anos).

<b>Grupo de Causas</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Total</b>
Doenças do aparelho circulatório	31,85	31,25	30,87	30,69	31,15
Neoplasias	16,80	16,82	16,93	16,88	16,86
Causas externas	13,62	13,54	13,55	13,35	13,51
<b>Doenças do aparelho respiratório</b>	<b>10,52</b>	<b>11,18</b>	<b>11,27</b>	<b>11,60</b>	<b>11,16</b>
Doenças infecciosas e parasitárias	4,74	4,59	4,62	4,50	4,61

Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informações sobre Mortalidade.

Tabela 2. Número de óbitos por ano por grupos de causas (maiores de 18 anos).

<b>Grupo de Causas</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Doenças do aparelho circulatório	317.797	320.074	326.371	335.213
Neoplasias	167.677	172.255	178.990	184.384
Causas externas	135.936	138.697	143.256	145.842
<b>Doenças do aparelho respiratório</b>	<b>104.989</b>	<b>114.539</b>	<b>119.114</b>	<b>126.693</b>
Doenças infecciosas e parasitárias	47.295	47.010	48.823	49.175

Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informações sobre Mortalidade.

O Brasil carece de dados multicêntricos confiáveis sobre a real incidência de ventilação mecânica invasiva e não-invasiva, bem como das etiologias responsáveis por tal quadro clínico e tratamento. Trabalhos independentes mostram que a insuficiência respiratória aguda tem incidência elevada. Alves et al (2010) identificaram que os principais fatores de risco associados ao óbito de pacientes de 60 anos ou mais admitidos em UTIs de Fortaleza foram IRpA, hipotensão, idade, coma à admissão e insuficiência renal aguda<sup>14</sup>.

### 1.1.2 FISIOPATOLOGIA

A insuficiência respiratória aguda é definida como a incapacidade do sistema respiratório em promover adequadamente as trocas gasosas, de maneira aguda<sup>15</sup>. Essa incapacidade significa não prover oxigenação e/ou eliminação do gás carbônico. Do ponto de vista gasométrico, pode ser descrita como  $PaO_2 < 55$  a  $60$  mmHg, em ar ambiente; podendo ou não estar associada a aumento na  $PaCO_2$  acima de  $50$  mmHg (usualmente determinando acidose respiratória). Caso o paciente esteja recebendo suplementação de oxigênio essa definição gasométrica passa a ser dada pelo índice  $PaO_2/FiO_2$ , com valor menor que  $300$  mmHg<sup>14,15</sup>.

A manutenção de níveis adequados de oxigênio no sangue arterial é fundamental para o bom funcionamento celular, através do processo de fosforilação oxidativa e geração de energia sob a forma de ATP.

Os principais mecanismos que levam à insuficiência respiratória podem ser resumidos nos seguintes grupos<sup>5,7,8,15</sup>:

- Hipoventilação: definida como ventilação alveolar inadequada, causada por alterações neurológicas, fraqueza muscular, fadiga, drogas, que resultam em hipercapnia.;
- Alterações na difusão: resultam de alterações na passagem do oxigênio através da membrana alvéolo-capilar. Como existe grande reserva funcional na capacidade de difusão, não é comum como causa isolada de IRpA. Na tentativa de compensar a

hipoxemia o indivíduo apresenta hiperventilação, aumentando os níveis de  $O_2$  alveolar e reduzido os de  $CO_2$ .;

- Distúrbios ventilação-perfusão ( $V/\dot{Q}$ ) e *shunt*: o primeiro sendo a causa mais comum de hipoxemia em UTI. Ambos os distúrbios resultam da inadequação da relação entre ventilação (e a renovação do ar alveolar) e perfusão, seja por obstrução ao fluxo de sangue ou redução da capacidade de carregar oxigênio. Um aumento da relação  $V/\dot{Q}$  ocorre quando regiões pulmonares recebem um aumento desproporcional da ventilação ou uma redução no fluxo sanguíneo. Do contrário, quando ocorre redução da ventilação de certos locais ou aumento do fluxo de sangue, ocorre queda da relação  $V/\dot{Q}$ .

A hipoxemia é comum a todas as formas de insuficiência respiratória, sendo a  $PaCO_2$  um dado importante na avaliação da etiologia da síndrome.

## 1.2 ÍNDICES PROGNÓSTICOS

### 1.2.1 Índices Prognósticos Gerais

Um índice prognóstico pode ser definido como uma forma de mensurar variáveis clínicas que permitem a comunicação precisa e rápida entre profissionais de saúde<sup>20</sup>.

O primeiro modelo prognóstico desenvolvido para UTI foi o *Therapeutic Intervention Scoring System*, publicado em 1974, que se baseava em dados sobre a intensidade do tratamento (limitado, portanto, aos recursos disponíveis e conhecimento da equipe)<sup>16</sup>. Diversos índices prognósticos foram desenvolvidos nas últimas décadas, com intenção de prever mortalidade. Em UTI os mais utilizados são: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE) score, *Simplified Acute Physiologic Score* (SAPS), *Mortality Prediction Model* (MPM), e *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA)<sup>17</sup>. Teoricamente uma comparação entre a mortalidade **calculada** e a mortalidade **real** pode servir como parâmetro da qualidade de assistência de uma UTI<sup>18</sup>. Além disso existe grande interesse em estratificar pacientes de risco e assim desenvolver estratégias e alocação de recursos de maneira mais eficiente<sup>19</sup>. Estes índices são frequentemente utilizados para avaliar a gravidade e o desfecho de pacientes internados, no entanto, necessitam de validação antes de serem aplicados à rotina (isto é, sua performance deve ser avaliada em populações diferentes daquelas do estudo original), uma vez que o perfil dos pacientes é variável de acordo com cada unidade.

Este processo de validação inclui a **calibração** (grau de correspondência entre a mortalidade calculada e a observada) e a **discriminação** (termo relativo ao risco individual, em relação à habilidade em diferenciar os que morrem dos que sobrevivem, ao longo do tempo)<sup>17,18</sup>.

A primeira geração destes sistemas de pontuação surgiu na década de 1980 e diversas atualizações foram propostas desde então. Atualmente na terceira ou quarta geração, os índices APACHE-IV, MPM<sub>0</sub>-III e SAPS3 apresentam características semelhantes pelo fato de suas atualizações resultarem de motivos comuns: a perda do poder de discriminação e calibração e os constantes avanços científicos e técnicos<sup>19</sup>. Todos utilizaram bancos de dados com grande número de pacientes e análises estatísticas mais sofisticadas.

Publicado em 2005, o SAPS3 foi desenvolvido com base em dados multicêntricos de 35 países de diferentes continentes: mais de 19 mil pacientes de 307 UTIs, com cálculos adaptados para cada região geográfica<sup>20</sup>. Por este motivo a Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) sugere sua adoção desde 2009<sup>21</sup>.

Apesar de utilizarem dados da admissão (em geral da 1ª hora), SAPS3 e MPM<sub>0</sub>-III se mostram comparáveis ao APACHE-IV, que por sua vez utilizam dados das primeiras 24 horas de internação<sup>20,21,22</sup>. O APACHE-IV, embora incluir uma série de dados que, teoricamente, aumentariam a capacidade de predição do método, sofre maior influência da variabilidade entre examinadores e demanda maior tempo para sua realização: 37,3 minutos contra 19,6 para o SAPSII e 11,1 para o MPM<sub>0</sub>-III<sup>23</sup>.

Apesar de desenvolvidos com foco em prognóstico e poder auxiliar nas decisões terapêuticas, é necessário cuidado para não interpretar estes índices como “modelos premonitórios”. Quando aplicados a cada caso devem ser ponderados cada risco, informação e decisão do paciente<sup>24</sup>. Um potencial limitador destes modelos reside no fato de que os dados em geral são obtidos apenas no dia de admissão em UTI, não levando em conta as complicações que podem ocorrer durante o tratamento. Vários estudos já mostraram que estes modelos prognósticos são eficazes se o paciente permanece durante curto período em terapia intensiva. Após certo período, seu poder discriminatório se reduz<sup>24</sup>. Além disso vários deles falham em não incorporar dados como idade, funcionalidade prévia do paciente, além de dados de ventilação mecânica. Pesquisas sobre a qualidade do serviço e estudos clínicos realmente podem se beneficiar destes métodos, desde que a coorte de pacientes tenha seu perfil de gravidade bem determinado.

A escolha de um método deve considerar a viabilidade (tempo para cálculo, exames disponíveis), variabilidade interobservador e performance do índice em populações específicas. Neste caso a escolha de um método deve considerar a população atendida ou a utilização de métodos específicos (EUROSCORE para cirurgia cardíaca, por exemplo). Dois estudos mostraram desempenho ruim do SAPS3 no paciente em pós-PCR<sup>18,21</sup>. Nassar Junior et al (2013) avaliaram retrospectivamente o desempenho destes índices prognósticos em pacientes com síndrome coronariana aguda e concluíram que a calibração do SAPS3 não é adequada (entre 1065 pacientes avaliados, os índices com melhor calibração foram APACHE-IV e o GRACE, específico para esta população)<sup>19</sup>. As diferentes populações atendidas nas UTIs e o método de seleção dos pacientes envolvidos nos estudos explicam em parte o desempenho variável. Diversos autores propõem que estes índices, além de validados, sejam customizados de acordo com o perfil de população atendida para melhorar sua performance<sup>21</sup>.

Modelos propostos até então consideram a relação entre sua performance e a gravidade das doenças como algo constante, no entanto essa relação pode variar de acordo com cada UTI, tanto pelos profissionais e pela rotina de trabalho da mesma, como pelos tratamentos oferecidos, além de que novas propostas de cuidados tornam esses modelos de gravidade obsoletos com o tempo<sup>25</sup>. Keegan, Gajic e Afessa (2011) propõem que um modelo prognóstico deva ser atualizado a cada quatro anos<sup>18</sup>.

A importância relativa da calibração e discriminação depende da aplicação proposta. Se o intuito é o aconselhamento individual, acurácia em termos de probabilidade é importante. A calibração também é importante para pesquisas – erros podem acusar um hospital de apresentar mortalidades muito altas ou baixas, quando na verdade o método pode não estar calibrado para aquela população. Do contrário, se a intenção é estratificar pacientes por estágio de gravidade, o aspecto importante da acurácia é se outros pacientes no mesmo estágio tem as mesmas chances de experimentar o mesmo desfecho.

A calibração não é necessariamente mensurada, mas comparada entre curvas de desfecho preditas e mensuradas. Quanto maior a correspondência, mais acurado é o método. A discriminação por sua vez é medida através da área abaixo de uma curva ROC (*receiver-operating characteristic*), variando entre 0,5 (sem discriminação) e 1,0 (discriminação perfeita) e reflete a probabilidade de que o método indique o maior risco de desfecho para o paciente que o apresenta (se o desfecho é óbito, em todos os possíveis pares nos quais um paciente morre e outro

vive, o método deve assinalar o maior risco ao paciente que morre)<sup>26</sup>. A análise de discriminação por intervalos é feita da seguinte maneira:

- Menor que 0,60: desempenho ruim;
- 0,60 a 0,69: desempenho moderado;
- 0,70 a 0,79: desempenho bom;
- 0,80 a 0,89: desempenho muito bom;
- 0,90 a 0,99: discriminação excelente.

Não importa quão calibrado e discriminativo um método seja, ele será inútil se não puder ser aplicado em outras populações. Portanto a capacidade de generalização requer que o método seja reprodutível (em pacientes não incluídos no estudo original mas pertencentes à mesma população) e transportável, ou seja, capaz de produzir previsões acuradas em outras amostras populacionais, em outras localidades e em outros momentos históricos<sup>26,27</sup>.

Diferentes métodos prognósticos são específicos e se propõem a avaliar determinados desfechos de importância clínica. Alguns já estão amplamente divulgados e aceitos, apesar de nem sempre seu desempenho ser o mais acurado:

Tabela 3. Capacidade de discriminação de índices.

<b>Índice</b>	<b>Discriminação (estatística C)</b>
CHADS 2	0,68 – 0,72 <sup>1</sup>
TIMI Risk	0,65 <sup>2</sup>
SAPS 3	0,85 <sup>3</sup>
APACHE IV	0,88 <sup>4</sup>

Fonte: 1. Rietbrock et al. (2008, p. 57)<sup>28</sup>; 2. Antman et al. (2000, p. 837)<sup>29</sup>; 3. Metnitz et al. (2005, p. 1339)<sup>30</sup>; 4. Zimmerman, Alzola, Von Rueden (2003, p. 76)<sup>31</sup>.

### 1.2.2 Índices Prognósticos Respiratórios

No caso de índices prognósticos relativos a doenças respiratórias, temos outro caso. A relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , descrita por Horovitz, Carrico e Shires (1974), foi uma proposta para avaliar a variação da  $\text{PaO}_2$  em diferentes frações de oxigênio inspirado ( $\text{FiO}_2$ ). O objetivo principal deste estudo foi avaliar quais dados de função pulmonar estariam relacionados à mortalidade de pacientes graves, sob risco do chamado “pulmão de choque”. Dentre uma amostra de 49 pacientes internados por choque séptico e trauma, a observação de dados simples como sinais vitais, gasometria arterial e parâmetros ventilatórios, possibilitaram aos autores estabelecer uma possível correlação entre  $\text{PaO}_2$  e a  $\text{FiO}_2$  ofertada. Neste



estudo a relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  baixa e a complacência pulmonar reduzida estavam relacionados ao maior risco de evolução desfavorável. No comentário do editor, ao final do mesmo artigo, se descreve que “anormalidades precoces da função pulmonar e especialmente os níveis de oxigenação arterial podem ser usados como base para o tratamento agressivo de uma alteração funcional ao invés de se esperar o resultado tardio de alterações anatômicas do pulmão” (Civetta, 1974, p. 355)<sup>32</sup>. A partir de então diversos estudos mostraram a validade da relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  e este índice foi incorporado em 1994 à definição de SDRA.

Um estudo retrospectivo demonstrou a importância da instituição de uma PEEP adequada em pacientes que desenvolveram insuficiência respiratória aguda grave (Kirby et al, 1975)<sup>33</sup>. Neste estudo a adoção de uma PEEP adequada reduziu ou mesmo eliminou a evolução da doença pulmonar em pacientes graves, além de permitir a redução de  $\text{FiO}_2$  para níveis menos tóxicos. Atualmente se reconhece que um dos fatores que reduz a lesão pulmonar se deve à manutenção de alvéolos constantemente abertos sob pressão positiva, evitando assim o atelectrauma. O emprego de PEEP vem sendo feito desde 1969, mas poucos estudos até o momento correlacionam  $\text{PaO}_2$ ,  $\text{FiO}_2$  e PEEP e outros parâmetros e efeitos ventilatórios num único cálculo<sup>10,33</sup>.

O índice de oxigenação (OI) foi desenvolvido em 1988 como uma medida simples de cálculo para avaliar a gravidade da insuficiência respiratória em neonatos submetidos à VM e originalmente era utilizado para indicar terapia com oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO)<sup>34,35</sup>. Seu uso, porém, foi expandido para avaliar a mortalidade em neonatos e crianças mais velhas com diagnóstico de SDRA. O cálculo original é feito da seguinte maneira:

$$OI = \frac{P_{mva} \times \text{FiO}_2 \times 100}{\text{PaO}_2} \quad (1)$$

OI, índice de oxigenação;  $P_{mva}$ , pressão média de vias aéreas

Em UTIs pediátricas, Trachsel et al (2005) mostraram que um maior valor de OI e necessidade de terapia renal substitutiva foram fatores independentemente associados à VM prolongada, nos casos de IRpA hipoxêmica. Mesmo na população pediátrica, diversos estudos mostram que a relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  e o gradiente alvéolo-arterial de  $\text{O}_2$  não são preditores de mortalidade, provavelmente devido à grande dependência da estratégia de ventilação mecânica adotada<sup>36</sup>.

Recentemente este índice começou a ser aplicado na população adulta, com resultados promissores. Dechert, Park e Barlett (2014)

mostraram que o índice de oxigenação corrigido pela idade (AOI) nos primeiros 4 dias de VM em adultos se correlaciona com mortalidade em 28 dias e pode ser usado para comparação de coortes, planejamento de *trials*, identificação de resposta ao tratamento e risco de mortalidade<sup>34</sup>. Sabe-se que com o aumento da idade existe redução na complacência pulmonar, embora essa relação não seja linear. A fórmula foi modificada no intuito de se adequar a função respiratória à idade e à complacência do tórax no momento analisado, utilizando-se a pressão de platô (Pplat) no lugar da pressão média de vias aéreas:

$$AOI = idade \text{ em anos} + \left( \frac{P_{pl} \times FiO_2}{PaO_2} \right) \quad (2)$$

Neste estudo os autores propõem, inclusive, valores de corte para classificar a gravidade do paciente em questão: quanto maior o AOI, menor a sobrevida (risco de óbito nos dias 1 a 4 de VM: AOI 20-60 = risco menor que 25%; AOI 80-99 = 50%; AOI  $\geq$  120 = 90%). Neste estudo o índice em questão foi um preditor tão bom ou melhor que outros, porém mais simples de ser calculado. Outros estudos já mostraram que OI aplicado precocemente no paciente com SDRA pode estar associado à mortalidade, mas a razão PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, não. Uma das críticas ao uso do OI adaptado é que dois dos três parâmetros utilizados para o cálculo são definidos pelo médico assistente, que provavelmente escolherá menores valores de pressão de vias aéreas e FiO<sub>2</sub> necessários para manter adequada ventilação e oxigenação. Ainda assim, poderia refletir melhor o *status* funcional pulmonar que PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, justamente por levar em conta a complacência de vias aéreas<sup>34</sup>.

Kao et al (2013) compararam retrospectivamente a avaliação sequencial de OI em pacientes com IRpA grave (definida como insuficiência respiratória por qualquer causa necessitando de VM por pelo menos 24h). Os resultados mostraram que maior valor de pressão média de vias aéreas no 3º dia, baixa relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> no 3º dia, maior OI no 3º dia e um aumento do OI entre o 1º e 3º dias estavam associados com maior mortalidade, corroborando a hipótese de que este índice também seria aplicável para a faixa etária adulta e potencialmente utilizado para modificação de estratégias de ventilação<sup>10</sup>.

A definição de SDRA até 2012, dada a importância do distúrbio V/Q, era dividida em três categorias<sup>37</sup>:

- Lesão pulmonar aguda: PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> entre 200 e 300;
- SDRA moderada: PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> entre 100 e 200;
- SDRA grave: PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor que 100.

Embora essa definição tenha formalizado critérios diagnósticos facilmente aplicáveis à beira leito, ela apresentava falhas, como a falta de reavaliação, a falta de uma estratégia ventilatória padronizada, como PEEP mínima (um paciente poderia ser classificado como portador de SDRA quando ventilado em PEEP zero, mas apresentar apenas IRpA quando em PEEP de 5 ou 10 cmH<sub>2</sub>O). Villar e Kacmarek (2012) comprovaram a necessidade de se padronizar a ventilação avaliando 170 pacientes inicialmente classificados como SDRA, dos quais somente 58% preenchiam os mesmos critérios diagnósticos quando avaliados após 24 horas de ventilação com PEEP  $\geq$  10 cmH<sub>2</sub>O e FiO<sub>2</sub>  $\geq$  50%. Este estudo alertou para a necessidade de atualização da definição de SDRA e a correlação existente entre a hipoxemia persistente após 24 horas e a mortalidade.

Em 2012, as novas definições de SDRA publicadas pela AECC incluíram um valor de PEEP mínima para se identificar pacientes mais graves, ressaltando a importância de se adotar algum dado da ventilação mecânica na avaliação destes pacientes (tabela 4). A justificativa é que uma ventilação padronizada, adotando-se valores mínimos de PEEP, poderia diferenciar pacientes que melhoram consideravelmente após pequenas modificações na VM daqueles que persistem com troca gasosa inadequada<sup>38</sup>.

Tabela 4. Definição e classificação da SDRA a partir de 2012.

<b>Critério</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderada</b>	<b>Grave</b>
Tempo de início	Aparecimento súbito dentro de 1 semana após exposição a fatores de risco ou o aparecimento ou piora de sintomas respiratórios		
Origem do edema	Insuficiência respiratória não explicada claramente por insuficiência cardíaca ou sobrecarga volêmica		
Anormalidades radiológicas	Infiltrado bilateral não explicado por nódulos, derrames, massas ou colapso pulmonar		
Hipoxemia	201-300 com PEEP ou CPAP $\geq$ 5	101-200 com PEEP $\geq$ 5	$\leq$ 100 com PEEP $\geq$ 5

Fonte: *Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica* (2013)<sup>39</sup>.

Além de modificar a terminologia e adotar parâmetros ventilatórios padronizados, esse consenso demonstra a necessidade de atualização de certos índices e definições. No entanto, mesmo essa redefinição ainda avalia o paciente no momento diagnóstico, e não evolutivamente, com índices de gravidade seriados.

Considerando o progressivo envelhecimento da população, a adoção de preditores de desfecho nas doenças respiratórias pode auxiliar no ajuste precoce de estratégias ventilatórias, bem como na alocação de recursos de maneira mais eficiente. Além disso, medidas que sirvam à melhora da assistência do paciente criticamente enfermo são sempre válidas e cruciais. Portanto este estudo se propõe a revisar índices preditores de gravidade e avaliar sua relação com mortalidade em pacientes com insuficiência respiratória aguda na UTI do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC). Diferentes índices de gravidade e parâmetros ventilatórios e laboratoriais foram analisados e comparados a outros já validados na literatura. O estudo também propõe um novo índice prognóstico e reforça a necessidade de atualizar a maneira como se monitora um paciente que necessita de auxílio para realizar esse “simples” processo vital. Nossa hipótese é que que índices prognósticos mais modernos e que incluam dados de ventilação mecânica tenham desempenho melhor que outros índices como  $PaO_2/FiO_2$ .

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar o desempenho e a relação entre índices prognósticos e capacidade de prever mortalidade, aplicados em pacientes internados na UTI por insuficiência respiratória aguda, por qualquer etiologia, que necessitem de suporte mecânico invasivo de ventilação.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar o melhor índice prognóstico para a população de pacientes com insuficiência respiratória aguda, atendidos na UTI do HU-UFSC, através da análise comparativa entre os índices;
- Avaliar o desempenho de um novo índice prognóstico (índice de oxigenação modificado) em prever mortalidade na insuficiência respiratória aguda.

Esta pesquisa abre a possibilidade de um novo índice prognóstico ser utilizado em casos de insuficiência respiratória aguda e de validar outros métodos já descritos na literatura para a rotina da UTI do HU-UFSC.

### **2.3 DESFECHO PRIMÁRIO**

Mortalidade intra-hospitalar, considerada como durante a internação na UTI ou após a alta para a enfermagem até o 28º dia de internação.



### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO**

Estudo de coorte, prospectivo, observacional.

#### **3.2 AMOSTRA**

Foram considerados elegíveis todos os pacientes maiores de 18 anos admitidos na UTI do HU-UFSC, que necessitaram de ventilação mecânica invasiva, seja por tubo orotraqueal ou outro dispositivo.

O diagnóstico de insuficiência respiratória aguda utilizado foi a necessidade de suporte ventilatório invasivo por período maior ou igual a 24h, independente da causa.

Os critérios de exclusão considerados foram os seguintes:

- Menores de 18 anos;
- Falta de informações como: duração da hospitalização antes da UTI, razão da admissão, presença de comorbidades, informações sobre o primeiro dia de ventilação mecânica;
- Readmissão em UTI;
- Transferência a outro hospital;
- Recusa do paciente e/ou responsável legal;
- Pacientes em cuidados paliativos exclusivos ou risco de óbito elevado nas próximas 24 horas.

A ausência de dados laboratoriais (como hemograma, bilirrubina total e frações, coagulograma e outros) não implicou na exclusão do paciente caso os dados clínicos, de ventilação mecânica e gasometria arterial estivessem devidamente registrados. No caso da ausência de exames que são utilizados para cálculo dos índices SOFA e SAPS3, seus valores foram considerados normais para a idade, conforme é preconizado no cálculo destes índices, desde que não implicassem em resultados falsos para o estudo.

No caso de pacientes que foram admitidos mais de uma vez na UTI tiveram apenas a primeira internação registrada.

#### **3.3 VARIÁVEIS EM ESTUDO**

##### **3.3.1 Dados demográficos**

Os dados clínicos obtidos foram: idade, gênero, local de origem e duração de internação hospitalar antes da UTI (em número de dias). Os

índices prognósticos foram calculados utilizando-se os dados fisiológicos e laboratoriais provenientes da admissão, dentro da primeira hora.

Por se tratar de um estudo observacional, nenhuma intervenção, modificação, ou solicitação de exames foi realizada, utilizando-se somente os dados disponíveis o prontuário do paciente, conforme a condução do caso.

Os dados demográficos foram obtidos do registro médico durante a admissão na UTI, das folhas de consulta clínica realizadas na emergência ou outros setores, bem como do registro informatizado no sistema de dados do HU-UFSC. As variáveis de interesse foram:

- Caráter emergencial da admissão, status funcional prévio e comorbidades (parada cardiorrespiratória antes da admissão, tratamento de câncer, insuficiência renal, presença de infecções, insuficiência cardíaca, cirrose, síndrome da imunodeficiência adquirida, hipertensão, *diabetes mellitus*, dislipidemia, doenças pulmonares como asma e doença pulmonar obstrutiva crônica e outras de acordo com a anamnese);
- Indicação da admissão em UTI: monitorização pós-operatória, insuficiência respiratória aguda, pós-parada cardiorrespiratória, doenças neurológicas, hepáticas, cardiovasculares, renais e metabólicas, hematológicas, sepse ou choque;
- Indicação do suporte ventilatório invasivo: cirurgia eletiva, cirurgia de emergência, insuficiência respiratória, rebaixamento do nível de consciência, instabilidade hemodinâmica.

### **3.3.2 Variáveis laboratoriais:**

Todos os indivíduos pesquisados foram submetidos rotineiramente à coleta de sangue periférico e gasometria de sangue arterial conforme a rotina da UTI. No caso da falta de exames para o dia pesquisado, comparava-se o quadro clínico com os exames do dia anterior.

Os exames considerados neste estudo foram:

- Gasometria arterial (pH, PaO<sub>2</sub> e PaCO<sub>2</sub>, bicarbonato, *base excess* e saturação arterial de oxigênio);
- Exames para o cálculo dos índices: hemograma, eletrólitos, ureia e creatinina, glicemia, bilirrubina total e frações, quando disponíveis (os exames citados não foram descritos individualmente, mas apenas considerados para o cálculo).

### **3.3.3 Variáveis de ventilação mecânica:**

Os dados obtidos são comuns a todos os ventiladores disponíveis na UTI do HU-UFSC:



- Tipo de aparelho: *Servo*, modelos *-i* ou *-S* (*Maquet Critical Care AB*) e *Dixtal*, modelo *DX 3012* (*TECME S.A.*).
- Modo ventilatório: ventilação a pressão controlada (PCV); ventilação a volume controlado (VCV); ventilação em pressão de suporte (PSV); outros modos (por exemplo ventilação mandatória intermitente sincronizada);
- Parâmetros ventilatórios: fração de oxigênio inspirada, frequência respiratória, PEEP, pressão acima da PEEP (ou driving pressure no modo VCV), volume corrente, pressão de pico, pressão de platô (obtida realizando-se pausa inspiratória durante 1 segundo).

### 3.4 MODELOS PROGNÓSTICOS

As variáveis descritas anteriormente formam a base de cálculo dos índices a seguir:

- SAPS3, descrito no Anexo A.
- SOFA, descrito no Anexo B.
- Relação  $PaO_2/FiO_2$ , do 1º, 3º e 5º dias:

$$P/F = \frac{PaO_2}{FiO_2} \quad (3)$$

- Índice de oxigenação (OI, *Oxygenation Index*), do 1º, 3º e 5º dias, calculado como:

$$OI = \frac{PPI \times FiO_2}{PaO_2} \quad (4)$$

- Índice de oxigenação corrigido para idade (AOI, *Age-adjusted Oxygenation Index*), do 1º, 3º e 5º dias, calculado como:

$$AOI = Idade (anos) + OI \quad (5)$$

- Índice de oxigenação modificado (MOI, acompanhando a nomenclatura supracitada, *Modified Oxygenation Index*) do 1º, 3º e 5º dias, até então não descrito na literatura, calculado como:

$$MOI = \frac{PaO_2}{PEEP \times FiO_2} \quad (6)$$

A proposta do novo índice se baseou na pesquisa de outros métodos de avaliação respiratória e na ausência de um cálculo prático que incluísse a PEEP na sua metodologia.

Todos os dados foram registrados em formulários específicos, cujos modelos seguem nos Apêndices A, B, C e D e inseridos em planilha eletrônica do *software Excel 2016*<sup>®</sup>. A análise estatística foi realizada com o *software Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*<sup>®</sup>, versão 20.0. Para as variáveis contínuas foi utilizada estatística paramétrica Teste t independente e estatística não-paramétrica Teste U de Mann-Whitney. Para as variáveis categóricas foram utilizados os testes Qui-Quadrado ou Exato de Fisher. Para os cálculos foram assumidos nível de significância menor que 0,05.

### 3.5 ACOMPANHAMENTO

Os pacientes elegíveis foram acompanhados durante sua internação na UTI até a alta da mesma ou óbito. Em caso de alta para enfermaria, foram acompanhados até a alta ou até o 28º dia de internação, quanto ao status vital (vivo ou óbito).

### 3.6 ASPECTOS ÉTICOS

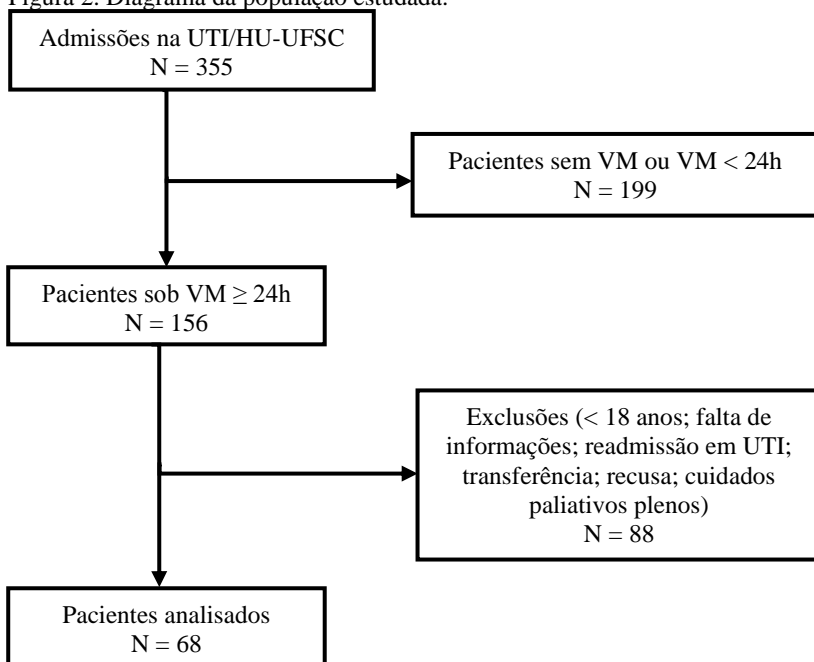
Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CEPESH/UFSC, fundamentado nos princípios éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sob o número 43606115.4.0000.0121 (Anexo C). Apesar do estudo ser de caráter estritamente observacional, sem qualquer intervenção do pesquisador, a participação de todos os pacientes foi voluntária, sendo obtida assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo próprio paciente ou familiar responsável.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 CARACTERÍSTICAS DOS PACIENTES

Entre o início de abril e o final de outubro de 2016 (7 meses) foram admitidos 355 pacientes na UTI do HU-UFSC. Desse total 199 pacientes não foram submetidos à ventilação mecânica ou o fizeram por período não superior a 24 horas. Dos 156 pacientes restantes apenas 68 foram incluídos. As exclusões se deveram, em sua maioria, à falta de informações essenciais à pesquisa e à recusa na participação (do paciente e/ou seu responsável legal).

Figura 2. Diagrama da população estudada.



Fonte: Dados da pesquisa.

A distribuição de pacientes do sexo feminino e masculino da amostra foi praticamente igual. A idade média foi 54,5 anos (desvio padrão  $\pm 14,4$  anos) e em sua maioria os pacientes foram admitidos do setor de emergência (35,3%) ou do centro cirúrgico (27,9%). Das indicações de UTI selecionadas de uma lista pré-determinada, destaca-se que Monitorização Pós-Operatória, Seps e Insuficiência Respiratória

Aguda foram as mais prevalentes (27,9%, 20,6% e 17,6% respectivamente). A média de tempo de internação antes da UTI foi de 6,4 dias, variando entre admissões da emergência no mesmo dia de atendimento, até um caso de internação por 124 dias na clínica médica. Quanto às indicações de ventilação mecânica invasiva, a maior foi por insuficiência respiratória aguda. As comorbidades dos pacientes foram avaliadas de acordo com as maiores prevalências, descritas na tabela abaixo. Nenhuma comorbidade teve prevalência acima de 50% na amostra.

#### 4.2 ÍNDICES PROGNÓSTICOS E MORTALIDADE

O SAPS3 médio foi de 66,1 pontos ( $\pm 15,4$  pontos) e o SOFA do 1º dia de internação 7,7 pontos ( $\pm 3,6$  pontos). Não foi avaliado o tempo médio entre a admissão em UTI e a instalação do suporte ventilatório mecânico invasivo, pois na maioria dos casos os pacientes já foram admitidos intubados. A  $PaO_2/FiO_2$  média do 1º dia (D1) foi de 326,88 ( $\pm 169,61$ ). O tempo médio de VM foi de 11,2 dias ( $\pm 8,27$ ). A mortalidade total da amostra em 28 dias foi de 33,8%.

Tabela 5. Perfil da amostra – dados clínicos.

	Distribuição	%
<u>Sexo</u>		
Masculino	35	51,5
Feminino	33	48,5
<u>Procedência</u>		
Emergência	24	35,3
Centro cirúrgico	19	27,9
Clínica médica	10	14,7
Clinica cirúrgica	4	5,9
Externo	11	16,2
<u>Indicação de UTI</u>		
Pós-Operatório	19	27,9
IRpA	12	17,6
Pós-PCR	1	1,5
Distúrbio Neurológico	8	11,8
Distúrbio Hepático	2	2,9
Sepse	14	20,6
Choque	3	4,4
Distúrbio Cardiovascular	2	2,9
Distúrbio Renal/metabólico	2	2,9
Outros	5	7,4
<u>Indicação de VM</u>		
Cirurgia eletiva	10	14,7

	Cirurgia de emergência	10	14,7
	Insuficiência respiratória	24	35,3
	Rebaixamento do nível de consciência	18	26,5
	Instabilidade hemodinâmica	6	8,8
<u>HAS</u>	Não	45	66,2
	Sim	23	33,8
<u>DM2</u>	Não	54	79,4
	Sim	14	20,6
<u>Cirrose</u>	Não	54	79,4
	Sim	14	20,6
<u>ICC</u>	Não	56	82,4
	Sim	12	17,6
<u>DPOC</u>	Não	61	89,7
	Sim	7	10,3
<u>Asma</u>	Não	65	95,6
	Sim	3	4,4
<u>Tabagismo</u>	Não	59	86,8
	Sim	9	13,2
<u>Câncer</u>	Não	60	88,2
	Sim	8	11,8
<u>Doença renal</u>	Não	61	89,7
	Sim	7	10,3
<u>Imunossupressão</u>	Não	65	95,6
	Sim	3	4,4
<u>Óbito</u>	Não	45	66,2
	Sim	23	33,8

---

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 6. Perfil da amostra – dados clínicos e dados de admissão.

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>
Idade (anos)	19	84	54,51±14,45
Internação pré-UTI (dias)	0	124	6,37±16,11
SAPS3 Admissão (pontos)	22	105	66,15±15,41
SOFA Admissão (pontos)	0	15	7,70±3,57
Tempo de VM em 28 dias	2	28	11,20±8,27

Valores apresentados como média (desvio-padrão). Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4.3 CARACTERÍSTICAS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

A tabela abaixo mostra a distribuição dos pacientes de acordo com o dia de VM, aparelho utilizado e o modo. Verifica-se que houve um equilíbrio entre o dia de VM e o tipo de aparelho utilizado. O modo ventilatório controlado à pressão foi o mais utilizado em todos os dias.

Tabela 7. Dados de ventilação mecânica.

<b>Dia de VM</b>		<b>Distribuição</b>	<b>%</b>	
<u>D1</u>	Aparelho	Dixtal	33	48,5
		Servo-S	35	51,5
	Modo	PCV	58	85,3
		VCV	7	10,3
		PSV	3	4,4
<u>D3</u>	Aparelho	Dixtal	29	44,6
		Servo-S	36	55,4
	Modo	PCV	42	64,6
		VCV	12	18,5
		PSV	10	15,4
		Outros	1	1,5
<u>D5</u>	Aparelho	Dixtal	21	43,8
		Servo-S	27	56,3
	Modo	PCV	22	43,8
		VCV	8	16,7
		PSV	18	37,5

Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4.4 ÍNDICES PROGNÓSTICOS

A média dos índices de ventilação mecânica pesquisados, separados de acordo com o desfecho e por dia de VM seguem na tabela abaixo. Não houve diferença entre óbitos e sobreviventes na comparação de cada índice por dia.

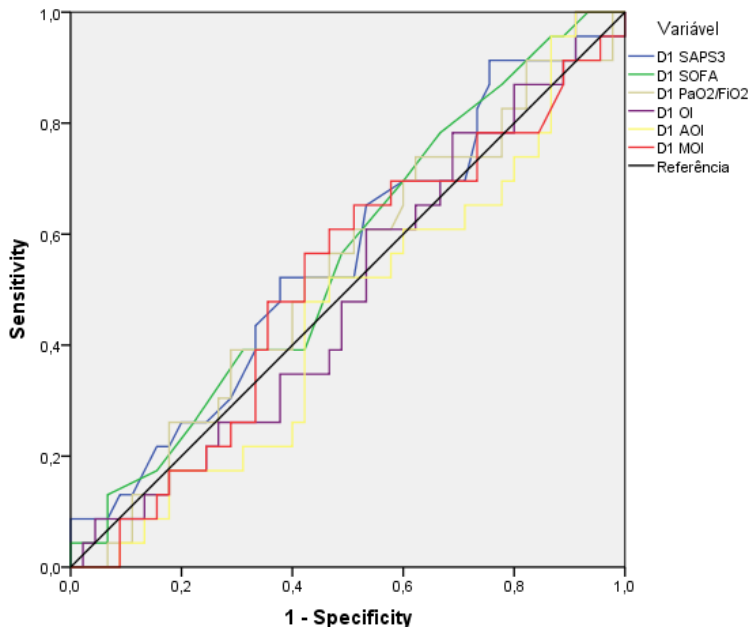
Tabela 8. Comparação entre sobreviventes e óbitos de acordo com dia e índice analisado.

Dia de VM		Sobreviventes	Óbitos	p-valor
<u>D1</u>	SAPS3 <sup>¥</sup>	65,06 (14,25)	68,26 (17,58)	0,423
	SOFA <sup>¥</sup>	7,42 (3,70)	8,26 (3,30)	0,364
	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	327,04 (182,06)	326,58 (146,03)	0,697
	OI	9,84 (8,34)	9,57 (7,53)	0,923
	AOI <sup>¥</sup>	65,13 (17,27)	62,57 (13,68)	0,538
	MOI	45,38 (30,0)	43,68 (24,47)	0,861
<u>D3</u>	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	317,68 (130,58)	351,68 (104,15)	0,111
	OI	8,36 (5,11)	7,14 (4,50)	0,297
	AOI <sup>¥</sup>	63,00 (16,54)	60,14 (14,87)	0,493
	MOI	44,09 (25,65)	47,21 (22,08)	0,403
<u>D5</u>	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	301,32 (103,59)	318,95 (141,14)	0,900
	OI	8,30 (3,83)	8,28 (4,34)	0,917
	AOI <sup>¥</sup>	62,69 (17,97)	61,13 (13,94)	0,747
	MOI	42,34 (21,33)	45,35 (38,59)	0,754

Valores apresentados como média (desvio-padrão). ¥: distribuição paramétrica.  
Fonte: Dados da pesquisa.

A análise através de curva ROC demonstra que os índices avaliados não tem bom poder discriminativo. Todos apresentaram área abaixo da curva (AUC) próxima à linha de referência. O valor máximo de AUC encontrado foi 0,62 para PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> no 3º dia de VM.

Figura 3. Curva ROC das variáveis do D1 de VM. Tabela em anexo: área sob a curva.

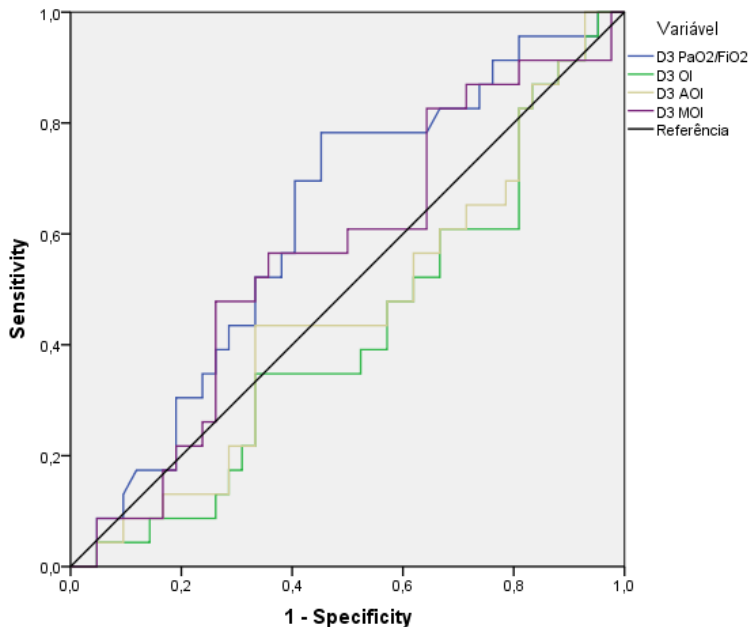


Variável	AUC
D1 SAPS 3	0,556
D1 SOFA	0,559
D1 PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	0,529
D1 OI	0,493
D1 AOI	0,454
D1 MOI	0,513

Fonte: Dados da pesquisa.



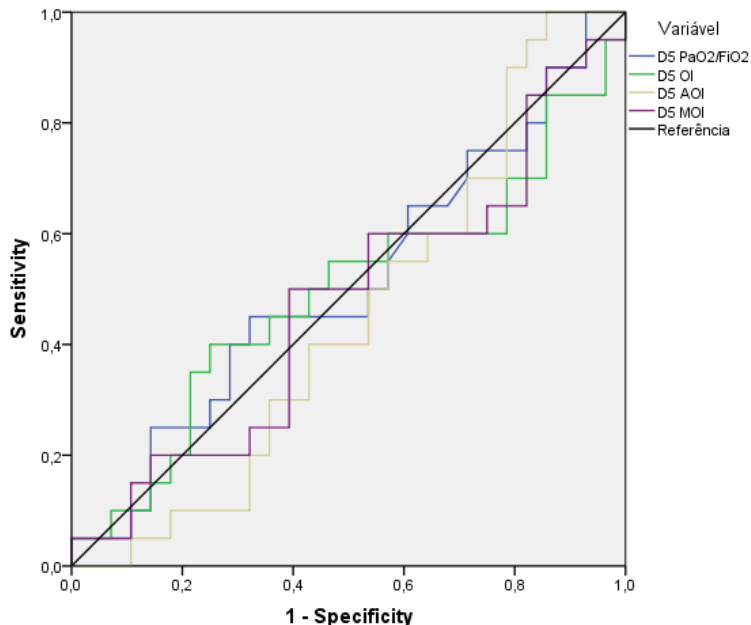
Figura 4. Curva ROC das variáveis do D3 de VM. Tabela em anexo: área sob a curva.



Variável	AUC
D3 PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	0,620
D3 OI	0,421
D3 AOI	0,455
D3 MOI	0,563

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 5. Curva ROC das variáveis do D5 de VM. Tabela em anexo: área sob a curva.



Variável	AUC
D5 PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	0,511
D5 OI	0,491
D5 AOI	0,448
D5 MOI	0,473

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise da variação dos índices OI, AOI e MOI, entre D1, D3 e D5, através da subtração de um dia pelo outro, também não mostrou diferença significativa entre sobreviventes e não-sobreviventes.

Tabela 9. Comparação entre sobreviventes e óbitos de acordo com a variação do índice pulmonar.

	Sobreviventes	Óbitos	p-valor
IO 1-3	42	23	0,519
IO 1-5	28	20	0,983
MOI 1-3	42	23	0,671
MOI 1-5	28	20	0,503

Fonte: Dados da pesquisa.

Análise subsequente foi feita dos parâmetros de ventilação mecânica, não se encontrando diferenças estatísticas.

Tabela 10. Comparação entre sobreviventes e óbitos de acordo com dia e parâmetros ventilatórios.

<b>Dia de VM</b>	<b>Sobreviventes</b>	<b>Óbitos</b>		<b>p-valor</b>
<u>D1</u>	45	23	DeltaP	0,506
			Vt	0,385
			FR	0,456
			PEEP	0,474
			VMin	0,692
			FiO <sub>2</sub>	0,462
			Ppi	0,216
			Pplat	0,701
<u>D3</u>	42	23	DeltaP	0,939
			Vt	0,341
			FR	0,825
			PEEP	0,580
			VMin	0,707
			FiO <sub>2</sub>	0,371
			Ppi	0,156
			Pplat	0,921
<u>D5</u>	28	20	DeltaP	0,631
			Vt	0,134
			FR	0,503
			PEEP	0,277
			VMin	0,371
			FiO <sub>2</sub>	0,717
			Ppi	0,858
			Pplat	0,866

Fonte: Dados da pesquisa.

Por último foi realizada uma avaliação sobre os parâmetros de gasometria e possível relação com mortalidade. Foi encontrada uma diferença para o D3 de VM: a PaO<sub>2</sub> dos sobreviventes foi menor que dos pacientes que evoluíram com óbito.

Tabela 11. Comparação entre sobreviventes e óbitos de acordo com dia e gasometria arterial.

Dia de VM		Sobreviventes	Óbitos	p-valor
D1	pH	7,36	7,34	0,500
	PaCO <sub>2</sub>	43,45	43,82	0,726
	PaO <sub>2</sub>	191,05	179,28	0,841
	SaO <sub>2</sub>	98,37	98,53	0,882
	BE	-0,13	-2,66	0,736
	Bic	25,05	23,59	0,912
D3	pH	7,38	7,34	0,082
	PaCO <sub>2</sub>	43,3	41,71	0,696
	<b>PaO<sub>2</sub></b>	<b>136,91</b>	<b>158,23</b>	<b>0,014</b>
	SaO <sub>2</sub>	98,04	98,68	0,116
	BE	1,57	-2,85	0,062
	Bic	26,37	23,31	0,166
D5	pH	7,39	7,37	0,430
	PaCO <sub>2</sub>	45,88	42,67	0,483
	PaO <sub>2</sub>	114,85	123,47	0,387
	SaO <sub>2</sub>	97,03	93,11	0,815
	BE	4,3	0,36	0,135
	Bic	28,82	26,28	0,352

Fonte: Dados da pesquisa.

## 5 DISCUSSÃO

O intuito deste trabalho foi avaliar o desempenho e a relação entre índices prognósticos e capacidade de prever mortalidade nos casos de insuficiência respiratória aguda por qualquer etiologia, em suporte mecânico invasivo de ventilação, na UTI do HU-UFSC. Apesar da amostra pequena, a proposta de avaliar índices prognósticos de mortalidade com variáveis obtidas à beira leito pode ser considerado um ponto forte da pesquisa. A população de pacientes apresentou equilíbrio entre homens e mulheres e as doenças identificadas foram as mais diversas, como mostra a tabela 5. Conforme sugestão da AMIB, calcula-se o SAPS3 na admissão de todos os pacientes desde 2013 nesta UTI (anteriormente era proposto o cálculo do APACHE II, no entanto a grande quantidade de variáveis o tornava pouco prático; não era sugerido nenhum outro índice). Infelizmente como não se dispõe do histórico da UTI não é possível avaliar o real impacto deste trabalho, mas os resultados confrontam a adoção do índice sem validação prévia (embora a praticidade do cálculo tenha permitido que um maior número de profissionais aderisse ao uso do SAPS 3).

A média de 7,7 pontos do índice SOFA e de 66,15 do SAPS 3 indicam um risco de mortalidade de 15-20% e 40-50%, respectivamente. A mortalidade da amostra do estudo observada foi de 33,8%, como mostra a tabela 5, indicando que os dois índices gerais, apesar de considerarem diversos aparelhos e sistemas<sup>18</sup> tiveram resultados insatisfatórios (ambos não foram capazes de prever mortalidade, como mostra a figura 3: AUC 0,556 para o SAPS3 e 0,559 para o SOFA). Um dos problemas encontrados nessa pesquisa já havia sido descrito no trabalho original do SAPS3, que reconhece que limitar os dados à primeira hora de admissão tem um peso importante: o aumento da probabilidade de dados perdidos ou não coletados, assumindo então que os mesmos são normais (Moreno, 2005<sup>25</sup>). Para UTIs com rotina padronizada e habituadas à implantação de índices isso pode ter pouco impacto, diferentemente da UTI do HU-UFSC.

Grande série de estudos mostra a necessidade de atualizar modelos prognósticos periodicamente para avaliar sua acurácia e assim obter conclusões adequadas dos estudos. É muito provável que o curto período de estudo (7 meses) e a amostra restrita de pacientes tenham limitado a análise e subestimado o poder de interpretação destes índices.

Durante o desenvolvimento do SAPS3<sup>30</sup>, Metnitz *et al* identificaram que a ventilação mecânica, invasiva ou não-invasiva, é um dos tratamentos mais utilizados em UTI (48,8% de 13322 pacientes

avaliados necessitaram de VM invasiva à admissão, sendo VCV o modo ventilatório mais utilizado). Nosso estudo identificou na UTI uma incidência de 56% do uso de VM invasiva e o modo ventilatório mais utilizado foi PCV (mostrado na tabela 7). A ausência de dados como altura e peso ideal prejudicou a análise do volume corrente e o impacto na mortalidade, algo já demonstrado em outros estudos.

Na maioria das vezes a avaliação do sistema respiratório na IRpA se restringe à  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , porém em nosso trabalho este índice também não esteve associado à mortalidade (figuras 3, 4 e 5: AUC D1 0,529, D3 0,620 e D5 0,511, respectivamente). Nosso estudo se posiciona junto a uma série de outros que mostram problemas com esse índice, que apesar de simples e prático, não considera dados de ventilação mecânica. Desde a sua publicação na década de 70 até o presente houve um avanço gigantesco em pesquisa, desenvolvimento de protocolos, aprimoramento de tecnologias e maior entendimento sobre os efeitos do suporte ventilatório sobre a anatomia e fisiologia respiratórias; entretanto a forma de monitorização e avaliação de gravidade não acompanharam este progresso. Curioso destacar que na mesma década Kirby et al (1975) demonstraram a importância da instituição de uma PEEP adequada em pacientes com insuficiência respiratória aguda grave<sup>10,35</sup>.

Os índices OI, AOI e MOI descrevem o grau de disfunção pulmonar tendo como diferencial a tentativa de correlacionar tratamento e gravidade<sup>10,35</sup>. O MOI, inédito na literatura, foi proposto como um índice prático que incluísse a PEEP no cálculo, pois refletiria a importância que este parâmetro tem na manutenção de vias aéreas abertas nos casos de preenchimento alveolar.

$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  é um índice com alta sensibilidade, muitas vezes superestimando a real gravidade do paciente por não incluir parâmetros ventilatórios na análise (por exemplo é diferente a avaliação de gravidade entre um paciente que mantém  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  maior que 300 sob ventilação mecânica com PEEP de 5 e outro que só o mantém com PEEP de 15). A necessidade de pressões maiores para manter uma ventilação adequada indica alterações na complacência pulmonar que não devem ser ignoradas. Mesmo assim nenhum dos índices propostos foi capaz de prever mortalidade neste estudo (AUC < 0,600 para os três índices em D1, D3 e D5 de VM, como mostram as figuras 3, 4 e 5).

Nem sempre um paciente com insuficiência respiratória aguda apresenta a doença pulmonar como pior disfunção frente ao quadro clínico, sendo apenas reflexo de uma outra doença grave. Em muitos casos a manutenção de VM além do quinto dia não reflete disfunção respiratória persistente, mas a necessidade de se manter sedação plena

devido uma condição grave ainda não resolvida, como instabilidade hemodinâmica grave ou previsão de intervenção cirúrgica no curto prazo. Por outro lado, nos casos de SDRA, pacientes ventilados por 7 ou mais dias tem pulmões com menor probabilidade de responder a recrutamento alveolar, o contrário ocorrendo nas fases mais precoces desse tipo de IRpA<sup>37</sup>. Por isso avaliar o desempenho de índices ao longo do tempo pode corrigir alguns vieses. Ademais, talvez melhor que o valor absoluto seja a variação dos valores ao longo do tempo, à exemplo de uma série de parâmetros em terapia intensiva, como em hemodinâmica: por exemplo, o valor de pressão venosa central isolado diz pouco sobre a condição hemodinâmica, mas a variação de PVC com o ciclo respiratório melhora a capacidade de prever resposta volêmica; a variação da pressão de pulso (deltaPP) é outro exemplo. Da mesma forma a variação de um parâmetro respiratório, refletindo a alteração dinâmica deste sistema frente a um tratamento, possa ser mais importante do que valores absolutos. Nosso trabalho não foi capaz de mostrar a associação entre as variáveis supracitadas e seu comportamento no tempo com o risco de mortalidade (tabela 9).

Independentemente do resultado do índice a interpretação cautelosa deve ser a mesma do caso do SOFA, na qual o número absoluto muitas vezes não importa: uma pontuação 4 neste índice pode representar uma disfunção grave de um órgão, moderada de dois ou disfunção leve de quatro órgãos, sendo difícil determinar qual pontuação determina o melhor desfecho. Da mesma forma o valor absoluto de OI pode não refletir a gravidade do quadro. Trachsel et al (2005) mostraram que o OI calculado nas primeiras horas de VM invasiva não é capaz de prever o desfecho tão bem como OI calculado durante a evolução clínica. Os autores ressaltam que nas primeiras fases de qualquer quadro de insuficiência respiratória, medidas terapêuticas simples como a aspiração de vias aéreas, tempo de tratamento e manobras de recrutamento, independente da doença, podem melhorar significativamente pacientes que não manterão disfunção pulmonar<sup>46</sup>. Tal interpretação é a mesma que deve ser aplicada SDRA como a própria definição de Berlim propõe<sup>39</sup>: o diagnóstico é realizado e a gravidade estimada apenas se a disfunção persiste após uma VM mínima e padronizada, que permite corrigir pequenos distúrbios.

Em nossa amostra não houve registro de ventilação com PEEP zero, também conhecida como ZEEP. Embora uma associação independente entre ZEEP e maior mortalidade não tenha sido consistentemente encontrada para todas as doenças, uma série de estudos mostra que a adoção de PEEP evita o fenômeno de de-recrutamento

alveolar com volume corrente baixo e alta  $FiO_2$ , reduzindo assim as forças de cisalhamento da parede alveolar e prevenindo atelectasia<sup>37,40</sup>. Ferguson et al mostraram a associação entre valores de PEEP muito baixos e mortalidade em pacientes com SDRA<sup>11</sup>. Não encontramos associação entre os parâmetros de VM e mortalidade, como mostra a tabela 10.

A ausência de um protocolo definido de ventilação mecânica para cada situação clínica na UTI do HU-UFSC, permite que cada profissional realize seu próprio tratamento de maneira quase arbitrária. No entanto, como não se observou distribuição aleatória dos registros de parâmetros de VM (como PEEP, Pplat, Ppi etc), pode-se imaginar que não houve grandes discrepâncias na maneira de se realizar VM. Ademais estes parâmetros não estiveram associados à diferença no desfecho. Provavelmente o conceito de ventilação mecânica protetora seja de conhecimento amplo, bem estabelecido e reconhecido entre o corpo clínico, como trabalhos em SDRA vem mostrando ao longo dos anos.

Vale ressaltar que entre os dados de gasometria arterial esperávamos uma possível associação entre pH, BE e bicarbonato com mortalidade, refletindo distúrbios ácido-básicos não-compensados. No entanto nenhuma variável gasométrica mostrou significância estatística. Apesar de se reconhecer que a hiperóxia é prejudicial ao organismo, a associação observada entre maior  $PaO_2$  do 3º dia de VM e mortalidade não permite conclusões adequadas (tabela 11).

Uma outra possível explicação para os resultados encontrados pode estar relacionada às questões de final de vida. A preocupação constante com a distanásia (termo que descreve o prolongamento do processo de morte, através de tratamentos e cuidados fúteis) tem levado à maior sensibilidade dos profissionais a questões como decisões de não-ressuscitação e às vontades e expectativas de pacientes e familiares. Neste ponto o HU-UFSC se destaca pela presença de uma equipe de cuidados paliativos multiprofissional e existe a possibilidade de que essa instituição tenha de enfrentar maior quantidade de decisões de final de vida. Uma vez que os índices prognósticos avaliados não consideram essas questões, permanece a dúvida sobre a real mortalidade da UTI<sup>18</sup>. Por isso o perfil do paciente de terapia intensiva necessita ser descrito para adequar e otimizar terapias. UTIs que tratam pacientes idosos, por exemplo, tem além das questões técnicas, os riscos de óbito inerentes ao avançar da idade e a perspectiva de serem priorizados cuidados de conforto<sup>24</sup>. Embora o avançar da idade claramente aumente os riscos de não sobreviver a uma internação em UTI, isso não significa pior prognóstico.



## 5.1 LIMITAÇÕES

Este trabalho apresenta diversas limitações que são motivos de cautela na interpretação dos resultados. Primeiramente a quantidade de pacientes analisados foi pequena, fator que se deve, principalmente a:

- Limitação do número de leitos na UTI: no início da pesquisa o número de leitos disponíveis era 16, reduzido para 10 ao longo do desenvolvimento do estudo;
- Necessidade de coleta do *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*, que habitualmente não é exigido para esse tipo de estudo e acarretou na exclusão de diversos pacientes;
- Ausência de padronização na nota de *Admissão*, que resulta em registros diversos e muitas vezes incompletos, dependendo do profissional;
- Ausência de dados e atraso na coleta de exames, prejudicando o cálculo do SAPS3; recomenda-se que, na ausência de dados, informe-se o valor normal para a idade;
- Ausência de registro informatizado, tornando a consulta a dados passados de difícil acesso e prejudicando a criação de um banco de dados.

Segundo, o caráter unicêntrico da pesquisa. No entanto como um dos objetivos do estudo foi validar o melhor índice para a UTI do HU-UFSC, desde o princípio se sabia que este estudo não permitiria generalizar dados para outras UTIs.

Terceiro, o perfil de pacientes analisados é de um hospital terciário com especialidades diversas que se sobressaem em relação a outras. Como exemplo a prevalência não-desprezível de cirrose hepática nesta amostra se deve à importância do setor de gastroenterologia e hepatologia do HU-UFSC (tabela 5). Percebe-se que a prevalência de internações por trauma ou doenças cardiovasculares é pequena, o que se deve à existência de vários hospitais na região de Florianópolis especializados em determinados tratamentos. A mortalidade entre essas doenças é bastante diferente.

Considerando os pontos positivos e as limitações de cada método e sistema de pontuação, uma opção adequada seria adotar, calibrar e validar um método mais recentemente estudado para a região de interesse<sup>24</sup>, junto a um banco de dados permanente e constantemente atualizado, para que sejam consideradas as mudanças que ocorrem com o perfil da população e o aperfeiçoamento técnico-científico ao longo do tempo<sup>18</sup>. O próprio Knaus (2006 apud Silva Junior, 2010, p. 24), autor do

APACHE II, ainda um dos índices mais utilizados no mundo, já apontou a necessidade de atualização quando recomendou que esse índice não deva mais ser utilizado<sup>22</sup>. Mas a escolha deve levar em conta também a praticidade (em geral o tempo necessário para cálculo), a variabilidade interobservador e a performance do método para a população atendida nesta unidade de saúde. Para Salluh e Soares (2014) a escolha inicial pode se basear no desempenho deste índice para as UTIs em geral, reservando índices específicos, como GRACE e EUROSCORE para as doenças específicas as quais são propostas, a menos que o perfil da UTI seja especializado<sup>17</sup>.

Um modelo prognóstico corretamente implantado pode auxiliar na comparação da performance atual com eventos passados, identificando fraquezas e auxiliar nas intervenções necessárias à melhoria da qualidade na assistência. O processo de acreditação da excelência de UTI poderia levar em consideração um índice corretamente escolhido<sup>17</sup>. Além disso os modelos de pontuação futuros não devem se limitar somente à mortalidade, mas avaliar também probabilidade de tempo de permanência, readmissão, desfechos de longo prazo, e integrar constantemente estes dados ao uso de recursos.

Mas tão importante quanto saber a sobrevida dos pacientes internados é conseguir relacionar os índices até agora descritos com a expectativa individual de cada um deles. Além disso um dado importante que nenhum destes modelos aborda é o período que se segue após a UTI e as sequelas inerentes à internação. Muitos pacientes e suas famílias solicitam informações prognósticas a seus médicos, para a tomada de decisões, de forma semelhante ao raciocínio clínico. No entanto são muitos os vieses encontrados em tais estimativas e a habilidade médica de fornecer um prognóstico é altamente variável<sup>41,42</sup>.

Se essa pesquisa não permite obter conclusões acerca dos objetivos propostos devido à metodologia falha, ao menos indica a necessidade da construção de um banco de dados para o HU-UFSC e a urgente modernização do sistema de registro informatizado, em virtude da sua obsolescência e o prejuízo que acarreta a futuros estudos.

## 6 CONCLUSÃO

O trabalho apresentado não demonstrou acurácia satisfatória de nenhum método prognóstico avaliado na população de pacientes da UTI do HU-UFSC internados por insuficiência respiratória aguda com necessidade de suporte ventilatório mecânico invasivo. Os índices gerais SAPS3 e SOFA não foram capazes de prever mortalidade nessa população. A avaliação pulmonar através de índice de oxigenação, índice de oxigenação ajustado para idade, parâmetros de ventilação mecânica ou dados de gasometria arterial também não foram capazes de mostrar capacidade preditiva. A proposta de um índice que correlacione  $\text{PaO}_2$ ,  $\text{FiO}_2$  e PEEP (índice de oxigenação modificado) também não mostrou estar associado à mortalidade.

O SAPS3, apesar de recomendado, não se mostrou adequado a esta população de pacientes no presente estudo e alerta para a necessidade da criação de um banco de dados permanente na UTI do HU-UFSC.

Existe urgente necessidade de modernização do registro informatizado da UTI do HU-UFSC em virtude da obsolescência do método atual.

Devido às suas limitações este trabalho permite apenas levantar hipóteses de que índices de avaliação prognóstica necessitam se adequar a novos tratamentos em ventilação mecânica. Propõe-se que os próximos estudos que utilizem a mesma metodologia sejam multicêntricos e por período maior de coleta de dados.



## REFERÊNCIAS

1. GUYTON, Arthur C. Physical Principles of Gas Exchange; Diffusion of Oxygen and Carbon Dioxide Through the Respiratory. In: GUYTON, Arthur C; HALL, John E. **Textbook of Medical Physiology**. 11.ed.: Elsevier, 2006. Cap.39. p.491-501.
2. GUYTON, Arthur C. Pulmonary Circulation, Pulmonary Edema, Pleural Fluid. In: GUYTON, Arthur C; HALL, John E. **Textbook of Medical Physiology**. 11.ed.: Elsevier, 2006. Cap.38. p.483-490.
3. GUYTON, Arthur C. Pulmonary Ventilation. In: GUYTON, Arthur C; HALL, John E. **Textbook of Medical Physiology**. 11.ed.: Elsevier, 2006. Cap.37. p.471-482.
4. GUYTON, Arthur C. Regulation of Respiration. In: GUYTON, Arthur C; HALL, John E. **Textbook of Medical Physiology**. 11.ed.: Elsevier, 2006. Cap.41. p. 514-523.
5. GUYTON, Arthur C. Respiratory Insufficiency— Pathophysiology, Diagnosis, Oxygen Therapy. In: GUYTON, Arthur C; HALL, John E. **Textbook of Medical Physiology**. 11.ed.: Elsevier, 2006. Cap.42. p.524-525
6. GUYTON, Arthur C. Transport of Oxygen and Carbon Dioxide in Blood and Tissue Fluids. In: GUYTON, Arthur C; HALL, John E. **Textbook of Medical Physiology**. 11.ed.: Elsevier, 2006. Cap.40. p.502-513.
7. OECKLER, Richard et al. Mechanical Ventilation Part I: Invasive. In: IRWIN, Richard S; RIPPE, James M. **Irwin and Rippe's Intensive Care Medicine**. 7.ed.: Lippincott Williams & Wilkins, 2011. Cap.58. p.625-641.
8. CHATBURN, Robert L. Basic Principles of Ventilator Design. In: TOBIN, Martin J. **Principles and Practice of Mechanical Ventilation**. 3.ed.: The Mcgraw-hill Companies, 2013. Cap.3. p.65-97.
9. CHATBURN, Robert L. Classification of Mechanical Ventilators and Modes of Ventilation. In: TOBIN, Martin J. **Principles and Practice of Mechanical Ventilation**. 3.ed.: The Mcgraw-hill Companies, 2013. Cap.2. p.45-64.
10. KAO, Hsu-Ching et al. Sequential Oxygenation Index and Organ Dysfunction Assessment within the First 3 Days of Mechanical Ventilation Predict the Outcome of Adult Patients with Severe Acute Respiratory Failure. **The Scientific World Journal**, 2013, p.1-10.

11. FERGUSON, Niall D et al. Airway pressures, tidal volumes, and mortality in patients with acute respiratory distress syndrome. **Critical Care Medicine**, jan. 2005, v.33, n.1, p.21-30.
12. MAIA, Flávia; DUARTE, Yeda A; LEBRÃO, Maria L. Análise dos óbitos em idosos no Estudo SABE. **Revista da Escola de Enfermagem da Usp**, dez. 2006, v.40, n.4, p.540-547.
13. BO, Mario et al. Predictive Factors of In-Hospital Mortality in Older Patients Admitted to a Medical Intensive Care Unit. **Journal Of The American Geriatrics Society**, abr. 2003, v.51, n.4, p.529-533.
14. ALVES, Gisele C et al. Fatores de risco para óbito em pacientes idosos gravemente enfermos. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, jun. 2010, v.22, n.2, p.138-143.
15. BARTTER, Thaddeus C et al. Respiratory Failure Part I: A Physiologic Approach to Respiratory Failure. In: IRWIN, Richard S; RIPPE, James M. **Irwin and Rippe's Intensive Care Medicine**. 7.ed.: Lippincott Williams & Wilkins, 2011. Cap.46. p.489-493.
16. BARBIERI, Alberto et al. Specificity and reliability of prognostic indexes in intensive care evaluation: the spontaneous cerebral haemorrhage case. **Journal Of Evaluation In Clinical Practice**, abr. 2009, v.15, n.2, p.242-245.
17. KEEGAN, Mark T; GAJIC, Ognjen; AFESSA, Bekele. Severity of illness scoring systems in the intensive care unit. **Critical Care Medicine**, jan. 2011, v.39, n.1, p.163-169.
18. NASSAR JUNIOR, Antonio P et al. Caution when using prognostic models: A prospective comparison of 3 recent prognostic models. **Journal Of Critical Care**, ago. 2012, v.27, n.4, p.1-7.
19. NASSAR JUNIOR, Antonio P et al. SAPS 3, APACHE IV or GRACE: which score to choose for acute coronary syndrome patients in intensive care units? **Sao Paulo Medical Journal**, 2013, v.131, n.3, p.173-178.
20. SILVA, VT Costa e et al. Performance of the third-generation models of severity scoring systems (APACHE IV, SAPS 3 and MPM-III) in acute kidney injury critically ill patients. **Nephrology Dialysis Transplantation**, abr. 2011, v.26, n.12, p.3894-3901.
21. SALLUH, Jorge IF; SOARES, Márcio. ICU severity of illness scores. **Current Opinion In Critical Care**, out. 2014, v.20, n.5, p.557-565.

22. SILVA JUNIOR, João M et al. Aplicabilidade do escore fisiológico agudo simplificado (SAPS 3) em hospitais brasileiros. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, fev. 2010, v.60, n.1, p.20-31.
23. KUZNIEWICZ, Michael W et al. Variation in ICU Risk-Adjusted Mortality. **Chest**, jun. 2008, v.133, n.6, p.1319-1327.
24. ROOIJ, Sophia E de et al. Factors that predict outcome of intensive care treatment in very elderly patients: a review. **Critical Care**, mai. 2005, v.9, n.4, p.307-314.
25. MORENO, Rui P et al. SAPS 3—From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. **Intensive Care Medicine**, ago. 2005, v.31, n.10, p.1345-1355.
26. JUSTICE, Amy C et al. Assessing the generalizability of prognostic information. **Annals Of Internal Medicine**, mar. 1999, v.6, n.130, p.515-524.
27. YOURMAN, Lindsey C et al. Prognostic Indices for Older Adults. **Jama**, jan. 2012, v.307, n.2, p.182-192.
28. RIETBROCK, Stephan et al. Chronic atrial fibrillation: Incidence, prevalence, and prediction of stroke using the Congestive heart failure, Hypertension, Ag. **American Heart Journal**, jul. 2008, v.156, n.1, p.57-64.
29. ANTMAN, Elliott M et al. The TIMI Risk Score for Unstable Angina/Non-ST Elevation MI. **Jama**, ago. 2000, v.284, n.7, p.835-842.
30. METNITZ, Philipp GH et al. SAPS 3—From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 1: Objectives, methods and cohort description. **Intensive Care Medicine**, ago. 2005, v.31, n.10, p.1336-1344.
31. ZIMMERMAN, Jack E; ALZOLA, Carlos; VON RUEDEN, Kathryn T. The use of benchmarking to identify top performing critical care units: A preliminary assessment of their policies and practices. **Journal Of Critical Care**, jun. 2003, v.18, n.2, p.76-86.
32. HOROVITZ, Joel H. Pulmonary Response to Major Injury. **Archives Of Surgery**, mar. 1974, v.108, n.3, p.349-355.
33. KIRBY, R et al. High Level Positive End Expiratory Pressure (PEEP) in Acute Respiratory Insufficiency. **Chest**, fev. 1975, v.67, n.2, p.156-163.

34. DECHERT, Ronald E; PARK, Pauline K; BARTLETT, Robert H. Evaluation of the oxygenation index in adult respiratory failure. **Journal Of Trauma And Acute Care Surgery**, fev. 2014, v.76, n.2, p.469-473.
35. DURAND, Manuel; SNYDER, James R; GANGITANO, Ernesto. Oxygenation index in patients with meconium aspiration: conventional and extracorporeal membrane oxygenation therapy. **Critical Care Medicine**, abr. 1990, v.4, n.18, p.373-377.
36. TRACHSEL, Daniel et al. Oxygenation Index Predicts Outcome in Children with Acute Hypoxemic Respiratory Failure. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, jul. 2005, v.172, n.2, p.206-211.
37. VILLAR, J et al. An Early PEEP/FiO2 Trial Identifies Different Degrees of Lung Injury in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, out. 2007, v.176, n.8, p.795-804.
38. VILLAR, J et al. The American-European Consensus Conference definition of the acute respiratory distress syndrome is dead, long live positive end-expiratory pressure! **Medicina Intensiva**, nov. 2012, v.36, n.8, p.571-575.
39. Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica 2013: Tema 14 - Ventilação Mecânica na Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA) ou Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA): Diagnóstico, Recomendações e Cuidados. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, nov. 2013. p.69-76.
40. CEREDA, Maurizio et al. Positive End-Expiratory Pressure Prevents the Loss of Respiratory Compliance During Low Tidal Volume. **Chest**, fev. 1996, v.109, n.2, p.480-485.
41. POSES, Roy M et al. Ego bias, reverse ego bias, and physicians? prognostic. **Critical Care Medicine**, dez. 1991, v.19, n.12, p.1533-1539.
42. SINUFF, Tasnim et al. Mortality predictions in the intensive care unit: Comparing physicians with scoring systems. **Critical Care Medicine**, mar. 2006, v.34, n.3, p.878-885.



# APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE COLETA 1

## ADMISSÃO DO PACIENTE

## FORMULÁRIO 1

Nº do paciente:

Data de inclusão: // (≥24h em VM)

Paciente: \_\_\_\_\_

Sexo: Masculino  Feminino

Registro: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

### CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE:

Critério de Inclusão:

1. Pacientes adultos (≥ 18 anos) com tempo de ventilação mecânica invasiva por período ≥ 24 horas  Sim  Não

Crítérios de Exclusão:

2. Pacientes sem informações suficientes  Sim  Não
3. Pacientes moribundos, com altíssima probabilidade de óbito nas próximas 24 horas  Sim  Não

## APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE COLETA 2

### DADOS CLÍNICOS

### FORMULÁRIO 2

#### DADOS DE INTERNAÇÃO

1. Data de internação hospitalar:

/ / 

2. Data de internação na UTI:

/ / 

3. Local de internação antes da UTI (selecionar apenas um):

- Emergência
- Centro cirúrgico
- Clínica médica
- Clínica cirúrgica

- Ginecologia e Obstetria
- Hemodinâmica
- Externo

4. Indicação de internação em UTI:

- Monitoração pós-operatória
- Insuficiência respiratória
- Pós-PCR
- Distúrbio neurológico
- Distúrbio hepático
- Distúrbio digestivo

- Sepses
- Choque (exceto sepse)
- Distúrbio cardiovascular
- Distúrbio renal/metabólico
- Distúrbio hematológico
- Outros: \_\_\_\_\_

5. Comorbidades:

- Hipertensão arterial
- DM1 ou 2
- Dislipidemia
- Insuficiência cardíaca
- DPOC

- Asma
- Tabagismo ou drogadição
- Cirrose
- Câncer
- Doença renal
- Outros

6. Escore SAPS3 (pontos):

7. Escore SOFA (pontos):

## APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE COLETA 3

### COLETA DE DADOS

### FORMULÁRIO 3

#### Ventilação Mecânica

	D1	D3	D5
Aparelho			
Modo VM			
DeltaP			
VC			
FR			
PEEP			
VM			
FiO <sub>2</sub>			
Ppi			
Pplat			

#### Gasometria arterial

pH			
PaCO <sub>2</sub>			
PaO <sub>2</sub>			
SaO <sub>2</sub>			
BE			
Bic			

#### Índices

PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>			
OI			
AOI			
MOI			

#### Variação do OI

IO 1-3	
IO 1-5	
IO 3-5	

#### Variação do MOI

MOI 1-3	
MOI 1-5	
MOI 3-5	

## APÊNDICE D – FORMULÁRIO DE COLETA 4

ALTA HOSPITALAR

FORMULÁRIO 4

### EVOLUÇÃO NA UTI E NO HOSPITAL

1. Considerando os 28 dias após admissão na UTI, quantos dias o paciente permaneceu sob ventilação mecânica invasiva? \_\_\_\_\_
2. Status vital na alta da UTI ou até o 28º dia de internação:  
 Vivo       Óbito

## ANEXO A – SAPS 3: SIMPLIFIED ACUTE PHYSIOLOGY SCORE

Aspectos demográficos e estado prévio		Diagnósticos		Parâmetros fisiológicos e laboratoriais da admissão	
Variável	Pontos	Variável	Pontos	Variável	Pontos
Idade (anos)		Admissão planejada	0	Glasgow	
< 40	0	Admissão não planejada	3	3-4	15
≥ 40 e < 60	5	Urgência cirúrgica		5	10
≥ 60 e < 70	9	Não-cirúrgico	5	6	7
≥ 70 e < 75	13	Eletiva	0	7-12	2
≥ 75 e < 80	15	Emergência	6	≥ 13	0
≥ 80	18	Tipo de cirurgia		Frequência cardíaca (bpm)	
Comorbidades		Transplante	-11	< 120	0
Outras	0	Trauma	-8	≥ 120 e < 160	5
Quimioterapia	3	Revascularização miocárdica	-6	≥ 160	7
ICC NYHA IV	6	Cirurgia no AVC	5	Pressão arterial sistólica (mmHg)	
Neoplasia hematológica	6	Outras	0	< 40	11
Cirrose hepática	8	Admissão na UTI +16 pontos †	16	≥ 40 e < 70	8
AIDS	8	Motivo da internação		≥ 70 e < 120	3
Metástase	11	Neurológico		≥ 120	0
Dias de internação prévios		Convulsões	-4	Oxigenação	
< 14	0	Coma, confusão, agitação	4	Em VM e P/F < 100	11
≥ 14 e < 28	6	Déficit focal	7	Em VM e P/F ≥ 100	7
≥ 28	7	Efeito de massa	11	Sem VM e PaO <sub>2</sub> < 60	5
Procedência		Hemodinâmica		Sem VM e PaO <sub>2</sub> ≥ 60	0
Centro cirúrgico	0	Arritmia	-5	Temperatura (°C)	
Emergência	5	Choque hemorrágico	3	< 34,5	7
Outra UTI	7	Choque hipovolêmico	3	≥ 34,5	0
Outros	8	Choque distributivo	5	Leucócitos (por mL)	
Uso de droga vasoativa		Abdome		< 15.000	0
Sim	0	Outras	0	≥ 15.000	2
Não	3	Abdome agudo	3	Plaquetas (por mL)	
		Insuficiência hepática	6	< 20.000	13
		Pancreatite grave	9	≥ 20.000 e < 50.000	8
		Infecção		≥ 50.000 e < 10.000	5
		Outras	0	≥ 100.000	0
		Nosocomial	4	Ph	
		Respiratória	5	≤ 7,25	3
				> 7,25	0
				Creatinina (mg/dL)	
				< 1,2	0
				≥ 1,2 e < 2,0	2
				≥ 2,0 e < 3,5	7
				≥ 3,5	8
				Bilirrubina (mg/dL)	
				< 2	0
				≥ 2 e < 6	4
				≥ 6	5
<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>	

† Todo paciente recebe 16 pontos por ser admitido em UTI, para se evitar um possível valor negativo de SAPS3. Adaptado de Moreno RP. Intensive Care Med 2005; 31: 1345-55.

## SAPS 3 adaptado para diferentes áreas geográficas

Área	Equação
Australásia	Logit = $-22,5717 + \ln(\text{SAPS3} + 1) \times 5,3163$
América Central e América do Sul	Logit = $-64,5990 + \ln(\text{SAPS3} + 71,0599) \times 13,2322$
Europa Central e Ocidental	Logit = $-36,0877 + \ln(\text{SAPS3} + 22,2655) \times 7,9867$
Europa Oriental	Logit = $-60,1771 + \ln(\text{SAPS3} + 51,4043) \times 12,6847$
Europa Setentrional	Logit = $-26,9065 + \ln(\text{SAPS3} + 5,5077) \times 6,2746$
Europa Meridional e Países Mediterrâneos	Logit = $-23,8501 + \ln(\text{SAPS3} + 5,5708) \times 5,5709$
América do Norte	Logit = $-18,8839 + \ln(\text{SAPS3} + 1) \times 4,3979$

$$\text{Probabilidade de óbito} = e^{\text{logit}} / (1 + e^{\text{logit}})$$

## ANEXO B – SOFA: SEQUENTIAL ORGAN FAILURE ASSESSMENT

Sistema / Órgão	Pontos				
	0	1	2	3	4
Respiração – PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	> 400	≤ 400	≤ 300	≤ 200 com suporte ventilatório	≤ 100 com suporte ventilatório
Coagulação – Plaquetas (por ml)	> 150 mil	≤ 150 mil	≤ 100 mil	≤ 50 mil	≤ 20 mil
Fígado – Bilirrubina total (mg/dl)	< 1,2	1,2 – 1,9	2,0 – 5,9	6,0 – 11,9	> 12,0
Cardiovascular – Hipotensão (em mmHg) ou Drogas (mcg/kg/min)	Sem hipotensão	Pressão arterial média < 70	Dopamina ≤ 5 ou dobutamina (qualquer dose)	Dopamina > 5 ou epinefrina ou norepinefrina ≤ 0,1	Dopamina > 15 ou epinefrina ou norepinefrina > 0,1
Sistema nervoso central – Escala de coma de Glasgow	15	13 – 14	10 – 13	6 – 9	< 6
Renal – Creatinina (mg/dl) ou Débito urinário	< 1,2	1,2 – 1,9	2,0 – 3,4	3,5 – 4,9 ou < 500 ml/dia	> 5,0 ou < 200 ml/dia

A pontuação varia entre 0 e 24. Adaptado de Vincent, 1998.

## ANEXO C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Análise de indicadores prognósticos em pacientes com insuficiência respiratória aguda em unidade de terapia intensiva

**Pesquisador:** Fernando Osni Machado

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 43606115.4.0000.0121

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Catarina

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.147.611

**Data da Relatoria:** 13/07/2015

#### Apresentação do Projeto:

Pré-projeto de Pesquisa de Mestrado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Cuidados Intensivos e Paliativos por KEN SEKINE TAKASHIBA sob orientação do Prof. Fernando Osni Machado. Serão analisados casos de insuficiência respiratória aguda por qualquer etiologia e que necessitem de ventilação mecânica invasiva. Diferentes escores de gravidade e parâmetros ventilatórios e laboratoriais serão analisados e comparados a índices já validados na literatura. Também é intenção do estudo propor um novo índice para acompanhamento evolutivo do paciente em IRPA e avaliar sua capacidade em prever mortalidade.

Amostra 150 participantes.

Serão critérios de exclusão: menores de 18 anos; falta de informações como: duração da hospitalização pré-UTI, razão da admissão, presença de comorbidades, informações sobre o primeiro dia de ventilação mecânica; transferência a outro hospital (a ausência de dados laboratoriais (como hemograma, bilirrubina total e frações, coagulograma e outros) não implicará na exclusão do paciente e seus valores serão considerados normais de acordo com o intervalo determinado por cada escore em sua base de cálculo) Os dados clínicos serão retirados do prontuário e incluem: idade, gênero, local de origem e

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), R: Desembargador Vitor Lima,  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-8094 **E-mail:** cep.propesa@contato.ufsc.br



Continuação do Parecer: 1.147.611

duração de internação hospitalar pré-UTI (em dias).

Dados laboratoriais e fisiológicos também serão coletados (caráter da admissão, status funcional prévio e comorbidades; indicação da admissão (cardiológica, neurológica, cirúrgica, etc.), indicação planejada ou não, uso de drogas vasoativas antes da admissão, idade, escala de coma de Glasgow, frequência cardíaca, pressão arterial, temperatura, contagem de leucócitos e plaquetas, pH e pressão parcial de oxigênio do sangue arterial; bilirrubina e creatinina séricas.

**Objetivo da Pesquisa:**

Avaliação da performance de índices prognósticos em pacientes internados na UTI do HU-UFSC por insuficiência respiratória aguda por qualquer etiologia e que necessitem de ventilação mecânica invasiva e comparação com a mortalidade real observada.

**Objetivo Secundário:**

- Determinar o perfil de pacientes atendidos na UTI do HU-UFSC;
- Identificar a possível correlação entre escores prognósticos e indicação de traqueostomia, no intuito de aguda grave e de validar outros escores clínicos descritos na literatura na UTI do HU-UFSC.
- Avaliar a viabilidade da incorporação de escores prognósticos à rotina da UTI;-Comparação dos índices prognósticos SAPS3, PaO2/FiO2, índice de oxigenação e índice de oxigenação adaptado para idade, quanto a sua capacidade de prever mortalidade e tempo de ventilação mecânica;
- Avaliar o desempenho de um novo índice prognóstico e sua capacidade de prever mortalidade neste subgrupo de pacientes, através do cálculo:  $PaO_2/(FiO_2 \times PEEP)$

Os resultados apresentados podem auxiliar estudos futuros que objetivem a avaliação de quadros clínicos semelhantes definir o planejamento do momento da intervenção cirúrgica. Esta pesquisa abre a possibilidade de um novo índice prognóstico ser utilizado nos casos de insuficiência respiratória;

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Mesmo o PB incluindo riscos mínimos a saúde dos participantes no TCLE estão expressos pelo seguinte texto:

" A pesquisa não ocasiona riscos diretos à saúde do paciente porque os dados coletados estarão registrados no prontuário ou visíveis na tela do aparelho do respirador, sendo que o pesquisador NÃO modificará qualquer cuidado sobre o doente. Por causa do uso de dados e exames pessoais existe o risco do paciente se sentir constrangido; no entanto seu nome NÃO será divulgado e

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), R: Desembargador Vitor Lima,  
Bairro: Trindade CEP: 88.040-400  
UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
Telefone: (48)3721-8094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 1.147.611

apenas seu registro de prontuário estará indicado em cada questionário. É dever do pesquisador manter o sigilo médico. Os benefícios que esta pesquisa poderá trazer são: avaliação, classificação e antecipação da gravidade dos pacientes com falência respiratória, além de poder ajudar em estudos futuros nesta área."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Os métodos apontados pela pesquisadora já são validados os escores (SOFA, SAPS e APACHE II) em observação de pacientes com insuficiência respiratória e podem variar de acordo com as condutas de da UTI observada, segundo HISSA e ARAÚJO (2013).

Assim, como a pesquisa pretende propor um novo índice para acompanhamento evolutivo do paciente em IRPA apresenta relevância para a instituição em que será aplicada assim como para estudos acadêmicos futuros.

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

Folha de rosto assinada pelo Chefe Médico da Terapia Intensiva do HU.

Termo de anuência assinado pelo Diretor do HU.

Cronograma alterado somente no projeto no PB continua abril a data de início da coleta.

Apresenta anexo ao TCLE uma autorização de uso do prontuário que será assinada por cada paciente.

Apresenta um protocolo onde a data de início da pesquisa, coleta de dados teria iniciado em abril do corrente ano.

**Recomendações:**

Recomendamos aprovação do presente projeto destacando que se cumpra a Resolução 466/12 em relação aos itens XI.2 -d);e);f);g);h) no decorrer da execução do projeto de pesquisa apresentado a este Comitê.

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

Declaramos parecer favorável a aprovação do presente projeto destacando que se cumpra a Resolução 466/12 em relação aos itens XI.2 -d);e);f);g);h) no decorrer da execução do projeto de pesquisa apresentado a este Comitê.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), R: Desembargador Vitor Lima,  
Bairro: Trindade CEP: 88.040-400  
UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
Telefone: (48)3721-8004 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 1.147.611

**Considerações Finais a critério do CEP:**

FLORIANOPOLIS, 13 de Julho de 2015

---

**Assinado por:**  
**Washington Portela de Souza**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), R: Desembargador Vitor Lima,  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-8094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

