



**UEPB**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE**

**FLÁVIA ILUSKA SILVA CAROLINO**

**SIMULADOR DE VENTILAÇÃO MECÂNICA COMO INSTRUMENTO  
NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ACADÊMICOS DE  
FISIOTERAPIA**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2019**

**FLÁVIA ILUSKA SILVA CAROLINO**

**SIMULADOR DE VENTILAÇÃO MECÂNICA COMO INSTRUMENTO NO  
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ACADÊMICOS DE FISIOTERAPIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento às exigências parciais para obtenção do título de Mestre pelo referido programa.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Giselda Félix Coutinho

**Co-orientador:** Prof. Dr. Paulo Eduardo e Silva Barbosa

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C292s Carolino, Flávia Iluska Silva.  
Simulador de ventilação mecânica como instrumento no processo de ensino-aprendizagem de acadêmicos de Fisioterapia [manuscrito] / Flávia Iluska Silva Carolino. - 2019.  
80 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2020.  
"Orientação : Profa. Dra. Giselda Félix Coutinho, Departamento de Fisioterapia - CCBS."  
"Coorientação: Prof. Dr. Paulo Eduardo e Silva Barbosa, Coordenação do Curso de Computação - CCT."  
1. Ventilação mecânica. 2. Fisioterapia. 3. Simulador. I.  
Título

21. ed. CDD 600

**FLÁVIA ILUSKA SILVA CAROLINO**

**SIMULADOR DE VENTILAÇÃO MECÂNICA COMO INSTRUMENTO NO  
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ACADÊMICOS DE  
FISIOTERAPIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento às exigências parciais para obtenção do título Mestre pelo referido programa.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Giselda Félix Coutinho

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo e Silva Barbosa

Aprovada em: 06 / 12 / 2019

**BANCA EXAMINADORA**



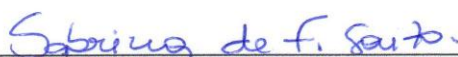
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Giselda Felix Coutinho (orientadora)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Paulo Eduardo e Silva Barbosa (co-orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Sabrina Figueiredo Souto

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria do Socorro Luna Cruz

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Aos meus pais, Ednaldo e Marlene, por serem minha base, pelo apoio, paciência, amor, conselhos e respeito em todos os momentos, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela luz nos momentos de escuridão e força nos instantes de fraqueza. À minha família pelo apoio, conselhos, amor e compreensão nos momentos difíceis e ausentes. À minha orientadora Giselda, por acreditar em mim desde o início e por todo apoio, conhecimentos passados e incentivo em todos os momentos. Ao professor Paulo, pela paciência, disponibilidade e conhecimentos passados em uma área nova de estudo. Aos meus amigos Éder e Henrique, por toda ajuda desde o início dessa caminhada. Aos meus colegas de trabalho pelo respeito e compreensão nas minhas ausências. Meus sinceros agradecimentos por caminharem ao meu lado na construção dessa obra.

“Há uma força motriz mais poderosa que o vapor, a eletricidade e a energia atômica: a vontade”. (Albert Einstein)

## RESUMO

A ventilação mecânica é um recurso muito utilizado nas unidades de terapia intensiva de todo mundo e sua monitorização e gerenciamento atualmente tem sido parte do processo fisioterapêutico. Desta forma, o uso de tecnologias e computadores em salas de aula como recursos de apoio ao aprendizado e a prática pedagógica, é notório, crescente e tem a tendência de se tornar imprescindível, aproximando cenários virtuais, como simuladores de ventilação mecânica com cenários reais vivenciados na prática profissional. O objetivo desta pesquisa se deu em melhorar o processo de ensino-aprendizagem, com a implantação de um simulador adaptado de ventilação mecânica com acadêmicos de Fisioterapia. Este estudo possuiu como população-alvo, acadêmicos de fisioterapia regularmente matriculados em universidade pública e privadas no município de Campina Grande (PB). O estudo possuiu caráter descritivo e quantitativo, sendo dividido em três etapas. A primeira etapa consistiu na adaptação de um simulador didático de ventilação mecânica (SDVM). A segunda etapa se deu com a utilização do simulador em sala de aula com os acadêmicos das respectivas universidades citadas anteriormente, com auxílio de notebooks e computadores e durante a terceira etapa houve a realização de um questionário com 106 participantes, onde avaliaram os conhecimentos prévios teóricos e práticos em ventilação mecânica aplicados ao SDVM como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizado em ventilação mecânica. Com a análise dos resultados, foram obtidas tabelas com frequência e medidas de descrição das variáveis categóricas, nas quais foram visualizadas as experiências dos acadêmicos antes e após a utilização do simulador de ventilação mecânica, observando-se que as aulas teóricas apresentavam pouca prática e contato reduzido com aparelhos de ventilação mecânica, tornando difícil a associação teoria- prática do assunto, também foi identificado, que o uso do SDVM apresentou boa aceitação pelos usuários e contribuiu como ferramenta auxiliar no apoio ao aprendizado da ventilação mecânica, tornando o assunto mais interessante, proporcionando uma melhor contextualização teórico-prática e um melhor entendimento operacional da ventilação mecânica, contribuindo para o ensinamento e formação profissional.

**Palavras-chave:** Ventilação Mecânica. Simulador. Fisioterapia.



## **ABSTRACT**

Mechanical ventilation is a widely used resource in intensive care units worldwide and its monitoring and management has now been part of the physiotherapeutic process. Thus, the use of technologies and computers in classrooms as resources to support learning and pedagogical practice, is notorious, growing and has a tendency to become essential, approaching virtual scenarios, such as mechanical ventilation simulators with experienced real scenarios. in professional practice. The objective of this research was to improve the teaching-learning process, with the implementation of a simulator adapted to mechanical ventilation with Physiotherapy students. This study had as target population, physiotherapy students regularly enrolled in public and private universities in the city of Campina Grande (PB). The study had a descriptive and quantitative character, being divided into three stages. The first stage consisted of adapting a didactic mechanical ventilation simulator (SDVM). The second stage took place with the use of the simulator in the classroom with the academics from the respective universities mentioned above, with the help of notebooks and computers and during the third stage, a questionnaire was conducted with 106 participants, where they evaluated the previous theoretical knowledge. and practical in mechanical ventilation applied to SDVM as an auxiliary tool in the teaching-learning process in mechanical ventilation. With the analysis of the results, tables with frequency and measures of description of the categorical variables were obtained, in which the students' experiences were visualized before and after the use of the mechanical ventilation simulator, observing that the theoretical classes presented little practice and contact reduced with mechanical ventilation devices, making the theory-practical association of the subject difficult, it was also identified that the use of SDVM was well accepted by users and contributed as an auxiliary tool in supporting the learning of mechanical ventilation, making the subject more interesting, providing a better theoretical-practical context and a better operational understanding of mechanical ventilation, contributing to teaching and professional training.

**Keywords:** Mechanical ventilation. Simulator. Physiotherapy.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Pulmão de Aço.....	19
<b>Figura 2</b> - Parâmetros laboratoriais para VM.....	20
<b>Figura 3</b> - Tela inicial SDVM sem adaptação.....	34
<b>Figura 4</b> - Tela Inicial do SDVM adaptado (Casos Clínicos). ....	35
<b>Figura 5</b> - Tela inicial SDVM (Alarmes e Controles).....	36
<b>Figura 6</b> - Tela Inicial Adaptada do SDVM.....	37
<b>Figura 7</b> - Utilização do SDVM pelos alunos .....	38
<b>Figura 8</b> - Utilização do SDVM .....	38
<b>Figura 9</b> - Explicação sobre o SDVM.....	39
<b>Figura 10</b> - Aplicação do SDVM .....	39
<b>Figura 11</b> - Tela inicial do SDVM.....	42
<b>Figura 12</b> - Tela inicial do SDVM.....	43
<b>Figura 13</b> - Controles e Alarmes do SDVM.....	44
<b>Figura 14</b> - Monitores e Gráficos do SDVM.....	44
<b>Figura 15</b> - Tira dúvidas do SDVM .....	45
<b>Figura 16</b> - Perguntas frequentes SDVM.....	45
<b>Figura 17</b> - Questionário sobre funcionamento SDVM.....	46
<b>Figura 17</b> - Questionário sobre funcionamento SDVM.....	46

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Participantes do curso de fisioterapia em universidades pública e privadas .....	47
<b>Tabela 2</b> - Discentes participantes da pesquisa quanto ao sexo .....	47
<b>Tabela 3</b> - Período de graduação dos discentes participantes da pesquisa em universidades particulares .....	48
<b>Tabela 4</b> - Grau de interesse pelos assuntos ministrados na disciplina de fisioterapia em terapia intensiva ou fisioterapia cardiorrespiratória .....	48
<b>Tabela 5</b> - Nível de dificuldade na disciplina de fisioterapia em terapia intensiva ou fisioterapia cardiorrespiratória .....	49
<b>Tabela 6</b> - Avaliação do conhecimento em ventilação mecânica após a conclusão da disciplina .....	49
<b>Tabela 7</b> - Nível de aprendizagem da ventilação mecânica .....	50
<b>Tabela 8</b> - Impressão a respeito das aulas .....	51
<b>Tabela 9</b> - Você já manuseou um ventilador mecânico? .....	51
<b>Tabela 10</b> - Tempo de manuseio do ventilador mecânico .....	52
<b>Tabela 11</b> - Grau de satisfação do layout do SDVM .....	53
<b>Tabela 12</b> - Grau de satisfação do uso da navegação do SDVM .....	53
<b>Tabela 13</b> - Grau de interesse e motivação para o aprendizado em ventilação mecânica no SDVM .....	54
<b>Tabela 14</b> - Grau de aprendizagem após o uso do SDVM .....	55
<b>Tabela 15</b> - Fonte de dificuldade de aprendizagem na associação da teoria/ prática de ventilação mecânica .....	55
<b>Tabela 16</b> - Grau de dificuldade por falta de contato com aparelhos de VM .....	56
<b>Tabela 17</b> - Grau de dificuldade em relação a restrição de local para manuseio de ventiladores mecânicos .....	57
<b>Tabela 18</b> - Análise de associações de perguntas .....	59

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A/C	Assisto-controlado
COFFITO	Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
FIO <sub>2</sub>	Fração Inspirada de Oxigênio
FR	Frequência Respiratória
I:E	Relação Inspiração: Expiração
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OMS	Organização Mundial de Saúde
PA	Pressão Alveolar
PaO <sub>2</sub>	Pressão Parcial de Oxigênio
PaCo <sub>2</sub>	Pressão Parcial de Dióxido de Carbono
PCV	Ventilação Controlada a Pressão
PEEP	Pressão Expiratória Positiva Final
PMUS	Pressão Muscular
PSV	Ventilação com pressão de suporte
PVA	Pressão de Via Aérea
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
RUTE	Rede Universitária de Telemedicina
SaO <sub>2</sub>	Saturação Arterial de Oxigênio
SARA	Síndrome da Angústia Respiratória Aguda
SDRA	Síndrome de desconforto respiratório agudo
SpO <sub>2</sub>	Saturação Periférica de Oxigênio
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VCV	Ventilação Controlada a Volume
VM	Ventilação Mecânica
VMI	Ventilação Mecânica Intermitente
VT	Volume Total

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1 JUSTIFICATIVA.....	15
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GERAL .....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1 VENTILAÇÃO MECÂNICA.....	17
3.1.1 INDICAÇÕES DE VENTILAÇÃO MECÂNICA .....	20
3.2 VENTILAÇÃO MECÂNICA E FISIOTERAPIA .....	24
3.3 TECNOLOGIAS E SIMULADORES COM PROFISSIONAIS DA SAÚDE ..26	
4 PERCURSO METODOLÓGICO .....	32
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	32
4.2 CENÁRIO E LOCAL DE ESTUDO .....	32
4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	32
4.3.1 Critérios de Inclusão.....	32
4.3.2 Critérios de Exclusão .....	33
4.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	33
4.4.1 Fase I: Adequação do Simulador Didático de Ventilação Mecânica .....	33
4.4.2 Fase II: Utilização do Simulador Didático de Ventilação Mecânica .....	37
4.4.3 Fase III: Aplicação de questionário.....	40
4.5. ANÁLISE DOS DADOS.....	40
4.6 POSICIONAMENTO ÉTICO.....	40
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	42
5.1. RESULTADOS DO SIMULADOR DIDÁTICO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA .....	42
5.2. Resultados e Discussões da amostra .....	46
ANÁLISE DE ASSOCIAÇÕES .....	58

6.CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	61
REFERÊNCIAS .....	63
APÊNDICES .....	67
APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO.....	68
ANEXOS.....	70
ANEXO I .....	71
ANEXO II .....	72
ANEXO III .....	73
ANEXO IV.....	74
ANEXO V.....	75
ANEXO VI.....	76
ANEXO VII.....	82

## INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica (VM) consiste em um método que oferece ao paciente suporte ventilatório adequado em condições de insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada. Foi introduzido de forma significativa no início dos anos 1950, durante a epidemia de poliomielite, como forma de tratamento para acidentados graves (LAHÓZ; NICOLAU; CUNHA et al., 2011).

Os pacientes submetidos a esse tipo de tratamento, como descrito em Lahóz, Nicolau e Cunha (2011), devem ser constantemente avaliados e monitorados pela equipe multiprofissional, especialmente médicos e fisioterapeutas, já que as alterações fisiopatológicas das doenças modificam-se constantemente e com isso há necessidade de ajustes ventilatórios. Além disso, a VMI está associada a diversos efeitos adversos e complicações, como por exemplo, a lesão induzida pela ventilação mecânica, os escapes aéreos, depressão cardiovascular e efeitos deletérios em outros órgãos.

Neste contexto, a tecnologia assume um importante papel como ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento e está atrelada a capacidade criativa e a interação dos alunos com os assuntos, sendo o professor um facilitador e mediador entre o conhecimento e a tecnologia. O processo de aprendizagem requer busca por ferramentas as quais enriqueçam as práticas pedagógicas e garantam o despertar do interesse, da construção do conhecimento e das habilidades do aluno (SANTOS; TEDESCO; FURTADO, 2012).

Segundo Barbosa e Marin (2009), a preocupação com a promoção da segurança no cuidado à saúde está sendo continuamente reforçada, por implicar em gastos elevados no tratamento de pacientes que sofreram algum tipo de dano na assistência de saúde. Ou seja, a utilização da informática pode contribuir no sentido de propiciar o aprimoramento da prática e, assim, minimizar os riscos a ela inerentes, por não haver nenhum paciente envolvido nesse processo. Outra possibilidade, é a de inovação das estratégias ensino-aprendizagem, propiciando avaliação mais aprofundada dos alunos, complementando o ensino prático com melhor avaliação cognitiva.

Dando ênfase à questão pedagógica e não apenas a tecnologia em si, verifica-se que a utilização de recursos de informática no processo ensino-aprendizagem torna necessária não apenas a incorporação de conhecimentos

inerentes a área, mas também à busca e o aprofundamento de conceitos fundamentados na ergonomia de software e na pedagogia para o seu desenvolvimento e para posteriores aperfeiçoamentos (BARBOSA; MARIN, 2009).

Na tentativa de otimizar a manipulação do ventilador mecânico, simuladores vêm sendo utilizados, possibilitando aos acadêmicos a aplicação dos conhecimentos teóricos e a prática das técnicas, antes de utilizá-las em pacientes no momento crítico, evitando assim, o equívoco na tomada de decisões (LOPES FILHO, 2010).

Portanto, a utilização de um simulador que seja capaz de treinar os futuros profissionais, proporcionando uma melhor associação teórico prática e um melhor entendimento operacional da ventilação mecânica, torna-se uma contribuição para o ensinamento, a formação profissional e a saúde.



## 1 JUSTIFICATIVA

O estudo da ventilação Mecânica foi escolhido, devido as dificuldades encontradas no aprendizado teórico-prático desta área, visto a relevância deste assunto, pois atualmente a Fisioterapia está cada vez mais atuante dentro das UTIS, no controle da ventilação mecânica dos pacientes.

O uso de tecnologias e computadores em sala de aula como recursos de apoio ao aprendizado e a prática pedagógica, é notório, crescente e tem a tendência de se tornar imprescindível, sendo uma ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento e que está atrelada a capacidade criativa e a interação dos alunos com os assuntos, sendo o professor um facilitador e mediador entre o conhecimento e a tecnologia.

Nesse contexto, existe a telemedicina, um termo amplamente utilizado para representar o uso de tecnologias da comunicação e da informação na saúde para suportar serviços, treinamento e informações para provedores de assistência médica e pacientes na qual a tecnologia desenvolvida em simulação cresce cada vez mais para que estudantes e profissionais aprendam procedimentos invasivos.

Um simulador é definido como um aparelho de treinamento que replica artificialmente as condições encontradas em algumas situações específicas. A aprendizagem com o simulador pode ser comparada a atividade real, uma vez que são reproduzidas as condições exatas que o profissional encontrará com o paciente. A grande vantagem desta metodologia seria a possibilidade de reiniciar a simulação quantas vezes forem necessárias até o profissional se sentir seguro e confortável na abordagem com o paciente.

Portanto, a adaptação de um Simulador Virtual de Ventilação Mecânica, que possa fornecer ferramentas compatíveis com a necessidade de diferentes situações e problemas, favorecendo a formação e o aprimoramento do ensino, assim como a implantação de novas tecnologias complementares para avaliação e construção do conhecimento e aprimoramento profissional, será uma contribuição para o ensino, tornando-o prático, dinâmico e interativo, o que configura a importância desse trabalho..

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Melhorar o processo de ensino-aprendizagem com a implantação de um simulador adaptado de ventilação mecânica com acadêmicos de Fisioterapia.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Adaptar um Simulador Didático de Ventilação Mecânica;
- Descrever o perfil dos acadêmicos com relação as necessidades de uso do simulador de ventilação mecânica;
- Inserir e auxiliar no processo de ensino-aprendizagem a informática e uma metodologia inovadora;
- Analisar a aplicabilidade das variáveis do simulador de ventilação mecânica pelos acadêmicos de Fisioterapia.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção aborda a respeito da ventilação mecânica, desde seu conceito, histórico, indicações e relação existente na formação do acadêmico de Fisioterapia e sua atuação profissional. Também mostra como atualmente alguns recursos de tecnologias e computadores, como o uso de simuladores em salas de aula, pode contribuir com uma melhor formação acadêmica dos futuros profissionais de saúde.

#### 3.1 VENTILAÇÃO MECÂNICA

A ventilação mecânica, ou suporte ventilatório, segundo em Lahóz, Nicolau e Cunha (2011), é um dos recursos mais utilizados nas unidades de terapia intensiva de todo mundo. É um recurso que proporciona a melhora das trocas gasosas amenizando, principalmente, a insuficiência respiratória e a hipoxemia gerada por distúrbios ventilatórios ou sistêmicos.

De acordo com estudos de Carvalho et al. (2007), a ventilação mecânica (VM) ou, como seria mais adequado chamarmos, o suporte ventilatório, consiste em um método de suporte para tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada, sendo, dessa forma, incapaz de manter valores adequados de  $O_2$  e  $Co_2$  sanguíneos, determinando um gradiente (ou diferença) alvéolo-arterial de  $O_2$  [(PA- a)  $O_2$ ] e outros indicadores de eficiência das trocas gasosas (por exemplo: relação  $Pao_2/Fio_2$ ) alterados.

Um dos principais objetivos da ventilação mecânica é aliviar total ou parcialmente o trabalho respiratório do paciente, no qual, representa a energia necessária para movimentar determinado volume de gás através das vias aéreas e expandir o pulmão, permitindo que ocorram as trocas gasosas nos alvéolos. O movimento de gases através das vias aéreas, tanto durante a inspiração como durante a expiração, irá gerar forças de atrito opostas à direção do movimento. Em contrapartida a expansão do pulmão, da parede torácica e do diafragma irão fornecer forças de natureza visco-elástica. A movimentação dos gases durante a ventilação pulmonar depende das forças desenvolvidas pelos músculos respiratórios e das propriedades mecânicas do sistema respiratório (BONASSA, 2015).

A ventilação mecânica (VM) se faz através da utilização de aparelhos que, intermitente, insuflam as vias respiratórias com volumes de ar (volume corrente - VT).

O movimento do gás para dentro dos pulmões ocorre devido à geração de um gradiente de pressão entre as vias aéreas superiores e o alvéolo, podendo ser conseguido por um equipamento que diminua a pressão alveolar (ventilação por pressão negativa) ou que aumente a pressão da via aérea proximal (ventilação por pressão positiva) (CARVALHO et al., 2007).

É caracterizada pela administração de pressão positiva intermitente no sistema respiratório, utilizando uma prótese na via aérea, ou seja, um tubo oro ou nasotraqueal ou cânula de traqueostomia (BARBOSA et al., 2010).

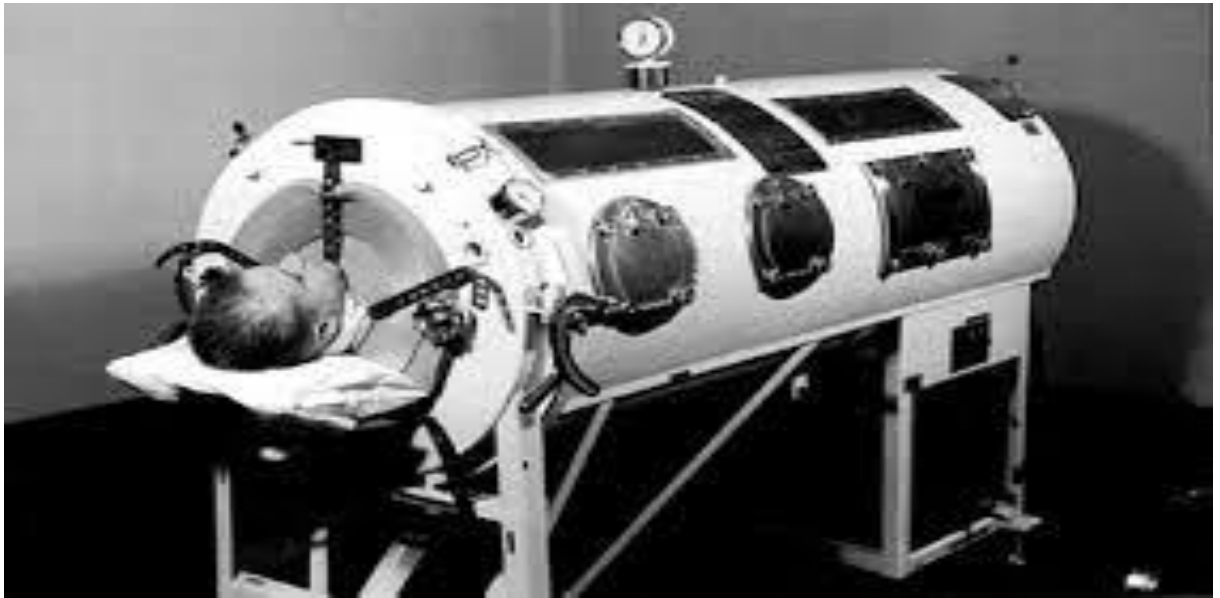
Contudo a ventilação mecânica substitui total ou parcialmente a ventilação espontânea e está indicada na insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada (BARBAS et al., 2013).

De acordo com estudos de Lahóz, Nicolau e Cunha (2011), a ventilação mecânica é uma prática usual em todas as unidades de terapia intensiva, que teve sua origem desde os primeiros tempos, Hipócrates (460-377 a.C.) e Paracelso (1493-1541) que relataram suas experiências com tubos orais com o intuito de dar suporte ventilatório.

Os primeiros relatos consistentes de ventilação mecânica são de meados do século XIX. Os aparelhos construídos na época se baseavam no conhecimento da mecânica, e buscavam simular os movimentos fisiológicos da respiração (LAHÓZ; NICOLAU; CUNHA, 2011).

O aparelho de ventilação era uma grande “caixa” no interior da qual o paciente ficava por inteiro, à exceção da cabeça que ficava externa. Manualmente (através de uma válvula) ou por um aparelho, era “aspirado” (por pressão negativa) o ar do interior do aparelho, ou seja, em torno do paciente. Assim, era gerada uma pressão negativa em torno do tórax do indivíduo. Conseqüentemente, era gerada pressão negativa intratorácica e intra-alveolar (à semelhança da ventilação espontânea). Tais aparelhos foram conhecidos como “pulmão de aço”. Durante dezenas de anos foram a base da ventilação mecânica (ÍSOLA et al., 2013) (Figura 1).

**Figura 1 - Pulmão de Aço**



Fonte: [www.saudedescomplicada.com](http://www.saudedescomplicada.com)

Esta realidade mudou a partir de evento dramático, a epidemia de poliomielite durante a década de 1930, atravessou a 2ª Guerra Mundial e explodiu no final da década de 40 e início da década de 50. Era muito frequente uma forma bulbar, que causava além da paralisia uma insuficiência respiratória do tipo ventilatória. Assim, desencadeou-se uma epidemia de insuficiência respiratória e, conseqüentemente, uma grande demanda por aparelhos de ventilação mecânica. Com os anos seguintes, houve uma escassez no número de ventiladores disponíveis; além disso, a prática mais disseminada demonstrou que, apesar de seguir a fisiologia normal (por gerarem pressão negativa intra-torácica para o deslocamento de ar pela inspiração) eram pouco práticos e não permitiam fácil acesso ao paciente. Desta escassez e dificuldades disseminou-se a prática de intubação traqueal (geralmente por traqueostomia) e ventilação com ambu (manual). Foram então desenvolvidos aparelhos que substituíssem o ambu e fizessem a insuflação cíclica dos pacientes, nasciam daí os modernos aparelhos de ventilação mecânica com pressão positiva (ÍSOLA et al., 2013).

Nos anos 80, com o avanço da tecnologia, houve o advento dos ventiladores microprocessados e as modalidades de aplicação da ventilação foram ampliadas (ANDRADE, 2012).

### 3.1.1 INDICAÇÕES DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

Os critérios para indicação de ventilação mecânica variam de acordo com os objetivos que se quer alcançar. Segundo Carvalho (2007), em situações de urgência, especialmente quando o risco de vida não permite boa avaliação da função respiratória, a impressão clínica é o ponto mais importante na indicação de VM, auxiliada por parâmetros de laboratório (Figura 2).

As principais indicações para iniciar o suporte ventilatório são:

- Reanimação devido à parada cardiorrespiratória;
- Hipoventilação e Apnéia: A elevação da  $Paco_2$  (com acidose respiratória) indica que está ocorrendo hipoventilação alveolar;
- Insuficiência Respiratória devido a doença pulmonar intrínseca e hipoxemia. Diminuição da  $Pao_2$  resultado das alterações da ventilação/ perfusão;
- Falência mecânica do aparelho respiratório devido a fraqueza muscular ou comando respiratório instável;
- Prevenção de complicações respiratórias nos pós-operatórios de cirurgias de grande porte ou parede torácica instável;
- Redução do trabalho muscular respiratório e fadiga muscular.

**Figura 2** - Parâmetros laboratoriais para VM.

Parâmetros	Normal	Considerar VM
Frequência respiratória	12-20	>35
Volume corrente (mL/kg)	5-8	<5
Capacidade Vital (mL/kg)	65-75	<50
Volume minuto (L/min)	5-6	>10
Pressão inspiratória máxima (cmH <sub>2</sub> O)	80-120	>-25
Pressão expiratória máxima (cmH <sub>2</sub> O)	80-100	<+25
Espaço morto (%)	25-40	>60
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	35-45	>50
PaO <sub>2</sub> (mmHg) (FIO <sub>2</sub> = 0,21)	>75	<50
P(A-a)O <sub>2</sub> (FIO <sub>2</sub> = 1,0)	25-80	>350
PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	>300	<200

Fonte: Carvalho (2007).

Os ciclos ventilatórios podem ser mandatórios ou espontâneos. Quando o paciente inicia e termina a fase inspiratória o ciclo é espontâneo. Mas se o ventilador determinar uma das etapas, o ciclo é mandatório (CARVALHO, 2007).

Segundo Barbas et al. (2013), a ventilação com pressão positiva nas vias aéreas pode ser dividida em quatro fases, a saber:

- 1- Início da fase inspiratória: Ocorrerá mediante a detecção do esforço respiratório do paciente por sensor de pressão e/ou fluxo (ventilação assistida) ou por meio do disparo do ventilador por controle de tempo pré-determinado (ventilação controlada);
- 2- Fase Inspiratória: O ventilador mecânico deverá insuflar os pulmões e a caixa torácica do paciente, vencendo as propriedades resistivas e elásticas do sistema respiratório;
- 3- Mudança da fase inspiratória para a fase expiratória: O ventilador deverá interromper a fase inspiratória e permitir o início da fase expiratória, caracterizando o modo de ciclagem do respirador.
- 4- Fase expiratória: O ventilador deverá permitir o esvaziamento do sistema respiratório, normalmente de forma passiva para pressão expiratória final positiva (PEEP).

Os ventiladores mecânicos possuem vários modos ventilatórios que possuem diferentes modos de disparo, ou seja, maneiras de desencadear o início da inspiração, que combinados com o fornecimento do gás (a volume ou a pressão), resultam em modos ventilatórios distintos (GILIO, 2015), dos quais citam-se:

- 1- Ventilação assisto-controlada: Nesse modo, esforços inspiratórios podem ser detectados e deflagrar disparos do ventilador e, portanto, o início da inspiração, além da frequência respiratória determinada. O aparelho pode “sentir” os esforços inspiratórios basicamente de duas maneiras:
  - Baseado em pressão: Ao realizar um esforço inspiratório, o paciente gera uma pressão negativa no circuito que, ao atingir um valor definido no aparelho, desencadeia o disparo.
  - Baseado em fluxo: O aparelho mantém um fluxo constante de ar da alça inspiratória para expiratória, e quando o paciente faz esforço inspiratório, o

fluxo é desviado para os pulmões e uma discrepância entre as alças é percebida.

2- Ventilação espontânea com pressão de suporte: Modo espontâneo de ventilação a pressão, no qual o aparelho assiste ao paciente com um valor de pressão positiva na inspiração, gerando fluxo inspiratório e entrada de gás; com aumento do volume pulmonar durante a inspiração, ocorre aumento concomitante da pressão de retorno elástico, diminuindo assim, progressivamente o fluxo inspiratório até que caia a uma porcentagem de seu pico (normalmente 25 ou 30%) e desencadeie a abertura da válvula expiratória e o início da expiração.

Segundo Moock (2016), são realizados alguns ajustes após escolha do modo ventilatório:

- a) Volume corrente: Deve ser ajustado em função do peso predito do paciente. Podem-se utilizar as seguintes fórmulas:
  - Homens:  $50 + 0,91$  (altura em cm-152,4)
  - Mulheres:  $45,5 + 0,91$  (altura em cm- 152,4)
- b) Fração Inspirada de Oxigênio: O ajuste inicial da fração inspirada de oxigênio (Fio<sub>2</sub>) deve ser de 100%. Assegurada uma boa oxigenação do sangue, promove-se a redução da fio<sub>2</sub> para o menor valor que atenda este objetivo, ou seja:
  - Pressão parcial de oxigênio (Pao<sub>2</sub>) maior que 60mmhg ou saturação arterial de oxigênio (Sao<sub>2</sub>) maior que 92% ou saturação periférica de oxigênio (Spo<sub>2</sub>) medida por oximetria maior que 92% (pele clara).
- c) Pressão expiratória positiva final: A PEEP deve ser inicialmente ajustada em 5cmH<sub>2</sub>O. Se for necessário melhorar a oxigenação do sangue, deve-se aumentar a PEEP. A PEEP deve ser incrementada lentamente, isto é, dois a três pontos de cada vez, para evitar prejuízo hemodinâmico. A redução também deve ser gradativa para evitar colapso dos alvéolos.
- d) Sensibilidade: A sensibilidade representa o esforço que o paciente precisa realizar para abrir a válvula inspiratória sob demanda. Ela só tem aplicação nos ciclos assistidos. A sensibilidade pode ser ajustada em pressão (cmH<sub>2</sub>O, negativa) ou em fluxo (litros/ minuto, positiva). Assim deve-se eleger valores baixos para a sensibilidade -1 ou -2cmH<sub>2</sub>O (pressão) ou 3-6 l/min (fluxo);
- e) Fluxo inspiratório: O fluxo corresponde à velocidade pelo qual o gás é dispensado pelo ventilador. É medido em litros por minuto;



- f) Tempo inspiratório: É o tempo que o ventilador mantém a pressão inspiratória ajustada. De início deve ser ajustado em 0,8 a 1,2 segundo;
- g) Frequência respiratória: É o número de incursões respiratórias que o paciente apresenta por minuto. É um parâmetro que deve ser ajustado de acordo com o paciente e o modo ventilatório escolhido. Inicialmente, utiliza-se entre 12-16 rpm;
- h) Relação Tempo de Inspiração: Tempo de expiração (I:E): É a razão entre o tempo de inspiração e tempo de expiração. Deve ser programada entre 1:2 e 1:3, com tempo inspiratório de 0,8 a 1,2, que são os valores fisiológicos. Porém, em pacientes com doenças obstrutivas, por exemplo, há uma necessidade de um tempo expiratório mais longo, ou seja, uma relação I:E maior do que 1:3. Durante a VM essa relação resulta em volume corrente, da frequência respiratória, do fluxo inspiratório e da pausa inspiratória;
- i) Pressão Inspiratória: Para o ajuste da pressão, deve ser avaliado o volume desejado, já que esse volume será proporcional à pressão ajustada. Vem sendo utilizado pressão inspiratória menor ou igual a 35cmH<sub>2</sub>O, como estratégia protetora pulmonar.

Simultaneamente aos ajustes ventilatórios, segundo Lopes Filho (2010), faz-se necessária a monitorização contínua do paciente durante a assistência ventilatória, para que haja um processo de ventilação adequada e segura.

Neste contexto, apesar do grande desenvolvimento tecnológico dos equipamentos e do conhecimento médico relacionado com a VM, que diminuíram progressivamente as complicações relacionadas com este procedimento, sabe-se que a VM pode causar efeitos orgânicos secundários que devem ser considerados em sua indicação e ao longo de sua utilização (MOOCK, 2016).

Entendemos que a arte de ventilar é muito mais abrangente que a manipulação dos equipamentos. Segundo Lahóz, Nicolau e Cunha (2011), o manejo do paciente que necessita de ventilação artificial requer alto nível de experiência clínica por parte dos médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, engenheiros, entre outros que atuam com ventilação, considerando-se o rumo atual da assistência ventilatória. O suporte ventilatório ideal requer que a equipe multiprofissional tenha conhecimento da doença que está sendo tratada e de sua evolução, dos conceitos básicos da fisiologia pulmonar, da fisiopatologia e da mecânica de fluxos, além de

vantagens e desvantagens dos vários modos ventilatórios, e dos prováveis efeitos da assistência ventilatória.

### **3.2 VENTILAÇÃO MECÂNICA E FISIOTERAPIA**

A Fisioterapia é uma ciência da saúde que estuda os sistemas do corpo humano objetivando a prevenção, promoção e a reabilitação de distúrbios cinéticos funcionais decorrentes de traumas, alterações genéticas, doenças adquiridas ou envelhecimento (COFFITO, 2018).

Segundo Bispo Júnior (2009), a Fisioterapia surgiu no país a partir de 1929, com a criação do primeiro curso técnico na Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. A motivação principal para sua criação foi o grande número de portadores de sequelas da poliomielite, então com elevada incidência, com distúrbios do aparelho locomotor, bem como o crescente aumento de acidentes de trabalho. Considerada profissão recente, com menos de quarenta anos de regulamentação, a formação em Fisioterapia no Brasil evoluiu de forma lenta nas décadas de 1970 e 1980, elevou consideravelmente o número de cursos e de vagas na década de 1990 e atingiu acelerada expansão a partir de 1997.

A partir da década de 80, segundo Haddad et al. (2010), a atuação do fisioterapeuta passa por um processo de transformação. A mudança de paradigma do objeto de trabalho do fisioterapeuta, até então limitado a atuar em recuperação e reabilitação. Os profissionais da área da Fisioterapia passam a incorporar, mesmo que timidamente e por iniciativa própria, novos campos de trabalho, que incluem a promoção e a prevenção da saúde da população.

Neste contexto na década de 1990, de acordo com Bispo Júnior (2009), a Fisioterapia cresceu em relação ao status profissional e ampliou suas especializações e seu campo de atuação. O que, no entanto, ocorreu majoritariamente no nível terciário de atenção e sob a lógica privatista da assistência, condição afetada e estimulada pelo aumento do número de cursos.

De acordo com o que já foi relatado, a Fisioterapia, segundo Hirota, Beraldo e Pires (2015), tem como objetivo preservar ou restaurar a integridade funcional do indivíduo. Assim, a presença do fisioterapeuta na unidade de terapia intensiva (UTI), utilizando-se de técnicas manuais e de equipamentos especializados, pode auxiliar

na manutenção e no restabelecimento da independência funcional dos pacientes críticos.

Neste contexto, a fisioterapia na unidade de terapia intensiva aplicada aos pacientes sob ventilação mecânica tem por objetivos: melhorar a ventilação pulmonar regional e global, melhorar a complacência pulmonar, reduzir a resistência de vias aéreas e o trabalho respiratório, bem como mobilizar as secreções das vias aéreas. (HIROTA; BERALDO; PIRES, 2015).

Pacientes que utilizam suporte ventilatório mecânico, segundo Hirota, Beraldo e Pires (2015), estão expostos a vários fatores que contribuem para a perda funcional respiratória e motora. A inatividade física e o uso de medicamentos como corticoides, sedativos e bloqueadores neuromusculares podem afetar direta ou indiretamente tanto a capacidade motora quanto respiratória. Além disso, a presença de via aérea artificial e o tempo de ventilação mecânica aumentam o risco para infecções respiratórias, o que pode agravar mais ainda a capacidade funcional destes indivíduos.

A monitoração e o gerenciamento da assistência de Ventilação Pulmonar Mecânica (VPM) invasiva, que tem sido parte do processo fisioterapêutico na UTI, é uma prática compartilhada em especial com médicos e vem sendo demonstrado que protocolos conduzidos por fisioterapeutas, como por exemplo protocolos de admissão em ventilação mecânica, protocolos de recrutamento alveolar na SARA e protocolos para desmame e retirada dos pacientes da ventilação mecânica, reduzem o tempo de dependência da VPM, o tempo de permanência na UTI e a incidência de traqueostomia, com alto grau de recomendação, segundo o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (FERREIRA et al., 2011).

Segundo Santos e Lanza (2012) é importante que, além dos conhecimentos, os profissionais utilizem de maneira racional, as tecnologias disponíveis, e assumam atitudes apropriadas as suas práticas profissionais na assistência, na gestão, na pesquisa e na docência, tendo a saúde cinético-funcional das pessoas como balizadora de todas as suas ações.

Neste contexto, discorrer sobre a formação do fisioterapeuta intensivista, consiste em um complexo e instigante desafio. Primeiramente, por tratar-se de um tema que transita entre a saúde, a educação e a formação/ atuação do fisioterapeuta na área da terapia intensiva. E finalmente, por ser um tema extremamente relevante e determinante para as escolhas dos caminhos a serem percorridos para o

progresso profissional nessa área de atuação, e, conseqüentemente, para que o profissional fisioterapeuta avance consistentemente na direção de melhores desfechos clínicos e na resolução dos problemas de saúde da população submetida aos seus cuidados.

### **3.3 TECNOLOGIAS E SIMULADORES COM PROFISSIONAIS DA SAÚDE**

A Fisioterapia foi regulamentada como profissão de nível superior no ano de 1969, porém somente em 1983 foi aprovado o currículo mínimo para o curso de graduação em Fisioterapia. O currículo mínimo de 1983 permanecia fragmentado, com base em uma visão de mundo cartesiana, mecanicista, centralizado nas doenças, ou seja, o organismo funciona como máquina; se estiver funcionando mal, é porque alguma parte do mecanismo está quebrada, e trocando essa parte, a “máquina” volta a funcionar bem. Desconsiderava-se que os determinantes do estado de saúde ultrapassam as questões biológicas, estando também intimamente atrelados ao estilo de vida, às condições sociais, ambientais e ao acesso aos serviços de saúde (SANTOS; LANZA, 2012).

No contexto do fisioterapeuta intensivista, impera a necessidade de uma formação que supere aquela pautada em conteúdos específicos da área, que mobilizam saberes restritos ao nível cognitivo da aprendizagem – os “conhecimentos”. Para atuação profissional efetiva, com autonomia, resolutividade, liderança, autodesenvolvimento e trabalho em equipe, o fisioterapeuta intensivista precisa mobilizar, na mesma medida, conhecimentos, habilidades e atitudes, desenvolvendo diferentes competências para atuação profissional (SANTOS; LANZA, 2012).

Outra situação importante identificada foi a ausência de estágios em UTI, informada por grande parte dos respondentes, mesmo que a maioria dos docentes apresentassem formação em Terapia Intensiva. O ensino da ventilação mecânica invasiva foi predominantemente teórico nas regiões sudeste e centro-oeste, sendo que, na região sul, foi observada uma equivalência entre o ensino exclusivamente teórico e o teórico-prático. Nas regiões norte e nordeste, foi observada predominância do ensino teórico-prático em relação ao ensino da ventilação mecânica invasiva (ABENFISIO, 2011).

É necessário que os educadores em fisioterapia assumam o papel e a responsabilidade de formar fisioterapeutas, desenvolvendo competências para o “ser fisioterapeuta” e, assim, superando o tradicional modelo de formação do apenas ensinar a “fazer fisioterapia”. Segundo Santos e Lanza (2012), o fisioterapeuta deve desenvolver capacidade para aprender continuamente, desenvolver capacidade crítica e reflexiva para construir o saber na e sobre a sua prática profissional, reformulando constantemente seus saberes e práticas e questionando-os sempre.

Destaca-se, assim que, na formação da Fisioterapia Intensiva, sejam contemplados os conhecimentos, as habilidades e as atitudes para a atenção integral ao paciente. É essencial que a formação na graduação ofereça oportunidade de vivência teórico-prática e estágio em fisioterapia em UTI adulto, pediátrica e neonatal. A formação pode exercer papel fundamental para a consolidação do fisioterapeuta intensivista no cuidado à saúde. Para isso, os modelos de formação devem ser repensados, e a orientação prevalente nos diferentes espaços formadores, deve ser superada, transpondo a educação informativa para a aprendizagem transformadora (SANTOS; LANZA, 2012).

A partir da década de 1970, o mundo instaurou discussões acerca dos modelos tecno assistenciais em saúde, uma vez que o modelo vigente de produção de saúde demandava recursos infindáveis sem ser resolutivo. As novas demandas do mundo do trabalho em saúde também implicavam mudanças na formação e na atuação dos profissionais. Há um consenso mundial sobre o papel decisivo dos recursos humanos para transformar o modelo de atenção nos sistemas de saúde, independente do estrondoso avanço tecnológico alcançado pelo setor. Por essa razão, a Organização Mundial da Saúde (OMS) escolheu o tema “Trabalhadores da Saúde Imprescindíveis” para o Dia Mundial da Saúde, em 2010 (ABENFISIO, 2011).

Estamos vivendo numa sociedade cada vez mais moderna e globalizada, onde as diversas tecnologias da informação e da comunicação (TICs), tão presentes no nosso cotidiano, vem influenciando também as maneiras de aprender e ensinar nos ambientes escolares (PERY; CARDOSO; NUNES, 2010).

Neste contexto, o uso de tecnologias e computadores em salas de aula como recursos de apoio ao aprendizado e a prática pedagógica, é notório, crescente e tem a tendência de se tornar imprescindível (LOPES FILHO, 2010).

Nessa perspectiva, segundo Maldonato (2016), existe a telemedicina, um termo amplamente utilizado para representar o uso de tecnologias da comunicação

e da informação na saúde para suportar serviços, treinamento e informações para provedores de assistência médica e pacientes, não sendo uma atividade exclusivamente médica, mas sim, a sinergia entre profissionais de saúde e de tecnologias, para o desenvolvimento de atividades multiprofissionais que envolvem gestão e planejamento, pesquisa e desenvolvimento de conceitos e soluções em educação, assistência e pesquisa científica em saúde.

No Brasil, vêm ocorrendo diversas iniciativas no processo de desenvolvimento da telemedicina. No que se refere a políticas governamentais, o programa Tele saúde Brasil, a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e a Rede Universitária de Telemedicina (RUTE) são os mais importantes (MALDONATO, 2016).

O ensino em salas de aulas que tinha como principais instrumentos, o quadro negro, o giz e os livros, nos últimos quarenta anos passou a ter também o computador como mediador pedagógico devido aos softwares (ASSIS; BEZERRA, 2011).

Baseado nestas informações sabe-se que todo computador necessita de um programa (software) pois, é através do software que o computador consegue realizar suas funções conforme programado. O uso de um software na educação deve ter como pressuposto uma abordagem clara, objetiva e consciente. Para isso, cabe ao professor definir o objetivo do uso do software e a forma de condução das práticas, preocupando-se com os aspectos pedagógicos, cognitivos e lúdicos durante as atividades (GLADCHEFF et al., 2002).

Os ambientes de ensino- aprendizagem numa abordagem construtivista-conceitual procuram, em geral, colocar à disposição dos professores e aprendizes um conjunto de software que possibilitem o aprender, ou seja, que o aluno se torne mais participativo e possa perceber os efeitos de suas tomadas de decisão no ambiente e, também, possa formular hipóteses sobre o conhecimento que está manipulando e testá-los num ambiente de ensino- aprendizagem computadorizado próprio (MATUI, 1995).

Há vários tipos de softwares disponíveis, os softwares tutoriais, que consistem em aulas tradicionais em versão computadorizadas; os softwares de jogos educacionais, que são ferramentas que utilizam o desafio na construção do conhecimento, onde o aluno brincando consegue desenvolver a concentração, memorização e organização. E por último, os softwares de simulação, os quais

possibilitam a interatividade e a representação virtual de situações reais, além da visualização de fenômenos microscópicos, os quais são difíceis de compreender até mesmo em aulas práticas (COSTA E SILVA et al., 2012).

A tecnologia, como relatado em Santos et al. (2012), é uma ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento e que está atrelada a capacidade criativa e a interação dos alunos com os assuntos, sendo o professor um facilitador e mediador entre o conhecimento e a tecnologia.

No campo da medicina, a tecnologia desenvolvida em simulação cresce cada vez mais para que estudantes e profissionais aprendam procedimentos invasivos. Sendo uma tendência mundial, o uso de simuladores de pacientes no meio médico para que sejam evitados erros potenciais durante procedimentos invasivos, desconfortos do paciente, e maior risco inerente ao procedimento realizado (MURIN et al., 2010).

O uso da metodologia de simulação realística, segundo Ferreira (2015), vem sendo ofertado em diversos cenários de aprendizado, principalmente nos Estados Unidos e na Europa. No Brasil sua aplicação pode ser considerada pequena, se considerarmos o potencial desse método em produzir melhorias em relação ensino-aprendizagem, sendo utilizada em alguns centros de simulação realística em saúde, a exemplo do centro de simulação dos hospitais Albert Einstein e Sírio Libanês, no estado de São Paulo e, na Bahia, no Instituto de Ensino e Simulação em Saúde.

A simulação de cenários reais e a visualização, segundo Lopes (2016), atraem a atenção dos alunos e facilita o aprendizado de assuntos considerados mais difíceis, uma vez que, o conhecimento é construído e incorporado pelo aluno através da prática do real.

Brandão et al. (2014), apresentaram uma revisão sistemática da literatura enfatizando o uso da metodologia de simulação durante a graduação médica. Os resultados demonstraram que os 101 artigos identificados sobre a temática, relataram a importância e auxílio da tecnologia para agregar melhoras ao ensino médico. O estudo aponta ainda para a segurança do paciente, pois além de privilegiar as habilidades e competências no que tange a relação humana e seus desafios no lidar do cotidiano, a simulação se aproxima da realidade de maneira satisfatória. Assim, a simulação realística se encontra em franco crescimento, valorizada como importante recurso na formação profissional.

A simulação é uma estratégia para substituir ou amplificar experiências reais por outras experiências que evoque certos aspectos do mundo real com constante interação com o usuário (FLECHELLES, 2013).

Um simulador é definido como um aparelho de treinamento que duplica artificialmente as condições encontradas em algumas situações específicas. O valor dos simuladores como uma ferramenta educacional avançada é derivado do trabalho pioneiro de John Dewey que em 1938 assinalou quatro conceitos para o aprendizado: experiência, democracia, continuidade e interação. Em 1956, Blom definiu os objetivos educacionais o qual foi dividido em três domínios: cognitivo, atitude e psicomotor. O domínio da atitude está relacionado em como o estudante torna-se um adulto capaz de aprender, o domínio psicomotor envolve habilidades viso-espaciais e o domínio cognitivo concentra-se em como o estudante aprende e incorpora fatos (TRUNKEY et al., 2001).

Três categorias de simulação foram descritas, segundo Flechelles (2013), simulação de sinais e sintomas do paciente, simulação anatômica do pulmão e simulação fisiológica. Atualmente, os diferentes tipos de simuladores são os seguintes: (1) simulador para avaliar desempenho do ventilador; (2) simuladores usados para ensinar fisiologia e gerenciamento de ventilação; (3) simuladores para recomendações de gerenciamento de ventilação; (4) simuladores para o desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão clínica.

Ventilação mecânica é uma importante terapia em unidade de terapia intensiva em casos de falência pulmonar, porém trazem riscos severos quando o ventilador não é adaptado ao paciente. Usar um simulador pulmonar permite prever e avaliar os resultados dos parâmetros ventilatórios e otimizar a ventilação mecânica (KRUEGER-ZIOLEK, 2013).

Nos últimos 30 anos, segundo Flechelles (2013), simuladores têm sido utilizados em terapia intensiva para ensinar fisiologia respiratória e testar o desempenho do ventilador. Recentemente, os avanços técnicos, especialmente em ciência da computação, aumentaram o poder de cálculo dos sistemas computadorizados. Isso contribuiu para o desenvolvimento de uma nova geração de simuladores.

Tratando-se especificamente na área do ensino em ventilação mecânica, existem os seguintes simuladores: Inter 5 Plus da Intermed; Simulador Xlung; Simulador DX3010 da Dixtal; The Newport HT50 e Simulador Evita XL, EVITA 4 e



Evita Dura da Dragër. Com exceção do simulador Xlung, todos os outros supra-citados são a reprodução fiel do ventilador mecânico do fabricante (LOPES, 2016).

A simulação é a maneira ideal de fornecer a avaliação segura dos desafios necessários para a aprendizagem (FERREIRA, 2015). Acoplando tecnologia com métodos tradicionais de ensino, com leituras em sala de aula e livros, é uma estratégia eficiente para simular o “mundo clínico-real” juntamente com aplicação de teoria (BYRD et al., 2012).

A aprendizagem com o simulador pode ser comparada a atividade prática real, uma vez que são reproduzidas as condições exatas que o profissional encontrará com o paciente. A grande vantagem desta metodologia seria a possibilidade de reiniciar a simulação quantas vezes forem necessárias até o profissional se sentir seguro e confortável na abordagem com o paciente (BEZERRA et al., 2004).

Baseado nisso, para contribuir com o ensino da Fisioterapia e a atuação dos fisioterapeutas na UTI no que se refere ao aprendizado prática da ventilação mecânica e manuseio dos ventiladores mecânicos, pensou-se, para esse estudo, na adaptação e uso de um simulador virtual que possibilite a prática, favorecendo uma melhor contextualização com os conteúdos teóricos, tornando o processo de aprendizado mais dinâmico e interativo para os discentes.

## **4 PERCURSO METODOLÓGICO**

### **4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

Trata-se de um estudo descritivo de caráter exploratório com abordagem quantitativa. Possui caráter exploratório porque visa maior familiaridade com o problema para torná-lo mais esclarecido ou para construir hipóteses (SILVA; MENEZES, 2005; KAUARK, 2010; GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

### **4.2 CENÁRIO E LOCAL DE ESTUDO**

A pesquisa foi realizada em salas de aula, utilizando-se computadores e notebooks, com discentes do curso de Fisioterapia regularmente matriculados, que já haviam cursado a disciplina de Fisioterapia Cardiorrespiratória ou Terapia intensiva, de uma Universidade Pública (Universidade Estadual da Paraíba-UEPB) e três Universidades privadas (Maurício de Nassau, Facisa e União de Ensino Superior de Campina Grande-UNESC) na cidade de Campina Grande - PB.

### **4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA**

O estudo foi composto por discentes regularmente matriculados no curso de Fisioterapia de uma universidade pública e três privadas citadas anteriormente, que concordaram em participar da pesquisa. A coleta dos dados foi realizada durante os meses de maio e junho de 2019, contando com uma amostra de 106 participantes.

#### **4.3.1 Critérios de Inclusão**

Discentes de Fisioterapia que já haviam cursado a disciplina de Fisioterapia Cardiorrespiratória ou Terapia Intensiva e aceitaram participar da pesquisa.

### 4.3.2 Critérios de Exclusão

Acadêmicos do curso de Fisioterapia que ainda não tinham cursado a disciplina de Fisioterapia Cardiorrespiratória ou Terapia Intensiva ou que já haviam cursado, porém não quiseram participar da pesquisa.

## 4.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi construído com base na adaptação e implantação de um simulador virtual de ventilação mecânica como instrumento auxiliar no ensino da VM para acadêmicos do curso de fisioterapia e no impacto causado no aprendizado dos mesmos após sua utilização, no que diz respeito ao seu manuseio e facilitação no aprendizado.

Esta pesquisa foi dividida em 3 fases distintas, onde durante a fase I houve a adequação de um simulador didático de ventilação mecânica, na fase II o simulador de ventilação mecânica foi utilizado pelos acadêmicos de Fisioterapia e na fase III foi realizada a aplicação de um questionário com os participantes da pesquisa. Como será detalhado a seguir:

### 4.4.1 Fase I: Adequação do Simulador Didático de Ventilação Mecânica

Neste primeiro momento, foram realizadas adequações em um simulador didático de ventilação mecânica (SDVM), disponível através do endereço eletrônico: <[www.sdvm.ufsc.br](http://www.sdvm.ufsc.br)>, idealizado pelo Dr. Daniel Girard, que foi utilizado como ferramenta para auxiliar no aprendizado da ventilação mecânica (Figura 3).

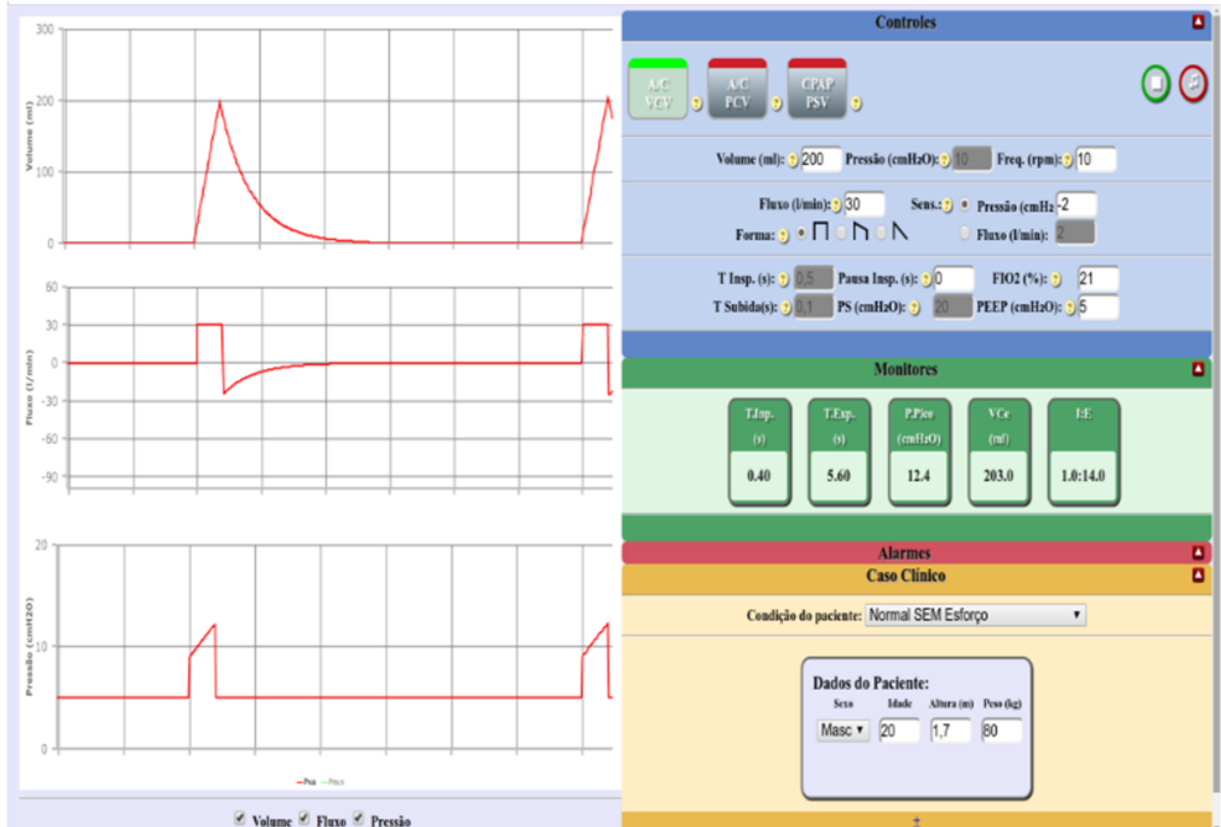
O software foi desenvolvido/adequado pelos discentes do curso de Ciências da Computação da UEPB na linguagem HTMLS e *Java script*. O SDVM é um aplicativo da web. Portanto, pode ser acessado nos navegadores que sejam compatíveis com as linguagens mencionadas no início deste parágrafo. Os principais navegadores recomendados como a preferência de fácil acesso são: *Google Chrome* (nas versões para *desktop*, *iOS* e *Android*), *Firefox*, *Opera*, *Safari* (nas versões *desktop* e *iOS*) e *Internet Explorer*.

O simulador de ventilação mecânica utilizado é um programa de computador (software) que apresenta as mesmas características de um ventilador mecânico como botões, mostradores, gráficos e sons. Possui oito casos clínicos para o usuário

escolher, já programados. Sendo estes: paciente intubado sem esforço, paciente intubado com esforço, asma brônquica, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), pneumonia sem síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), pneumonia com SDRA leve, pneumonia com SDRA moderada e pneumonia com SDRA grave. Apresenta três modos ventilatórios: Ventilação controlada a volume (A/C VCV), Ventilação controlada a pressão (A/C PCV) e Ventilação com pressão de suporte (PSV) (Figura 4).

Ao escolher o caso clínico e o modo ventilatório, são permitidos os ajustes específicos do modo escolhido, quanto a valores de fração inspirada de oxigênio (FIO<sub>2</sub>), volume corrente (Volume total-VT), frequência respiratória (FR), sensibilidade, fluxo inspiratório e pressão expiratória final positiva (PEEP). O simulador também permite a monitorização do paciente através de gráficos de fluxo, pressão e volume, bem como, da mecânica pulmonar e esforço muscular realizado (Figura 5).

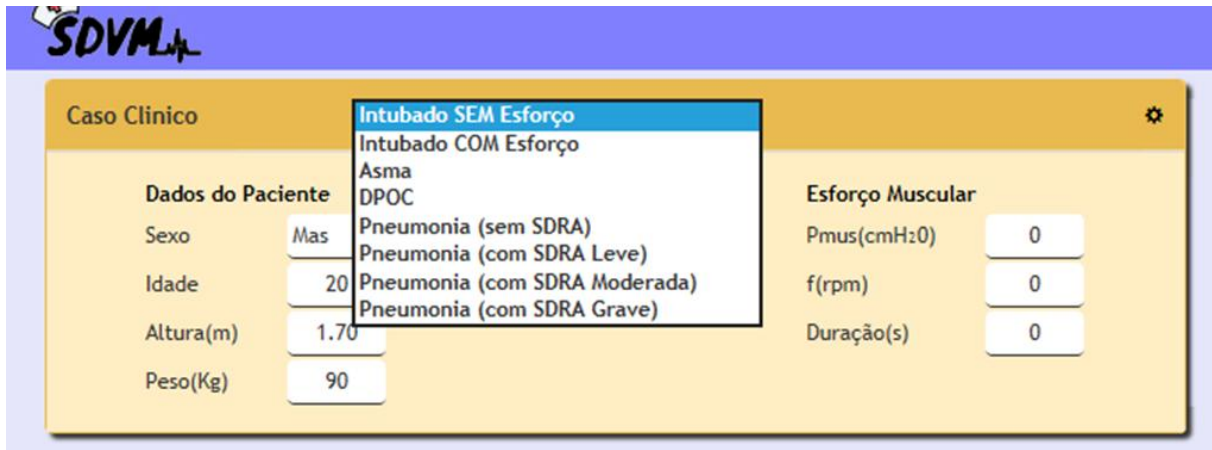
**Figura 3 - Tela inicial SDVM sem adaptação**



Fonte: Lopes (2016).

A tela principal do simulador é dividida por 5 componentes, sendo 3 componentes ajustáveis e 2 componentes para monitorização. Os ajustáveis são: Caso clínico, Controles e Alarmes e os 2 para monitorização do paciente simulado são: Monitores e Gráficos.

**Figura 4** - Tela Inicial do SDVM adaptado (Casos Clínicos).



Fonte: Pesquisa (2019).

Durante o processo de adaptação alguns itens novos foram adicionados e alguns alterados na interface do simulador (Figura 6).

Os itens adicionados foram:

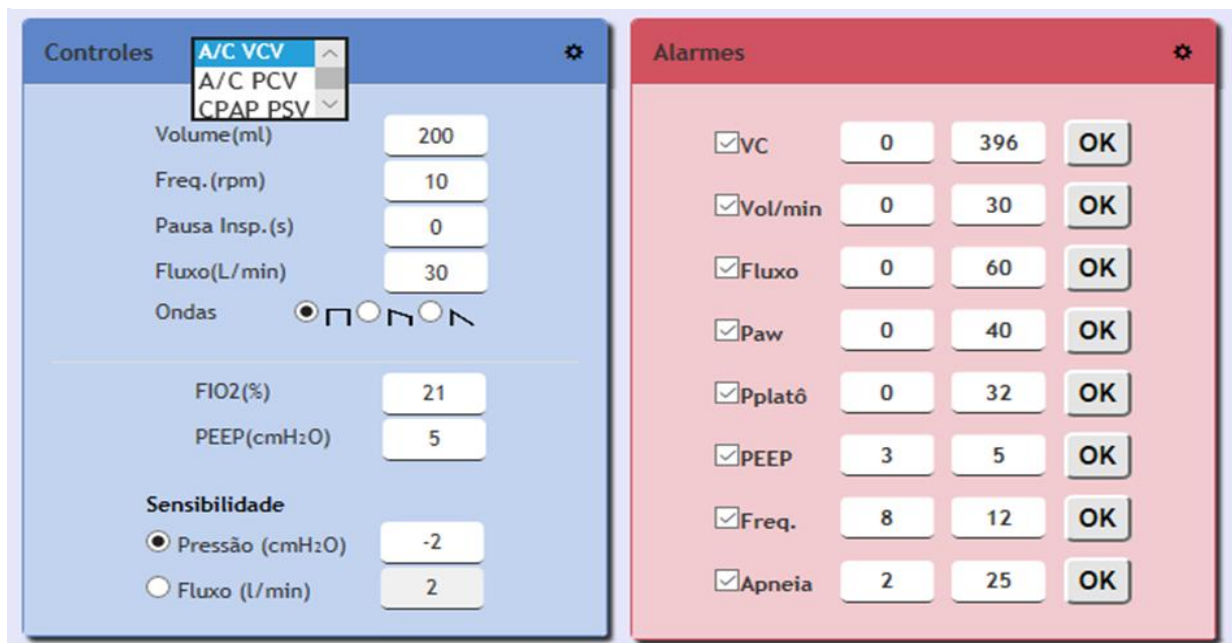
- A barra principal: Localizada no canto superior da tela, nela foram agrupados os novos itens como o logotipo do simulador e os dispositivos de dúvidas e sair;
- O logotipo do simulador, que passou a descrever um símbolo da área de saúde;
- Dispositivo de ajuda: Ao clicar neste item, passaram a ser apresentadas algumas informações, tais como o botão de SDVM (Simulador Didático de Ventilação Mecânica), FAQ (perguntas frequentes ou *frequently asked question*) e os três botões dos modos ventilatórios( Ventilação com volume controlado- A/C VCV, Ventilação com pressão controlada- A/C PCV e ventilação com pressão de suporte- CPAP/PSV). E ao clicar nestes locais, foram visualizadas as definições e finalidades de cada termo;
- Dispositivo de saída: Possui a finalidade de fechar o aplicativo e encerrar a navegação;

- Peso ideal: Passou a ser calculado automaticamente pela fórmula do peso predito pela altura do paciente simulado e visualizado no canto superior direito da tela principal;

- Definições “tira dúvidas”: Algumas definições foram adicionadas aos elementos do caso clínico, monitores, alarmes e controles. Para acessá-los faz-se necessário apenas clicar em cima de cada elemento, onde aparecerá uma janela de pop up com as suas definições;

- Dispositivos de engrenagem: Foram localizados na lateral superior direita de cada caixa do componente e possui função de ampliar e/ou reduzir cada componente.

**Figura 5** - Tela inicial SDVM (Alarmes e Controles)



Fonte: Pesquisa (2019).

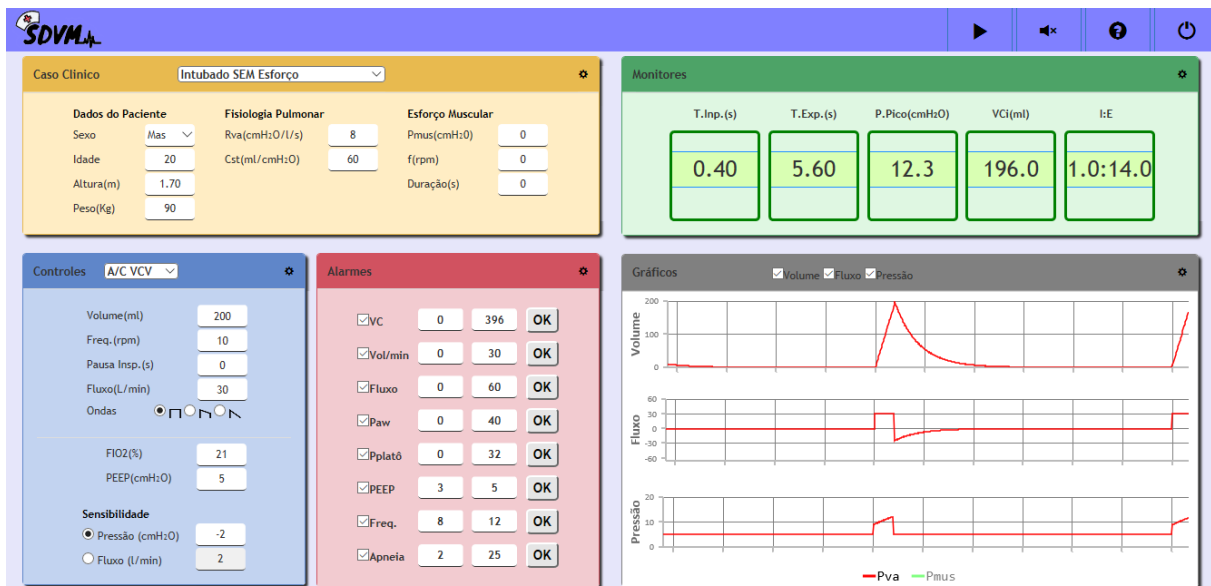
Os itens alterados foram:

- A estrutura do *layout*: No simulador anterior, os componentes ficavam à direita e os gráficos à esquerda, divididas em duas telas. Porém com a adaptação, todos os componentes passaram a ser agrupados na mesma tela, ajudando o usuário a observar todas as informações de entrada e saída (Figura 6);

- Controle de volume: Foi adaptada uma barra de volume para controlar o som de mínimo para máximo (e vice-versa);

- Os sons: Foram substituídos os sons de expiração, inspiração e alarmes por sons mais suaves;
- Tamanhos dos componentes PVA e PMUS: Estes componentes estão localizados abaixo do gráfico de pressão e foram aumentados, tornando-os mais visíveis aos usuários.

**Figura 6 - Tela Inicial Adaptada do SDVM**



Fonte: Pesquisa (2019).

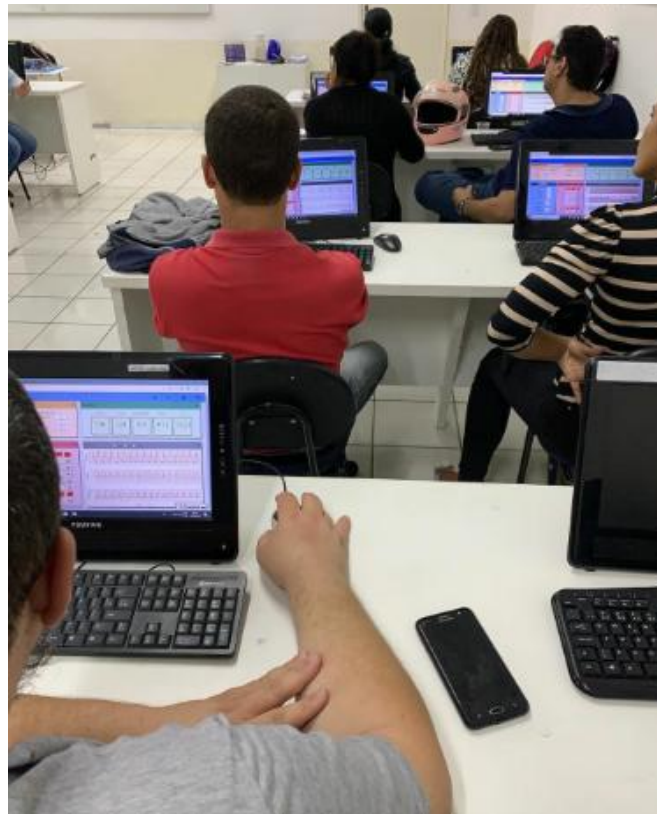
#### 4.4.2 Fase II: Utilização do Simulador Didático de Ventilação Mecânica

Nesta fase, com a adequação do Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM) concluída, foi realizada uma capacitação prévia dos professores que auxiliaram durante a aplicação do simulador com os acadêmicos das universidades participantes, estes receberam explicações teóricas e práticas a respeito do funcionamento do simulador com os responsáveis por sua adequação antes da utilização do mesmo pelos discentes.

Os acadêmicos receberam uma explicação teórico-prática a respeito do funcionamento do SDVM antes de sua utilização. Posteriormente, o Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM) foi utilizado em sala de aula por um período de duração que variou de 10 a 30 minutos, acompanhado pelos professores capacitados e pelos responsáveis pela adequação, nas respectivas universidades citadas anteriormente e com autorização prévia das mesmas após assinatura de um termo de autorização institucional (Anexos II, III, IV, V). Sua utilização se deu com

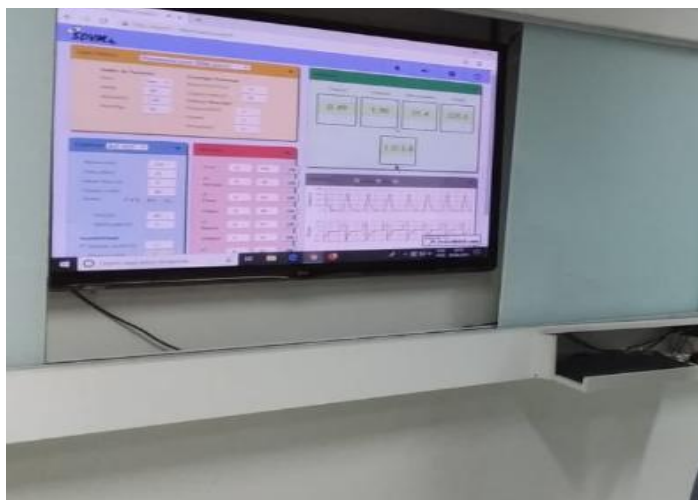
auxílio de notebooks e ou computadores, após acessarem o programa, com acadêmicos do curso de Fisioterapia que aceitaram participar da pesquisa, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE (Anexo VI), e que já tinham cursado a disciplina teórica de Fisioterapia Cardiorrespiratória ou Terapia Intensiva (Figura 7; Figura 8; Figura 9; Figura 10).

**Figura 7 - Utilização do SDVM pelos alunos**



Fonte: Pesquisa (2019).

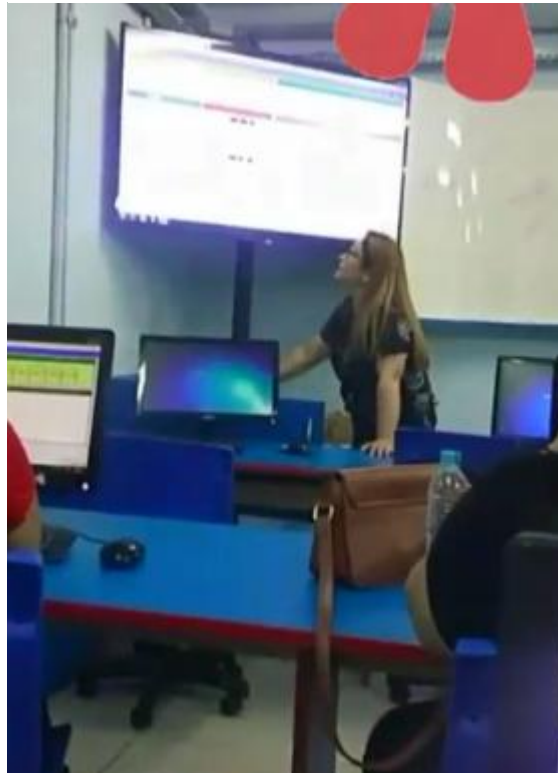
**Figura 8 - Utilização do SDVM**



Fonte: Pesquisa (2019).



**Figura 9 - Explicação sobre o SDVM**



Fonte: Pesquisa (2019).

**Figura 10 - Aplicação do SDVM**



Fonte: Pesquisa (2019).

#### **4.4.3 Fase III: Aplicação de questionário**

Nesta fase, realizada após a utilização do Simulador, foi aplicado um questionário adaptado, disponível na web (Apêndice A), contendo 14 questões objetivas, com os acadêmicos do curso de Fisioterapia participantes a respeito dos seus perfis, seus conhecimentos teóricos e práticos em ventilação mecânica prévios e após a utilização do simulador; avaliando suas experiências a respeito da ventilação mecânica e também a aplicabilidade, de forma satisfatória ou não, do simulador como ferramenta auxiliar no processo de ensino- aprendizagem em ventilação mecânica.

#### **4.5. ANÁLISE DOS DADOS**

Os dados de avaliação desta pesquisa foram analisados através de análise descritiva, de modo que foram obtidas tabelas com frequência e medidas de descrição das variáveis categóricas, nas quais foram visualizadas as experiências dos acadêmicos antes e após a utilização do simulador de ventilação mecânica, como também, sua aplicabilidade como ferramenta auxiliar no processo de ensino- aprendizagem. Após a análise descritiva e quantitativa dos dados, foi verificada também, a existência de associação estatisticamente significativa entre as variáveis relacionadas ao uso do simulador. Para verificar a associação entre as variáveis, foi utilizado o teste qui-quadrado e estatística V de Cramér e considerado um nível de 5% de significância nos resultados (o mesmo que 95% de confiança). Para manipulação e análise dos dados foram usadas tabelas do *Microsoft office Excel®* e *Word® 2010* e o *software IBM SPSS versão 20*, transformando assim, dados obtidos com a coleta em informações importantes para validação e relevância da pesquisa. Portanto, a análise do uso do simulador como ferramenta auxiliar ao ensino da ventilação mecânica mostra ser efetiva proporcionando uma melhor contextualização da prática com a teoria do ensino da VM.

#### **4.6 POSICIONAMENTO ÉTICO**

A pesquisa foi direcionada de acordo com a resolução 466/2012 instituída pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), que preconiza as Diretrizes e Normas

Regulamentadoras de Pesquisas, baseando-se nos princípios básicos da bioética: autonomia, beneficência, não maleficência e justiça, de forma que regulamenta as questões éticas considerando o respeito pela dignidade humana, liberdade, autonomia e pela especial proteção devida aos participantes das pesquisas científicas.

Para desenvolvimento da pesquisa, a mesma foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e aprovada com CAAE 12442919.9.0000.5187 (Anexo VII).

Os participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo VI), que apresentava as explicações sobre os objetivos do estudo de forma clara, informava da liberdade em participar da pesquisa, ou desistir em qualquer etapa, sem que houvesse prejuízo para o mesmo, com garantia de sigilo das informações e não identificação dos participantes.

Houve risco mínimo direto para os participantes que se submeteram a coleta de dados, como falha na rede de internet durante a utilização do software ou necessidade de reiniciação do sistema, porém o simulador de ventilação mecânica não interferiu na rotina dos acadêmicos de Fisioterapia. Sendo uma ferramenta de acréscimo no aprendizado desses acadêmicos.

Entretanto ressalta-se que não existiu identificação individualizada e os dados da coletividade foram tratados com observância dos padrões éticos e científicos (conforme resolução CNS 466/ 12), sendo justificável a realização do estudo pois acarretou benefícios, passamos a conhecer as experiências dos acadêmicos com a utilização do simulador de ventilação mecânica e sua aplicabilidade fornecendo ferramentas compatíveis com a necessidade de diferentes situações e problemas, favorecendo a formação e o aprimoramento dos acadêmicos, bem como uma melhor contextualização dos conhecimentos teóricos e práticos, fornecendo desta forma, de maneira gratuita e acessível, nova tecnologia complementar para avaliação e construção do conhecimento e aprimoramento profissional.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. RESULTADOS DO SIMULADOR DIDÁTICO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

Esta seção apresenta em detalhes, o Simulador Didático de Ventilação Mecânica adaptado, desde o acesso do usuário ao programa, o seu funcionamento e os componentes encontrados na tela e seu manuseio.

O discente ao entrar no programa encontra a tela inicial do Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM).

Ao acessar o simulador o discente irá encontrá-lo desligado. Para manuseá-lo, deverá ligar o simulador, na seta localizada à direita na barra superior da tela inicial. Acionando o botão liga, poderá manipular livremente os parâmetros ventilatórios, pois os botões estarão habilitados para manuseio

A tela principal do simulador é dividida por 5 componentes, sendo 3 componentes ajustáveis e 2 componentes para monitorização. Os ajustáveis são: caso clínico, dados do paciente (sexo, idade, altura e peso), controles e alarmes e os relacionados com a monitorização do paciente simulado são: monitores e gráficos de volume, fluxo e pressão (Figura 11).

**Figura 11** - Tela inicial do SDVM



Fonte: Pesquisa (2019).

O SDVM possui oito casos clínicos para o usuário escolher, já programados. Sendo estes: paciente intubado sem esforço, paciente intubado com esforço, asma brônquica, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), pneumonia sem síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), pneumonia com SDRA leve, pneumonia com SDRA moderada e pneumonia com SDRA grave. E possuiu também três modos ventilatórios: Ventilação controlada a volume (A/C VCV), Ventilação controlada a pressão (A/C PCV) e Ventilação com pressão de suporte (PSV) (Figura 12).

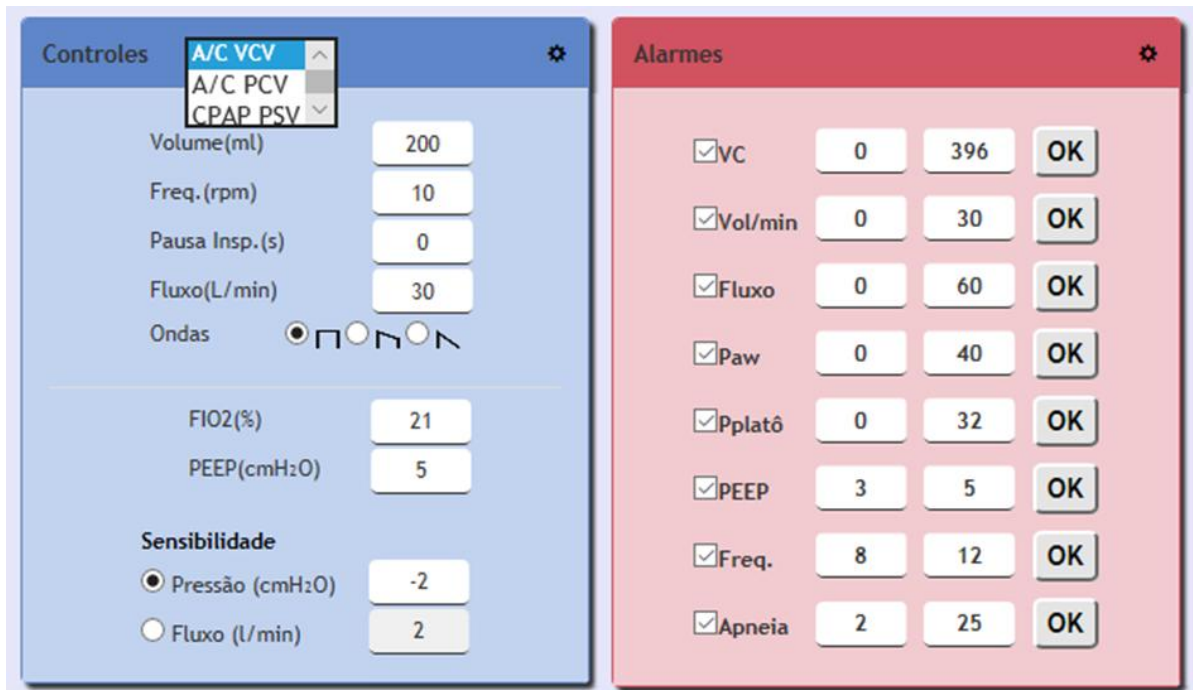
**Figura 12** - Tela inicial do SDVM

The screenshot shows the SDVM interface with a blue header and a yellow main area. The 'Caso Clínico' section is active, displaying a dropdown menu with the following options: Intubado SEM Esforço (highlighted), Intubado COM Esforço, Asma, DPOC, Pneumonia (sem SDRA), Pneumonia (com SDRA Leve), Pneumonia (com SDRA Moderada), and Pneumonia (com SDRA Grave). To the left, the 'Dados do Paciente' section includes fields for Sexo (Mas), Idade (20), Altura(m) (1.70), and Peso(Kg) (90). To the right, the 'Esforço Muscular' section includes input fields for Pmus(cmHz0) (0), f(rpm) (0), and Duração(s) (0).

Fonte: Pesquisa (2019).

A tela inicial também possui três modos ventilatórios para escolha: Ventilação controlada a volume (A/C VCV), Ventilação controlada a pressão (A/C PCV) e Ventilação com pressão de suporte (PSV). Ao escolher o caso clínico e o modo ventilatório, são permitidos os ajustes específicos do modo escolhido, quanto a valores de fração inspirada de oxigênio (FIO<sub>2</sub>), volume corrente (Volume total-VT), frequência respiratória (FR), sensibilidade, fluxo inspiratório e pressão expiratória final positiva (PEEP), bem como os ajustes de valores dos alarmes mínimos e máximos e sua monitorização (Figura 13).

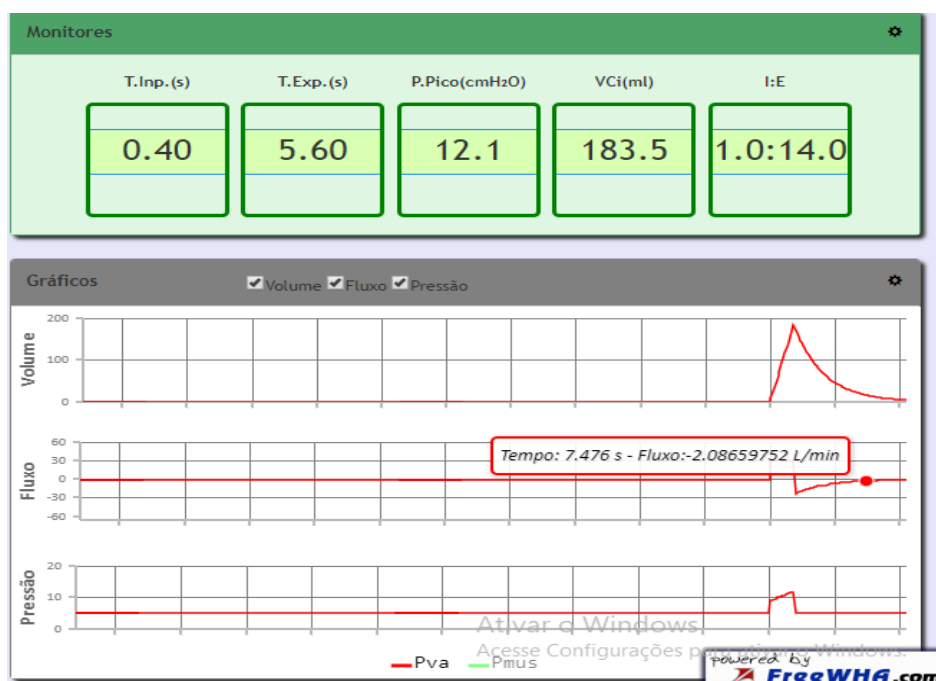
**Figura 13 - Controles e Alarmes do SDVM**



Fonte: Pesquisa (2019).

O simulador também permite a monitorização do paciente através de gráficos de fluxo, pressão e volume, bem como, da mecânica pulmonar e esforço muscular realizado (Figura 14).

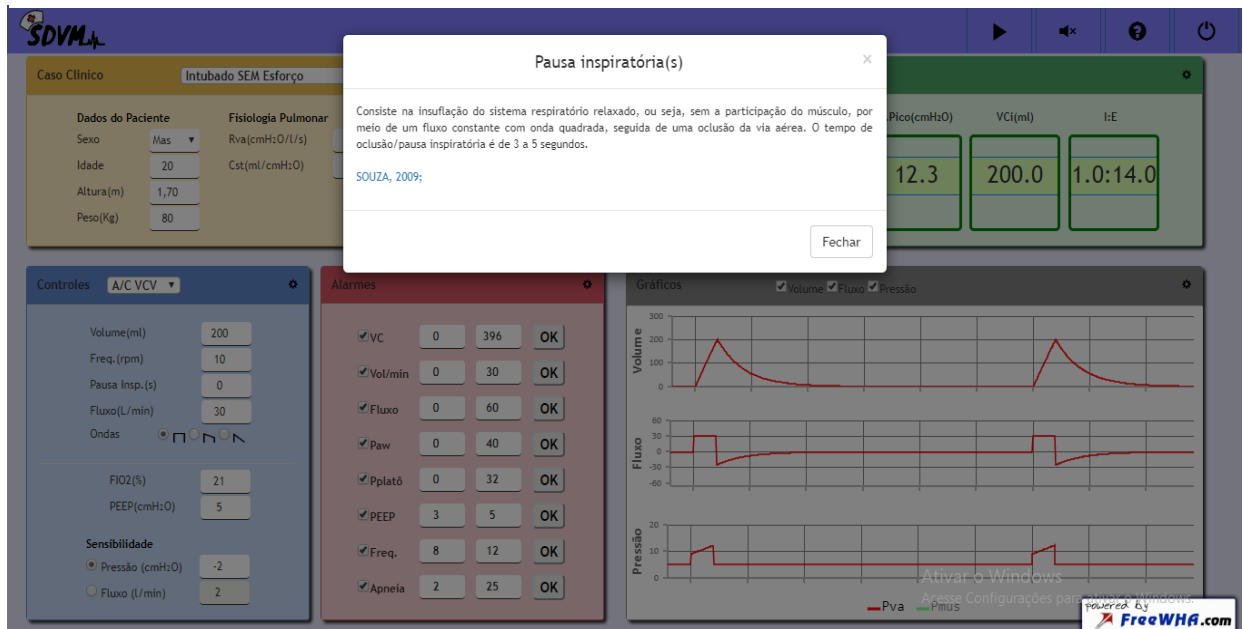
**Figura 14 - Monitores e Gráficos do SDVM**



Fonte: pesquisa (2019).

Na tela inicial do SDVM, se o usuário durante a simulação possuir alguma dúvida relacionada à alguns itens presentes, pode acessar alguns “tira dúvidas” clicando em cima do local onde surgiu o questionamento, surgindo uma breve explicação a respeito (Figura 15).

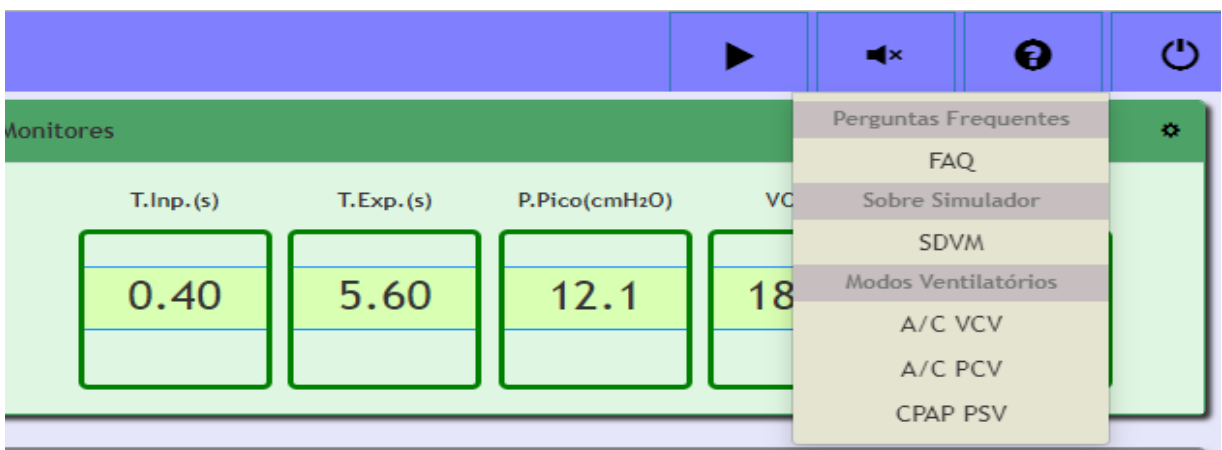
**Figura 15** - Tira dúvidas do SDVM



Fonte: Pesquisa (2019).

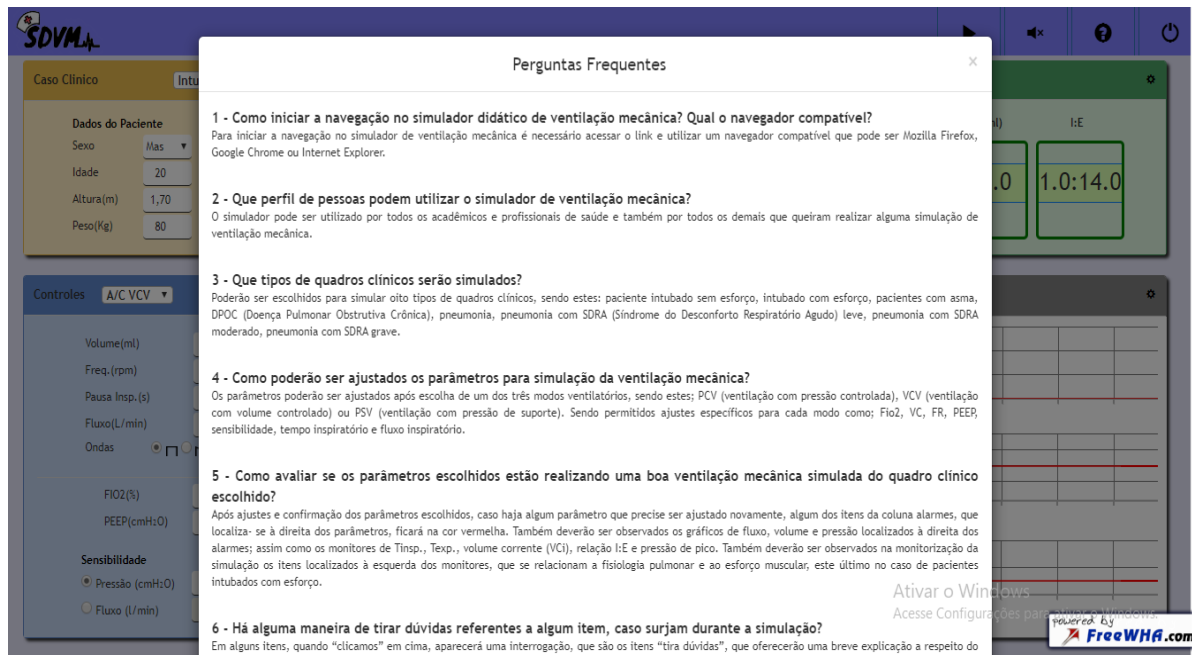
Na barra superior da tela inicial do SDVM, encontramos alguns itens que podem, ao serem acessados pelos discentes, esclarecerem dúvidas a respeito da manipulação do simulador e dos modos ventilatórios disponíveis (Figura 16; Figura 17).

**Figura 16** - Perguntas frequentes SDVM



Fonte: Pesquisa (2019).

**Figura 17 - Questionário sobre funcionamento SDVM**



Fonte: Pesquisa (2019).

## 5.2. RESULTADOS E DISCUSSÕES DA AMOSTRA

Nas tabelas 1 e 2 estão apresentados os resultados dos questionários que foram aplicados nas instituições de ensino pública e privadas durante os meses de maio e junho de 2019, totalizando 106 questionários com participantes de ambos os sexos, tais questionários foram preenchidos após a utilização Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM) por um tempo mínimo de 10 minutos e no máximo 30min. Observa-se as frequências de participação apresentadas, de forma que houve uma maior frequência do gênero feminino, que de conformidade com Badaró (2011) em sua pesquisa, que contou com uma amostra de 167 fisioterapeutas e constatou que a Fisioterapia é uma profissão predominantemente feminina, apontando um percentual de 70 a 80% de mulheres no exercício da profissão.



**Tabela 1 - Participantes do curso de fisioterapia em universidades pública e privadas**

Sexo	Aluno				Professor				Total
	Pública		Particular		Pública		Particular		
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	
Masculino	3	13,04	13	16,46	1	50,00	1	50,00	18
Feminino	20	86,96	66	83,54	1	50,00	1	50,00	88
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>79</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>106</b>

**Tabela 2 - Discentes participantes da pesquisa quanto ao sexo**

Universidade	Aluno			
	Sexo			
	Masculino		Feminino	
	Frequência	%	Frequência	%
MAURICIO DE NASSAU	3	18,75	34	39,53
FACISA	4	25,00	15	17,44
UNESC	6	37,50	17	19,77
UEPB	3	18,75	20	23,26
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Com a aplicação do questionário, foi possível realizar o levantamento do tempo de graduação dos discentes participantes da pesquisa, no que se refere ao grau de dificuldade no aprendizado da disciplina de ventilação mecânica por parte dos participantes, experiência com uso de ventiladores mecânicos anteriormente e uso do simulador de ventilação mecânica, no que diz respeito a vários aspectos como manipulação, layout e contribuição com um melhor aprendizado da disciplina.

Assim, com os dados apresentados na tabela 3, observa-se que o maior número de participantes da pesquisa em universidades particulares foram os que estavam cursando o 10º período do curso totalizando 37%, seguido do 8º período com o percentil de 23% e o 7º período com o percentual de 19%. Devido a um maior número de alunos matriculados no décimo período, quando comparado aos demais períodos e que aceitaram participar da pesquisa.

**Tabela 3** - Período de graduação dos discentes participantes da pesquisa em universidades particulares

<b>Período</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
7º	19	24,05
8º	23	29,11
10º	37	46,84
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>100</b>

Na tabela 4, pode-se observar os resultados do grau de interesse dos discentes pelos assuntos ministrados na disciplina de Fisioterapia em Terapia intensiva ou Fisioterapia Cardiorrespiratória, apresentando os seguintes resultados: 0,94% dos entrevistados apresentaram nenhum interesse pela temática e cerca de 68,87%, apresentaram muito interesse nos assuntos ministrados na disciplina, demonstrando que os assuntos ministrados na disciplina de Fisioterapia em Terapia Intensiva ou Fisioterapia Cardiorrespiratória despertam grande interesse entre os acadêmicos de Fisioterapia. O que corrobora com o estudo de Lopes (2016), em pesquisa realizada com 28 alunos participantes, onde 12 possuíam regular interesse, 11 muito interesse e 5 disseram pouco interesse em relação à disciplina de Fisioterapia Respiratória.

**Tabela 4** - Grau de interesse pelos assuntos ministrados na disciplina de fisioterapia em terapia intensiva ou fisioterapia cardiorrespiratória

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Nenhum interesse	1	0,94
Pouco interesse	6	5,66
Regular interesse	26	24,53
Muito interessante	73	68,87
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100,00</b>

Como apresentado na Tabela 5, quando solicitado aos discentes participantes da pesquisa que avaliassem o grau de dificuldade da disciplina de Fisioterapia em Terapia Intensiva ou Fisioterapia Cardiorrespiratória, o resultado obtido foi que 53,77% dos discentes consideravam como difícil, 43,40% como dificuldade regular e apenas 2,83% consideravam fácil, portanto, observa-se que a disciplina possui um

grau de dificuldade considerado alto pela maioria dos participantes. Esse resultado é reforçado pelo estudo de Motter et al. (2014) em uma amostra de 12 acadêmicos de Fisioterapia entrevistados a respeito dos sentimentos vivenciados ao estagiar em uma unidade de terapia intensiva, que totalizou 100% da amostra sentir dificuldades em relação a alguns conteúdos específicos vivenciados na disciplina e nas UTIs, principalmente o uso de tecnologias como a ventilação mecânica.

**Tabela 5** - Nível de dificuldade na disciplina de fisioterapia em terapia intensiva ou fisioterapia cardiorrespiratória

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Fácil	3	2,83
Regular	46	43,40
Difícil	57	53,77
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>

Na tabela 6, pode-se observar a resposta do questionário referente ao conhecimento de ventilação mecânica ao término da disciplina, no qual, cerca de 41,51% responderam que após o término da disciplina possuíam conhecimento em nível regular com relação à ventilação mecânica, enquanto 1,89% dos participantes da pesquisa responderam que seu nível de conhecimento era ótimo e 21,70% avaliaram esse nível como bom. O que se consolida com a metodologia do estudo de Ozaku (2005), onde 45% dos 401 alunos participantes, apresentaram conhecimento regular sobre ventilação mecânica ao término da disciplina, 29% fraco e 3% afirmaram não possuir nenhum conhecimento. Este resultado reforça que o assunto é de difícil aprendizado por parte da maioria dos discentes participantes da pesquisa.

**Tabela 6** - Avaliação do conhecimento em ventilação mecânica após a conclusão da disciplina

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Nenhum	3	2,83
Fraco	34	32,08
Regular	44	41,51
Bom	23	21,70
Ótimo	2	1,89
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>

Segundo Krueger-Ziolek (2013) em seu estudo, que descreve um projeto do Instituto de Medicina Técnica da Universidade *Furtwangen*, localizada na Alemanha, onde engenharia e educação médica foram utilizados para desenvolvimento de um simulador ativo de ventilação mecânica por acadêmicos de engenharia médica. A ventilação mecânica é uma importante terapia em Unidade de Terapia Intensiva em casos de falência pulmonar, mas de difícil manipulação e provoca riscos severos quando o ventilador não é bem adaptado ao paciente.

Baseado nesta afirmação, foi questionado aos participantes da pesquisa a respeito da complexidade do assunto de ventilação mecânica com relação ao nível de aprendizagem e foram encontrados os seguintes dados na tabela 7: 45,28% avaliaram o assunto como difícil, 22,64% como muito difícil. Estes resultados demonstram que é necessário adequar as formas de ensino/aprendizagem às novas tendências onde o aprendizado é centrado no discente e deve ser realizado de forma dinâmica. O computador como recurso didático pedagógico cumpre assim o seu papel de artefato mediador no processo ensino/aprendizagem.

**Tabela 7 - Nível de aprendizagem da ventilação mecânica**

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Fácil	2	1,89
Mediano	32	30,19
Difícil	48	45,28
Muito difícil	24	22,64
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>

De acordo com os resultados propostos na tabela 8, relacionados com a impressão dos participantes a respeito das aulas, 88,68% dos participantes da pesquisa acreditam que as aulas de ventilação mecânica devem ser mais práticas. O que se corrobora com o estudo de revisão bibliográfica sobre simulação de ventilação mecânica em crianças, realizado por Flechelles (2013), que observou a eficácia do treinamento em ventilação mecânica quando realizado de forma prática principalmente à beira do leito ou em treinamentos com auxílio de tecnologias de simulação, evitando decisões erradas e prejuízo ao paciente. O que na prática, torna-se na maioria das vezes, de difícil acesso para os estagiários e acadêmicos,

reforçando com os resultados observados, que para a maioria dos participantes as aulas deveriam possuir mais práticas.

**Tabela 8 - Impressão a respeito das aulas**

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Mais teóricas	3	2,83
Mais práticas	94	88,68
Foram satisfatórias	9	8,49
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>

Em relação ao manuseio de um ventilador mecânico com os discentes envolvidos na pesquisa, observados na tabela 9, 80,19% nunca havia manuseado um aparelho de ventilação mecânica, resultado importante, pois reforça a necessidade por parte dos discentes de um maior contato com aparelhos de ventilação mecânica. O que se consolida com os estudos de Ozaku (2005), que observou em sua pesquisa que 40% dos 401 alunos participantes não tiveram aulas práticas de ventilação mecânica, 10% a prática foi pouco interessante e para 20% a prática foi suficiente para o aprendizado, e Lopes (2016), que em seu estudo, dos discentes pesquisados, 23 disseram que as aulas deveriam ter sido mais práticas, 18 mais práticas assistidas e somente 1 disse que as aulas de VM foram satisfatórias. Os alunos, além da teoria, tiveram um contato com o aparelho de ventilação mecânica através da Atividade Prática Supervisionada. Porém, o contato na maioria dos casos foi somente visual, isto é, não manusearam o aparelho. Afirmação que se consolida com a pesquisa de Ozaku (2005), que mostrou que o tempo de estágios nas UTIs geralmente é de 7 a 15 dias e sendo a UTI o local de contato do acadêmico com o ventilador mecânico, esse tempo torna-se extremamente curto para que os acadêmicos aprendam de maneira satisfatória e efetiva a respeito de ventilação mecânica e manuseio de ventiladores mecânicos.

**Tabela 9 - Você já manuseou um ventilador mecânico?**

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Não	85	80,19
Sim	21	19,81
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>

Nos resultados obtidos com a tabela 10, relacionados com ao tempo de manuseio do ventilador mecânico, observa-se que 38,46% dos participantes já manusearam por até 15 minutos um ventilador mecânico, de modo que esse percentual também se aplica aos que manusearam por mais de 30 minutos, o que demonstra um tempo de manuseio curto do aparelho pelos acadêmicos, dificultando a prática dos assuntos teóricos transmitidos pelos professores em sala de aula, considerados anteriormente pelos alunos como de difícil entendimento. Este resultado é reforçado pelo estudo de Weintraub (2011), que idealizou a criação de um jogo virtual composto por 4 estações relacionadas com vários assuntos vistos em sala de aula, para auxiliar no aprendizado prático de acadêmicos de fisioterapia, visto que é um desafio para os professores transmitirem os conteúdos práticos em aulas expositivas e com carga horária limitada, e também um desafio para os alunos aprender, fixar e aplicar os conceitos transmitidos.

**Tabela 10** - Tempo de manuseio do ventilador mecânico

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Até 15 minutos	5	38,46
Mais de 15 até 30 minutos	3	23,08
Mais de 30 minutos	5	38,46
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100,00</b>

Foi questionado também, como os discentes participantes da pesquisa, avaliavam o layout do SDVM em relação ao grau de satisfação. Infere-se de acordo com a tabela 11, que dos 106 pesquisados, 66,04% avaliaram como muito bom o layout do simulador do simulador didático de ventilação mecânica, corroborando com Silva (2016), que em sua pesquisa aplicada na produção de um ambiente virtual para aprendizado de Ressuscitação Cardiopulmonar (RCP), afirma ser de grande importância que o layout do software seja agradável preocupando-se com a escolha das cores, no design das telas, no tamanho e tipo das letras, na adequação dos ícones e na nitidez dos sons.

**Tabela 11** - Grau de satisfação do layout do SDVM

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Muito ruim	1	0,94
Regular	5	4,72
Bom	30	28,30
Muito bom	70	66,04
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100,00</b>

Na Tabela 12, quanto ao grau de satisfação do uso da navegação do SDVM, observa-se que a maior parte dos participantes da pesquisa, cerca de 53,77%, acreditam que o uso e a navegação do simulador são muito bons, despertando maior interesse em seu manuseio, enquanto apenas 2,83% acharam ruim. De acordo com Silva (2016) em sua pesquisa aplicada na produção de um ambiente virtual para aprendizagem de Ressuscitação Cardiopulmonar, a usabilidade e a navegabilidade são aspectos importantes, pois há aumento de interesse pelo software quando o usuário consegue acessar as telas sem dificuldade, uma vez que o objetivo é auxiliar os usuários no aprendizado, o que converge com os resultados do presente estudo, que mostra o grau de satisfação dos participantes da pesquisa, demonstrando que o programa está elaborado de uma forma de fácil compreensão e assim torna-se atraente para o usuário.

**Tabela 12** - Grau de satisfação do uso da navegação do SDVM

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Ruim	3	2,83
Regular	7	6,60
Bom	39	36,79
Muito bom	57	53,77
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100,00</b>

Boling et al. (2016), realizaram uma revisão bibliográfica mostrando que a simulação melhora o aprendizado, habilidades, pensamento crítico, interesse e satisfação. Assim, conforme a tabela 13, relacionada com o grau de interesse e motivação para o aprendizado em ventilação mecânica no SDVM, no presente estudo está em consonância, apontando que 84,91% mostraram-se motivados e

interessados pelo aprendizado em ventilação mecânica. Reforçando que a disciplina e os assuntos ligados a ventilação mecânica despertam interesse de aprendizado entre os participantes da pesquisa.

Segundo Lopes (2016), a maioria dos entrevistados responderam que há dificuldade em associar a teoria com a prática e que a falta de contato com aparelhos de VM dificulta o aprendizado e evidencia a necessidade de uma metodologia de ensino que preencha esta lacuna. Neste caso, um simulador virtual que seja acessível em qualquer lugar, por meio de qualquer dispositivo móvel, se soma como mais uma alternativa na prática pedagógica. Ele permite que o aprendizado vá além da dimensão da sala de aula.

**Tabela 13** - Grau de interesse e motivação para o aprendizado em ventilação mecânica no SDVM

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Não	16	15,09
Sim	90	84,91
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100,00</b>

Na tabela 14, onde foi avaliado o grau de aprendizado após o uso do software, que refere-se ao simulador como instrumento auxiliar de aprendizagem, foi identificado que 101 entrevistados avaliaram o instrumento como bom ou muito bom. Este resultado é motivador porque a aprendizagem deve ocorrer através de estudos de casos clínicos; demonstrando, desta maneira, que o SDVM pode ser um recurso didático pedagógico importante na aprendizagem. Como mostra na pesquisa realizada por Forte et al. (2018), onde 70 alunos do curso de Medicina de uma universidade pública do Ceará avaliaram uma aula de fisiologia respiratória realizada com o auxílio do simulador da plataforma Xlung, onde 64% deles aprovaram a atividade e o seu uso, relatando ajuda na compreensão teórica dos mecanismos fisiológicos em situações clínicas e sugerindo que a mesma fosse repetida em turnos subsequentes.



**Tabela 14** - Grau de aprendizagem após o uso do SDVM

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Ruim	1	0,95
Regular	3	2,86
Bom	30	28,57
Muito bom	71	67,62
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>100,00</b>

Inferese com a tabela 15, que avalia a fonte de dificuldade de aprendizagem na associação da teoria/ prática de ventilação mecânica, que 36,79% dos participantes da pesquisa acreditam que a falta de contato com os aparelhos de ventilação mecânica é a primeira fonte de dificuldade de aprendizagem na associação teoria/ prática desse conteúdo, seguido por assuntos complexos, com 20,75% e pela dificuldade em associar a teoria com a prática com 16,04%, o que demonstra a necessidade de um maior contato dos discentes com os aparelhos de ventilação mecânica para um melhor aprendizado. Resultado que corrobora com os estudos de Costa e Silva et al. (2012), que estudaram o desenvolvimento de um simulador 3D de interação cardiopulmonar considerando, o assunto ventilação mecânica complexo e dinâmico, tornando-o de difícil compreensão pelos alunos, quando utilizado apenas textos durante este processo. Assim como, Ferreira et al. (2015), que em seu estudo de revisão sistemática da literatura a respeito do impacto da simulação realística aplicada aos cursos de saúde, observou que a partir do status atual da relação ensino- aprendizagem, a formação e ou qualificação dos profissionais de saúde deve proporcionar-nos possibilidades e ferramentas eficientes para garantir os melhores resultados durante a formação dos futuros profissionais.

**Tabela 15** - Fonte de dificuldade de aprendizagem na associação da teoria/ prática de ventilação mecânica

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Conteúdos extensos com tempo de aula curto	21	19,81
Dificuldades em associar a teoria com a prática	17	16,04
Assunto complexo (modos ventilatórios, parâmetros ventilatórios)	22	20,75
Local para o manuseio do Ventilador Mecânico restrito às UTIS	7	6,60
Falta de contato com os aparelhos de Ventilação Mecânica	39	36,79
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100,00</b>

Na tabela 16, observa-se que a maior parte das pessoas entrevistadas, cerca de 31,13%, acreditam que a falta de contato com os aparelhos de ventilação mecânica é a segunda fonte de dificuldade no aprendizado desse conteúdo, seguido por conteúdos extensos com tempo de aula curto, com 21,70% dos entrevistados, demonstrando que a falta de contato com aparelhos de ventilação mecânica dificulta o processo de entendimento teórico-prático em assuntos relacionados a ventilação mecânica.

**Tabela 16** - Grau de dificuldade por falta de contato com aparelhos de VM

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Conteúdos extensos com tempo de aula curto	23	21,70
Dificuldades em associar a teoria com a prática	14	13,21
Assunto complexo (modos ventilatórios, parâmetros ventilatórios)	16	15,09
Local para o manuseio do Ventilador Mecânico restrito às UTIS	20	18,87
Falta de contato com os aparelhos de Ventilação Mecânica	33	31,13
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100,00</b>

Ferreira et al. (2015) mostrou em sua revisão sistemática, que um estudo realizado pelo *National Training Laboratory Bethel*, nos anos 60, pelo psiquiatra americano William Glasser, intitulada pirâmide do aprendizado, utilizada até os dias atuais e que revelou que a leitura propicia retenção de 5% de aprendizagem, a oratória 10%, o áudio- visual 20%, a demonstração 30%, a discussão em grupo 50%, a prática monitorada 75% e a atuação na prática (fazer) propicia uma retenção de conteúdo em 90%,apontando para o impacto que a metodologia de simulação realística pode produzir em forma de aprendizado eficiente.

De acordo com os resultados da tabela 17, observa-se que 26,42% dos participantes da pesquisa acreditam que o local de manuseio do ventilador mecânico restrito às UTIS é a terceira fonte de dificuldade no aprendizado de ventilação mecânica, seguido por conteúdos extensos com tempo de aula curto, com 25,47%, demonstrando a necessidade de um contato mais acessível e próximo com aparelhos de ventilação mecânica. Esse resultado consolida-se com o estudo de Ozaku (2005), que na sua pesquisa mostra a respeito do conhecimento dos acadêmicos de Fisioterapia sobre ventilação mecânica e 94% dos participantes entrevistados, não se sentiram preparados para prestar assistência a pacientes em

UTI, tendo por base os conteúdos de ventilação mecânica ministrados em sala de aula e estágios supervisionados.

**Tabela 17** - Grau de dificuldade em relação a restrição de local para manuseio de ventiladores mecânicos

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Conteúdos extensos com tempo de aula curto	27	25,47
Dificuldades em associar a teoria com a prática	15	14,15
Assunto complexo (modos ventilatórios, parâmetros ventilatórios)	13	12,26
Local para o manuseio do Ventilador Mecânico restrito às UTIS	28	26,42
Falta de contato com os aparelhos de Ventilação Mecânica	23	21,70
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100,00</b>

Corroborando o presente estudo com Flechelles (2013), que em seu estudo de revisão bibliográfica a respeito do uso de simulação em ventilação mecânica em crianças, relatou que nos últimos 30 anos, simuladores têm sido utilizados em terapia intensiva para ensinar Fisiologia Respiratória e testar o desempenho dos ventiladores mecânicos, e com Byrd et al. (2012), que afirmaram que simulação acoplado tecnologia com métodos tradicionais de ensino, com leituras em sala de aula e livros é uma estratégia eficiente para simular o “mundo clínico real” juntamente com a aplicação da teoria.

Os resultados obtidos com a análise dos questionários demonstram que o Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM) torna o assunto Ventilação Mecânica mais interessante, com uma melhor compreensão prática, mesmo com um período de utilização curto do programa, os acadêmicos adquiriram novos conhecimentos com uma melhor associação teórico-prática e uma maior proximidade e manuseio de um aparelho de ventilação mecânica.

## ANÁLISE DE ASSOCIAÇÕES

Nesta seção, apresenta-se os resultados das análises de associações entre algumas variáveis pertencentes ao estudo. A ideia foi verificar a existência de associação estatisticamente significativa entre as variáveis. Para tanto, foram utilizados o teste qui-quadrado e a estatística V de Cramér.

Para uma melhor aparência estética da tabela com os resultados, foi realizada uma codificação dos nomes das variáveis, a qual é apresentada a seguir.

P3 = Quanto ao simulador, como você avalia o layout (gráficos, botões, cores, sons)?

P4 = Quanto ao uso e a navegação do simulador...

P5 = O simulador promoveu maior interesse e motivação para o aprendizado em ventilação mecânica?

P6 = De forma geral, o que você achou do simulador como instrumento auxiliar para o aprendizado em ventilação mecânica?

P7 = Você considera o assunto ventilação mecânica...

P8 = Você acha que as aulas de Ventilação Mecânica deveriam ter sido...

P9 = Você já manuseou um Ventilador Mecânico?

Os resultados do teste qui-quadrado e a estatística V de Cramér foram apresentados na Tabela 18. Foi considerado um nível de 5% de significância (o mesmo que 95% de confiança) nos resultados obtidos para o teste qui-quadrado.

**Tabela 18** - Análise de associações de perguntas

Variável 1	Variável 2	Estatística	p-valor	V de Cramér
P3	P4	74,507	< 0,001*	0,484
P3	P5	8,725	0,033*	0,287
P3	P6	140,997	< 0,001*	0,669
P3	P7	7,146	0,622	0,150
P3	P8	1,123	0,981	0,073
P3	P9	1,598	0,660	0,123
P4	P5	8,783	0,032*	0,288
P4	P6	63,151	< 0,001*	0,448
P4	P7	11,273	0,257	0,188
P4	P8	2,561	0,862	0,110
P4	P9	0,926	0,819	0,093
P5	P6	15,077	0,002*	0,379
P5	P7	0,419	0,936	0,063
P5	P8	0,699	0,705	0,081
P5	P9	0,013	0,908	0,011
P6	P7	12,122	0,207	0,196
P6	P8	2,747	0,840	0,114
P6	P9	1,960	0,581	0,137
P7	P8	9,590	0,143	0,213
P7	P9	5,613	0,132	0,230
P8	P9	0,784	0,676	0,086

P3-Pergunta 3; P4- Pergunta 4; P5- Pergunta 5; P6- Pergunta 6; P7- Pergunta 7; P8- Pergunta 8; P9- Pergunta 9

Fonte: Pesquisa 2019

Os resultados apresentados na Tabela 18 mostraram as seguintes interpretações:

Pelo teste de qui-quadrado e o valor da estatística V de Cramér, podemos afirmar que há indícios para acreditar que existe associação significativa entre as perguntas P3 e P4, de modo que as pessoas que consideram o layout do simulador como bom ou muito bom, também consideraram a navegação como boa ou muito boa.

Em relação a associação entre as perguntas P3 e P5 demonstraram que os entrevistados consideram o layout do simulador bom ou muito bom tendem a achar que o simulador promoveu maior interesse e motivação para o aprendizado em ventilação mecânica.

Segundo os testes realizados, temos evidências significativas para acreditar que existe associação significativa entre as perguntas P3 e P6, de modo que os entrevistados consideraram o layout do simulador bom ou muito bom tendem a achar bom ou muito bom também o uso do simulador como instrumento auxiliar para o aprendizado em ventilação mecânica.

Existem evidências significativas para acreditar que existe associação significativa entre as perguntas P4 e P5, de modo que as pessoas que acham bom ou muito bom o uso e a navegação do simulador e que promoveu maior interesse e motivação para o aprendizado em ventilação mecânica.

Pelo teste de qui-quadrado e o valor da estatística V de Cramér, podemos afirmar que há indícios para acreditar que existe associação entre as perguntas significativa P4 e P6, de modo que as pessoas que consideram bom ou muito bom o uso e a navegação do simulador veem como instrumento auxiliar para o aprendizado em ventilação mecânica.

Em se tratando das perguntas P5 e P6, de acordo com os dados estatísticos, existe uma associação significativa de modo que as pessoas que acham que o simulador promoveu maior interesse e motivação para o aprendizado em ventilação mecânica tendem a achar que o seu uso do simulador é um instrumento auxiliar de grande importância para o aprendizado em ventilação mecânica.

De acordo com os resultados dos testes de qui-quadrado e o valor da estatística V de Cramér, observados na tabela 18, os valores de significância, apresentado pelo p-valor, foi inferior a 0,05, indicando que há estatística significativa nas associações entre P3, P4, P5, P6, perguntas relacionados ao manuseio do Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM), com um maior interesse e motivação para o aprendizado em ventilação mecânica, e também com o seu uso como instrumento auxiliar neste processo de ensino- aprendizado e associação teórico-prático de assuntos relacionados com a ventilação mecânica.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, têm-se observado uma crescente participação do Fisioterapeuta nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Esse profissional apresenta o conhecimento de anatomia, fisiologia, técnicas e procedimentos respiratórios, além do domínio do funcionamento do ventilador mecânico (LOPES, 2016).

Neste contexto segundo Santos et al. (2012), a tecnologia é uma ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento e que está atrelada a capacidade criativa e a interação dos alunos com os assuntos, sendo o professor um facilitador e mediador entre o conhecimento e a tecnologia.

Com o presente estudo observou-se que o processo de aprendizagem requer busca por ferramentas as quais enriqueçam as práticas pedagógicas e que garantam o despertar do interesse, da construção do conhecimento e das habilidades do aluno.

Nesta pesquisa, foram identificadas várias dificuldades relatadas pelos acadêmicos de Fisioterapia, principalmente no que diz respeito aos conteúdos ministrados em sala de aula a respeito de ventilação mecânica.

Os acadêmicos de Fisioterapia relataram que os conteúdos ministrados sobre ventilação mecânica, além de serem extensos e de difícil compreensão, possuíam uma duração de aulas práticas insatisfatórias, tornando difícil o aprendizado e a associação com os conteúdos teóricos vistos em sala de aula.

Desta forma, o simulador didático de ventilação mecânica (SDVM), online e gratuito, foi adaptado para ser utilizado nas aulas de Fisioterapia cardiorrespiratória e terapia intensiva, como ferramenta auxiliar no ensino prático de ventilação mecânica, não possuindo intenção de substituir as aulas demonstrativas e práticas com ventiladores mecânicos, mas de complementar a aprendizagem dos acadêmicos.

Os discentes avaliaram positivamente o SDVM e relataram ser uma ferramenta complementar de fácil acesso e utilização e muito útil no auxílio do ensino- aprendizagem de ventilação mecânica por permitir uma melhor associação da teoria com a prática e desta forma, melhorar o entendimento sobre ventilação mecânica.

A pesquisa mostrou que o uso do Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM) pelos discentes de Fisioterapia contribui para o ensino da Ventilação

mecânica (VM), permitindo uma prática maior dos conteúdos teóricos vistos em sala de aula, com uma melhor contextualização e fixação.

Portanto, sugere-se a continuidade da pesquisa com estudos futuros mais amplos, estendendo-se para discentes de outros cursos na área de saúde, tornando o aprendizado de ventilação mecânica mais prático, mais interessante e de melhor compreensão pelos acadêmicos de saúde.



## REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. R. **Aspectos Históricos da Ventilação Mecânica: Revisão da literatura**. 2012. 30f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Terapia Intensiva). Sociedade Brasileira de Terapia Intensiva. São Paulo, SP, 2012.

ASSIS, C. C.; BEZERRA, M. da C. A. **Formação Continuada de Professores de Matemática: Integrando Softwares Educativos à Prática Docente**. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recife, Brasil, 2011. p. 1-12.

**AMBEFISIO (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO EM FISIOTERAPIA). A Trajetória dos Cursos de Graduação na Saúde**. Disponível em: [http://www.abenfisio.com.br/biblioteca/biblioteca\\_artigos/inep\\_fisio.pdf](http://www.abenfisio.com.br/biblioteca/biblioteca_artigos/inep_fisio.pdf). Acesso em: 15 mai. 2018.

BADARÓ, A. F. V.; GUILHEM, D. Perfil Sociodemográfico e Profissional de Fisioterapeutas e Origem de suas Concepções sobre Ética. **Fisioterapia em Movimento**, v. 34, n. 3, p. 445-454, 2011.

BARBAS, C. S. V.; ÍSOLA, A. M.; FARIAS, A. M. de C. **Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica**. Associação de Medicina Intensiva Brasileira e Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. p. 1-140, 2013.

BARBOSA, S. de F. F.; MARIN, H. de F. Web-based Simulation: A Tool for Teaching Critical Care Nursing. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 1, p. 7-13, 2009.

BARBOSA, L. da S. et al. Uso da ventilação mecânica invasiva em dois hospitais públicos de Sai Caetano do Sul: um estudo epidemiológico. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, Local, v. 8, n. 24, p. 16-21, 2010.

BEZERRA, R. M. da S. B.; AZEREDO, C. A. C.; CAVALCANTE, F. Uso do Simulador do Paciente Humano em UTI- Um Novo Paradigma na Relação Aluno-aprendizagem. **Fisioterapia Brasil**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 4, p. 285-288, 2004.

BISPO JÚNIOR, J. P. **Formação em fisioterapia no Brasil: reflexões sobre a expansão do ensino e os modelos de formação**. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 655-668, 2009.

BOLING, B.; HARDIN-PIERCE, M. The Effect of High-Fidelity Simulation on Knowledge and Confidence in Critical Care Training: On Integrative Review. **Nurse education in practice**, Edinburgh, v. 16, p. 287-293, 2016.

BONASSA, J. **Princípios Básicos dos Ventiladores Artificiais**. In: CARVALHO, C. R. R. de; FERREIRA, J. C.; COSTA, E. L. V. **Ventilação Mecânica: Princípios e Aplicação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2015. p. 19-20.

BRANDÃO, C. F. S.; COLLARES, C. F.; MARIN, H. F. A Simulação Realística como Ferramenta Educacional para Estudantes de Medicina. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 187-192, 2014.

BRASIL, Conselho Nacional de Saúde - Resolução CNS n. 466/2012. Disponível em: [www.conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/reso\\_466.pdp](http://www.conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/reso_466.pdp). Acesso em: 19 jun. 2018.

BYRD, J.; PAMPALONI, F.; WILSON, L. **Hybrid Simulation**. In: WILSON, L. Human Simulation for Nursing and Health Professions. Springer Publishing, New York, 2012, p. 267-271.

CARVALHO, C. R. R. de; JÚNIOR, C. T.; FRANCA, S. A. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 33 (Supl 2), p. 54-70, 2007.

COFFITO. CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL. **Definição de Fisioterapia**. Disponível em: [www.coffito.org.br/conteudo/con\\_view.asp?secao=27](http://www.coffito.org.br/conteudo/con_view.asp?secao=27). Acesso em 20 jun. de 2018.

COSTA e SILVA, J.; JÚNIOR, L. T. K.; PEIXOTO, C. S. A.; ALBUQUERQUE, R. L.; DUARTE, G. R. B. Ambiente Virtual para Ensino de Ventilação Mecânica. In: XIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba, CBIS; 2012.

FERREIRA, C.; CARVALHO, F. L. de Q.; CARVALHO, J. M.; Impacto da metodologia de simulação realística, enquanto tecnologia aplicada a educação nos cursos de saúde. In: Revista do II Seminário de Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde, Salvador: UNEB, 2015, v. 2, p. 32-40.

FERREIRA, F. M. M.; MACEDO, J. M.; MARCELO, M. M. F. **Indicadores na área de fisioterapia no ambiente hospitalar: processos e resultados**. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. MARTINS, J. A.; REIS, L. F. F.; ANDRADE, F. M. D. (Org.). Profisio programa de atualização em fisioterapia em terapia intensiva adulto: ciclo 1. Porto Alegre: Artmed Panamericana, 2011, p. 87-109. (Sistema de educação continuada a distância, v. 3).

FLECHELLES, O. et al. Simulations for mechanical ventilation in childrens: review and future prospects. **Critical Care Research and Practice**, v. 2013, p. 1-8, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/943281>.

FORTE, G. A.; HOLANDA, M. A.; SANTOS, A. A. dos. **Avaliação das Críticas Feitas por Alunos de Medicina da UFC sobre uma Aula de Fisiologia Respiratória Utilizando a Plataforma Xlung**. In: Encontros Universitários da UFC, Fortaleza, v. 3, n. 1, 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Rio Grande do Sul, 2009. 120p.

GILIO, R. N. **Modos Básicos de Ventilação Mecânica**. In: AZEVEDO, L. C. P. de; TANIGUCHI, L. U.; LADEIRA, J. P. Medicina Intensiva: Abordagem prática. 2. ed. Barueri: Manole, 2015. p. 689-706.

- GLADCHEFF, A. P.; SANCHES, R.; SILVA, D. M. da. Um Instrumento de Avaliação de Qualidade de Software Educacional: como elaborá-lo. **Pensamento & Realidade**, São Paulo, v. 5, n. 11, p. 3-20, 2002.
- HADDAD, A. E. et al. Formação de Profissionais de Saúde no Brasil: Uma análise no período de 1991 a 2008. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 387-393, 2010.
- HIROTA, A. S.; BERALDO, M. do A.; PIRES, R. de C. N. **Fisioterapia em Pacientes sob Ventilação Mecânica**. In: CARVALHO, C. R. R. de; FERREIRA, J. C.; COSTA, E. L. V. *Ventilação Mecânica: princípios e aplicações*. 1. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, p. 125-137, 2015.
- ÍSOLA, A. M.; RODRIGUES, R. G.; DUARTE, P.; VENUTI, **Curso de Ventilação Mecânica em UTI**. São Paulo: AMIB - Associação de Medicina Intensiva Brasileira, 2013. p. 1-140.
- KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da Pesquisa: guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 88p.
- KRUEGER-ZIOLEK, S. et al. **Combination of engineering and medical education using na active mechanical lung simulator**. In Proceedings of the 26th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems, pages 542–543, 2013.
- LAHÓZ, A. L. C.; NICOLAU, C. M.; CUNHA, M. T. **Histórico da Ventilação Mecânica**. In: SARMENTO, G. J. V. *Princípios e Práticas de Ventilação Mecânica em Pediatria e Neonatologia*. 1. ed. Barueri: Manole, 2011. p. 1-8.
- LOPES FILHO, M. **Simulador Virtual de Assistência Ventilatória Mecânica**. 2010. 68f. Monografia (Graduação em Engenharia de Teleinformática). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, 2010.
- LOPES, T. de A. **Ensino da Ventilação Mecânica através de um simulador**. 2016. 143f. Dissertação de Mestrado Profissional ensino em ciências da saúde e do meio ambiente. Centro Universitário de Volta Redonda. Volta Redonda, RJ. 2016.
- MALDONADO, J. M. S. de V.; MARQUES, A. B.; CRUZ, A. *Telemedicina: Desafios à sua difusão no Brasil*. **Cadernos de Saúde pública**, Rio de Janeiro, 32 sup. 2, 12p, 2016.
- MATUI, J. **Construtivismo: Teoria sócio-crítica aplicada ao ensino**. São Paulo: Moderna, 1995. p. 66-74.
- MOOCK, M. **Ventilação mandatória contínua com volume controlado**. In: VALIATTI, J. L. dos S.; AMARAL, J. L. G. do; FALCÃO, L. F. dos R. *Ventilação Mecânica: fundamentos e prática clínica*. 1. ed. Rio de Janeiro: Rocca, 2016, p. 212-218.

MOTTER, A. A. et al. Sentimentos vivenciados por acadêmicos de fisioterapia ao estagiar em unidade de terapia intensiva. **Cadernos de Educação, Saúde e Fisioterapia**, v.1 n. 2, p. 73-84, 2014.

MURIN, S.; STOLLENWERK, N. S. Virtual Reality Bronchoscopy Simulation - A Revolution in Procedural Training. **Chest**, Chicago, v. 120, p. 1009-1011, 2010.

OZAKU, É. F. **Desenvolvimento de um software didático para o apoio ao aprendizado de Ventilação Mecânica**. 2005, 116p. Dissertação (Mestrado). Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Curitiba, PR, 2005.

PERY, L. C.; CARDOSO, S. P.; NUNES, W. W. **Breve análise de softwares educativos disponíveis na área de ciências naturais no banco internacional de objetos educacionais**. In: Congresso Ibero-Americano de Informática Educativa. Chile, 2019. p. 23-29.

SANTOS, F. B. B. dos; TEDESCO, A.; FURTADO, B. Mapeamento de jogos educacionais. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 19, n. 2, p. 353-363, 2012.

SANTOS, M. L. de M. dos; LANZA, F. de C. **Formação do Fisioterapeuta Intensivista: aonde se está e aonde se quer chegar**. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva; MARTINS, J. Á.; REIS, L. F. F.; ANDRADE, F. M. D. (Org.). Profisio Programa de atualização em fisioterapia em terapia intensiva adulto: ciclo 3. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2012, p. 99-133 (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 2).

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.138p.

SILVA, A. C. da et al. Desenvolvimento de ambiente virtual de aprendizagem para capacitação em parada cardiorrespiratória. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 50, n. 6, p. 990-997, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE TERAPIA INTENSIVA. **Breve história da ventilação mecânica**. Disponível em: <http://www.medicina.intensiva.br/história-ventilação-mecânica-video.htm>. Acesso em: 13 jun. de 2018.

TRUNKEY, D. D.; BOTNEY, R. Assessing competency: a tale of two professions. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 192, p. 385-395, 2001.

WEINTRAUB, M.; HAWLITSCHKEK, P.; JOÃO, S. M. A. Jogo Educacional Sobre Avaliação em Fisioterapia: Uma Nova Abordagem Acadêmica. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 280-286, 2011.

## APÊNDICES

**APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO**

- 1) Como você avalia o seu interesse pelos assuntos ministrados na disciplina de Fisioterapia em Terapia intensiva ou Fisioterapia Cardiorrespiratória?  
( ) Muito interessante ( ) Regular interesse ( ) Pouco interesse ( ) Nenhum interesse
  
- 2) Você considera a disciplina de Fisioterapia em Terapia intensiva ou Fisioterapia Cardiorrespiratória:  
( ) Fácil ( ) Regular ( ) Difícil
  
- 3) Quanto ao simulador, como você avalia o layout (gráficos, botões, cores, sons):  
( ) Muito bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Muito ruim
  
- 4) Quanto ao uso e a navegação do simulador:  
( ) Muito bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Muito ruim
  
- 5) O simulador promoveu maior interesse e motivação para o aprendizado em ventilação mecânica?  
( ) Sim ( ) Não
  
- 6) De forma geral, o que você achou do simulador como instrumento auxiliar para o aprendizado em ventilação mecânica?  
( ) Muito bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Muito ruim
  
- 7) Você considera o assunto ventilação mecânica:  
( ) Muito difícil ( ) Difícil ( ) Mediano ( ) Fácil ( ) Muito fácil
  
- 8) Você acha que as aulas de Ventilação Mecânica deveriam ter sido:  
( ) Mais teóricas ( ) Mais práticas ( ) Foram satisfatórias
  
- 9) Você já manuseou um Ventilador Mecânico?  
( ) Sim ( ) Não

10) Se sim, quantas vezes e aproximadamente por quanto tempo?

---

11) Ao concluir a disciplina de Fisioterapia Intensiva ou Fisioterapia cardiorrespiratória, Como você avaliava o seu conhecimento sobre ventilação mecânica?

Nenhum  Fraco  Regular  Bom  Ótimo

12) Na lista abaixo, qual a PRIMEIRA fonte de dificuldade no aprendizado de Ventilação Mecânica?

Conteúdos extensos com tempo de aula curto

Dificuldade em associar a teoria com a prática

Assunto complexo (modos ventilatórios, parâmetros ventilatórios)

Local para o manuseio do Ventilador Mecânico restrito às UTIS

Falta de contato com os aparelhos de Ventilação Mecânica

13) Na lista abaixo, qual a SEGUNDA fonte de dificuldade no aprendizado de Ventilação Mecânica?

Conteúdos extensos com tempo de aula curto

Dificuldades em associar a teoria com a prática

Assunto complexo (modos ventilatórios, parâmetros ventilatórios)

Local para o manuseio do Ventilador Mecânico restrito às UTIS

Falta de contato com os aparelhos de Ventilação Mecânica

14) Na lista abaixo, qual a terceira fonte de dificuldade no aprendizado de ventilação mecânica?

Conteúdos extensos com tempo de aula curto

Dificuldades em associar a teoria com a prática

Assunto complexo (modos ventilatórios, parâmetros ventilatórios)

Local para o manuseio do Ventilador Mecânico restrito às UTIS

Falta de contato com os aparelhos de Ventilação Mecânica

**ANEXOS**



**ANEXO I****TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL EM  
CUMPRIR OS TERMOS DA RESOLUÇÃO 466/12 DO CNS/MS****Pesquisa:**

Eu, Flávia Iluska Silva Carclino, aluna do Curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia em Saúde, da Universidade Estadual da Paraíba/ NUTES, portadora do RG 1671752- SSP/PB e CPF: 910.407.284-72 comprometo-me em cumprir integralmente as diretrizes da Resolução Nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.

Estou ciente das penalidades que poderei sofrer caso infrinja qualquer um dos itens da referida resolução.

Por ser verdade, assino o presente compromisso.

**Campina Grande, 21 / Fevereiro / 2019.**

Flávia Iluska Silva Carclino

(Pesquisador Responsável)

## ANEXO II



## TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

1. O/A PESQUISADOR (A) **FLÁVIA ILUSKA SILVA CAROLINO**, aluna de mestrado da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, responsável pela pesquisa intitulada **SIMULADOR DE VENTILAÇÃO MECÂNICA COMO INSTRUMENTO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ACADÊMICOS DE FISIOTERAPIA**, vem por meio deste, espontânea e voluntariamente, solicitar a autorização da reitora da UNIFACISA para a realização da referida pesquisa, cujo estudo terá como cenário o(a) as dependências da Unifacisa,
2. O (a) PESQUISADOR (A) fica ciente que a pesquisa autorizada pelo presente termo será de responsabilidade única e exclusiva dele, a ser realizada mais especificamente nas **salas de aula 011, 012 e 019** ou algum dos **laboratórios específicos** (RTM ou eletro) nos turnos da tarde e noite.
3. Os participantes (voluntários) da pesquisa serão **alunos matriculados no 8º, 9º e 10º períodos** dos turnos manhã e noite, do Curso de Fisioterapia da Unifacisa. O estudo contará com a participação da professora da Unifacisa, **Adrianna Ribeiro Lacerda**, de maneira voluntária.
4. A pesquisa deverá ser realizada quando o respectivo espaço destinado a esta finalidade estiver disponível, sendo prioritárias atividades acadêmicas curriculares ou quaisquer delas em favor dos alunos da UNIFACISA.
5. Eventuais concessões da UNIFACISA em favor da pesquisa ora solicitada, a exemplo de fornecimento recursos materiais ou humanos, constituem mera liberalidade, permanecendo a instituição isenta de qualquer responsabilidade de naturezas cível, trabalhista, administrativa e criminal. Inexistindo qualquer ônus para a Unifacisa, tendo em vista que a intenção de desenvolver a referida pesquisa partiu tão somente do (a) PESQUISADOR (A).
6. O (a) PESQUISADOR (A) compromete-se a cumprir as diretrizes das Resoluções vigentes no país (466/12, 510/16), bem como as normas internas da UNIFACISA referentes à pesquisa, que ele atesta conhecê-las. O procedimento metodológico utilizado pelo PESQUISADOR (A) não são submetidos à UNIFACISA, que não se responsabiliza pelas escolhas procedimentais.
7. Após o término da pesquisa, o PESQUISADOR (A) se compromete a encaminhar uma cópia do estudo realizado. O documento deverá ser encaminhado à Coordenação do Curso de Fisioterapia da Unifacisa.
8. Diante das condições acima expostas, AUTORIZO a execução desta pesquisa nas dependências desta Instituição de Ensino.

Campina Grande 04 / 04 / 2019

Gisele Bianca Nery Gadelha  
Reitora da UNIFACISA

Flávia Iluska Silva Carolino  
Pesquisadora da UEPB

Gabriela Brasileiro Campos Mota  
Coordenadora do Curso de Fisioterapia

Adrianna Ribeiro Lacerda  
Docente do curso de Fisioterapia



**ANEXO III****TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Estamos cientes da intenção da realização do projeto intitulado "Simulador de Ventilação Mecânica como Instrumento no Processo de Ensino-Aprendizagem de Acadêmicos de Fisioterapia" desenvolvido pela aluna Flávia Iluska Silva Carolino do curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba/ NUTES, sob a orientação da professora Dra. Giselda Félix Coutinho.

Campina Grande, 15 de abril 2019

  
Resolução de Autorização Institucional  
Conselho Acadêmico  
Campina Grande - PB

**ANEXO IV****TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Estamos cientes da intenção da realização do projeto intitulado "Simulador de Ventilação Mecânica como Instrumento no Processo de Ensino-Aprendizagem de Acadêmicos de Fisioterapia" desenvolvido pela aluna Flávia Iluska Silva Carolino do curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba/ NUTES, sob a orientação da professora Dra. Giselda Félix Coutinho.

Campina Grande, 21 / Fevereiro / 2019



PRÓ-REITOR(A) INSTITUCIONAL  
Carla Regina de Albuquerque  
PRÓ-REITOR(A) INSTITUCIONAL  
Carla Regina de Albuquerque  
PRÓ-REITOR(A) INSTITUCIONAL  
Carla Regina de Albuquerque

---

Responsável Institucional

**ANEXO V****TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Estamos cientes da intenção da realização do projeto intitulado "Simulador de Ventilação Mecânica como Instrumento no Processo de Ensino-Aprendizagem de Acadêmicos de Fisioterapia" desenvolvido pela a una Flávia Iluska Silva Carolino do curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba/ NUTES, sob a orientação da professora Dra. Giselda Félix Coutinho.

Campina Grande, 21 de Fevereiro, 2019

Renivaldo P. Duto  
Responsável Institucional

## ANEXO VI

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

O senhor (a) \_\_\_\_\_ está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: “Simulador de Ventilação Mecânica como Instrumento no Processo de Ensino -Aprendizagem de Acadêmicos de Fisioterapia”, sob a responsabilidade de: Flávia Iluska Silva Carolino e da orientadora Prof. Dra. Giselda Félix Coutinho, de forma totalmente voluntária.

Antes de decidir sobre sua permissão para a participação na pesquisa, é importante que entenda a finalidade da mesma e como ela se realizará. Portanto, leia atentamente as informações que seguem. A pesquisa terá como objetivo: aplicar o uso do simulador de ventilação mecânica como instrumento de aprendizagem. Serão realizadas por etapas: A primeira etapa consistirá na adaptação de um simulador didático de ventilação mecânica (SDVM). A segunda etapa será a utilização do simulador em sala de aula com os acadêmicos das respectivas universidades citadas anteriormente, com auxílio de notebooks e computadores e a terceira etapa será a realização de um questionário com os acadêmicos participantes, onde avaliarão seus conhecimentos teóricos e práticos em ventilação mecânica prévios e após a utilização do simulador e também sua aplicabilidade como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizado em ventilação mecânica. O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo. - Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial. - Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica no número (083) 996262399 com Flávia Iluska Silva Carolino. - Ao final da pesquisa, se for do seu interesse, terá livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma

delas ficará em minha posse. - Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

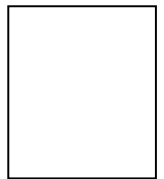
Campina Grande, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do Participante

---

Assinatura do Pesquisador



**Impressão**

## ANEXO VII

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA  
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO E



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** SIMULADOR DE VENTILAÇÃO MECÂNICA COMO INSTRUMENTO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ACADÊMICOS DE FISIOTERAPIA

**Pesquisador:** Giselda Felix Coutinho

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 12442919.9.0000.5187

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.345.911

**Apresentação do Projeto:**

Lê-se: O presente Projeto de Pesquisa tem como título "SIMULADOR DE VENTILAÇÃO MECÂNICA COMO INSTRUMENTO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ACADÊMICOS DE FISIOTERAPIA". Trata-se de um estudo que fará parte do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, para obtenção do título de Mestre.

**Objetivo da Pesquisa:**

Lê-se: Tem como objetivo geral, aplicar um simulador adaptado de ventilação mecânica com acadêmicos de Fisioterapia.


**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Lê-se: Riscos:

Haverá risco mínimo direto para o participante que se submeter a coleta de dados, uma vez que o simulador de ventilação mecânica não interferirá na rotina do acadêmico de Fisioterapia. Será uma ferramenta de acréscimo no aprendizado desses acadêmicos. Entretanto ressalta-se que não existirá identificação individualizada e os dados da coletividade serão tratados com observância dos padrões éticos e científicos (conforme resolução CNS 466/ 12), sendo justificável a realização do estudo por acarretar benefícios, pois saberemos as experiências dos acadêmicos com a utilização do simulador de ventilação mecânica e sua

**Endereço:** Av. das Bananas, 351- Campus Universitário  
**Bairro:** Bodocongó **CEP:** 58.109-753  
**UF:** PB **Município:** CAMPINA GRANDE  
**Telefone:** (83)3315-3373 **Fax:** (83)3315-3373 **E-mail:** cep@uepb.edu.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA  
PARAIBA - PRÓ-REITORIA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO E 

Continuação do Parecer: 3.345.911

aplicabilidade fornecendo ferramentas compatíveis com a necessidade de diferentes situações e problemas, favorecendo a formação e o aprimoramento dos acadêmicos.

**Benefícios:**

Acredita-se que a realização do estudo trará benefícios, pois saberemos as experiências dos acadêmicos com a utilização do simulador de ventilação mecânica e sua aplicabilidade fornecendo ferramentas compatíveis com a necessidade de diferentes situações e problemas, favorecendo a formação e o aprimoramento dos acadêmicos. CONFORME SOLICITADO NO PARECER ANTERIOR, OS RISCOS E BENEFÍCIOS ORA DESCRITOS, ATENDEM ÀS RECOMENDAÇÕES DE ELABORAÇÃO DESCRITAS NA RESOLUÇÃO 466/12 DO CNS/MS, EM DEFESA AOS PARTICIPANTES DE PESQUISA.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A PESQUISADORA RESPONSÁVEL ATENDEU ÀS RECOMENDAÇÕES EXIGIDAS CONFORME SOLICITADO NO PARECER ANTERIOR, DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO 466/12 DO CNS/MS. ATUALIZOU O TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE), BEM COMO OS RISCOS E BENEFÍCIOS ADEQUANDO-OS AO QUE REGE AS PESQUISAS ENVOLVENDO SERES HUMANOS.

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

TODOS OS TERMOS DE APRESENTAÇÃO OBRIGATÓRIA EXIGIDOS , FORAM ANEXADOS , EM CONFORMIDADE COM AS RECOMENDAÇÕES DA RESOLUÇÃO 466/12.

**Recomendações:**

SUGERIMOS ENVIO DO RELATÓRIO AO FINAL DA PESQUISA.

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

DIANTE DO EXPOSTO, SOMOS DE PARECER FAVORÁVEL À REALIZAÇÃO DA PESQUISA, SALVE MELHOR JUÍZO.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_1341862.pdf	07/05/2019 22:16:41		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2.docx	07/05/2019 22:16:04	Giselda Felix Coutinho	Aceito

Endereço: Av. das Bananeiras, 351- Campus Universitário  
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753  
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA  
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 3.345.911

Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMONASSAU.pdf	23/04/2019 23:50:41	Giselda Felix Coutinho	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoUnesc.pdf	23/04/2019 23:50:19	Giselda Felix Coutinho	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoUEPB.pdf	23/04/2019 23:50:03	Giselda Felix Coutinho	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMOCOMPROMISSOPESQUISADO R.pdf	23/04/2019 23:49:46	Giselda Felix Coutinho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetocep.pdf	23/04/2019 23:49:21	Giselda Felix Coutinho	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	23/04/2019 23:49:02	Giselda Felix Coutinho	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAMPINA GRANDE, 24 de Maio de 2019

Assinado por:  
Dóris Nóbrega de Andrade Laurentino  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário  
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753  
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@uepb.edu.br