

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
E DO MEIO AMBIENTE**

TATIANA DE ASSIS LOPES

**ENSINO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA
ATRAVÉS DE UM SIMULADOR**

**VOLTA REDONDA
2016**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
E DO MEIO AMBIENTE**

**ENSINO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA
ATRAVÉS DE UM SIMULADOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do UniFOA como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Aluno:

Tatiana de Assis Lopes

Orientador:

Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima Alves de Oliveira

**VOLTA REDONDA
2016**

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

L864e Lopes, Tatiana de Assis.
Ensino da ventilação mecânica através de um simulador. / Tatiana de Assis Lopes - Volta Redonda: UniFOA, 2016.

141 p. : II

Orientador(a): Maria de Fátima Alves de Oliveira

Dissertação (Mestrado) – UniFOA / Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente, 2016.

1. Ciências da saúde - dissertação. 2. Fisioterapia. 3. Ventilação mecânica - simulador. I. Oliveira, Maria de Fátima Alves de. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD – 610

FOLHA DE APROVAÇÃO

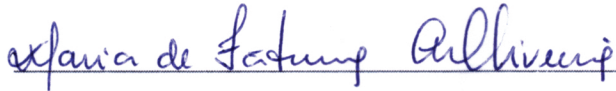
Aluna: Tatiana de Assis Lopes

ENSINO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA ATRAVÉS DE UM SIMULADOR

Orientadora:

Profa. Dra. Maria de Fátima Alves de Oliveira

Banca Examinadora



Profa. Dra. Maria de Fátima Alves de Oliveira



Profa. Dra. Tais Conceição dos Santos



Profa. Dra. Gabriela Girão de Albuquerque

Dedico este trabalho àqueles que em alguns momentos ao me olharem, despertaram em mim a necessidade de sempre estudar e me aprimorar para ajudá-los nos momentos difíceis que passaram. Um carinho especial para os que já “viraram estrelinhas”: Thiago Ayres, Emanuelle e Manuela (as minhas Manus).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelos dons que me deste e por me amparar nos momentos de cansaço e desânimo.

À esta Instituição, seu corpo docente, coordenação e administração pela competência e pela dedicada assistência, em especial para Bruna Pereira.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Maria de Fátima Alves Oliveira pelo paciente trabalho de revisar, criticar, corrigir, incentivar e não desistir de mim, mesmo com os 922 km que nos separam.

À minha mãe e a minha irmã que me apoiaram desde sempre e me amam incondicionalmente.

Não posso esquecer de agradecer aos colegas de turma que tive a oportunidade e a honra de conhecer. Aprendi muito com essas pessoas fantásticas.

Agradeço a cada um que colaborou com este trabalho, principalmente o Prof^o Vladimir Lopes de Souza, a Prof^a Márcia Fernandes, os alunos do UBM e os alunos da FURB.

E por último, porém não menos especial, ao meu marido, que causou LITERALMENTE uma mudança na minha vida. Achei que o Daniel tivesse colocado a minha vida de cabeça pra baixo. Mas hoje entendo que antes dele, é que as coisas estavam ao contrário e eu não havia reparado. Daniel, obrigada por absolutamente tudo.

(...) claro que quando chegar ao fim do meu passeio saberei mais, mas também é certo que saberei menos, precisamente por mais saber, por outras palavras, a ver se me explico, a consciência de saber mais conduz-me à consciência de saber pouco, aliás, apetece perguntar, que é saber..."

José Saramago

RESUMO

Na prática educativa da fisioterapia observa-se que a ventilação mecânica é um tema complexo, com conteúdos extensos e com local restrito às práticas para o manuseio do ventilador mecânico. O objetivo deste estudo foi elaborar um simulador virtual de ventilação mecânica para contribuir, de forma complementar, no ensino sobre o tema. Este estudo foi dividido em três etapas. A primeira etapa consistiu na realização de um questionário com 42 fisioterapeutas que atuam ou que já atuaram com ventilação mecânica em quatro hospitais, sendo três, na cidade de Volta Redonda e um, na cidade do Rio de Janeiro. A segunda etapa foi a criação de um simulador virtual como proposta de ferramenta didática. E a terceira etapa consistiu na utilização do simulador com acadêmicos de fisioterapia e a sua avaliação como ferramenta didática através de um minicurso. Com o levantamento dos questionários realizados com os fisioterapeutas, foi possível identificar que as aulas de ventilação mecânica deveriam ser mais práticas, que há dificuldade em associar a teoria com a prática e que a falta de contato com aparelhos de ventilação mecânica dificulta o aprendizado. Verificou-se também que a utilização do simulador em um minicurso com 56 acadêmicos de fisioterapia teve boa avaliação e que promoveu a melhora do entendimento sobre ventilação mecânica, além de aumentar o interesse e a curiosidade dos acadêmicos pelo assunto. O trabalho desenvolvido mostrou que o Simulador Didático de Ventilação Mecânica contribui para o ensino da ventilação mecânica, pois é uma ferramenta que torna mais fácil a assimilação do conteúdo, permite a participação ativa do aluno e a contextualização da teoria e da prática em sala de aula, através do uso do simulador.

Palavras-chave: Fisioterapia, Ventilação Mecânica, Educação, Simulador.

ABSTRACT

In educational physical therapy practice it is observed that mechanical ventilation is a complex issue, with extensive content and restricted location to the practices for handling the mechanical ventilator. The aim of this study was to develop a virtual simulation of mechanical ventilation to contribute, complementarily, in teaching on the subject. This study was divided into three stages. The first stage consisted of a questionnaire with 42 physiotherapists who work or have worked with mechanical ventilation in four hospitals, three in the city of Volta Redonda and in the city of Rio de Janeiro. The second step was the creation of a virtual simulator as proposed teaching tool. And the third step was to use the simulator with academic physiotherapy and its evaluation as a teaching tool through a short course. With the survey questionnaires conducted with the physios, we observed that the mechanical ventilation classes should be more practical, it is difficult to link theory with practice and the lack of contact with mechanical ventilation equipment impedes learning. It was also found that the use of the simulator in a short course with 56 physiotherapy students had good evaluation and promoted improved understanding of mechanical ventilation, as well as increasing the interest and curiosity of students in the subject. The work showed that the ventilation Didactic Simulator Mechanical contributes to the mechanical ventilation teaching, it is a tool that makes it easier to assimilate the content, enables the active participation of the student and the contextualization of theory and practice in the classroom through the use of the simulator.

Keywords: Physiotherapy, Mechanical Ventilation, Education, Simulator.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Serviço de Fisioterapia no INAR	27
Figura 2 - Pulmão de Aço.....	36
Figura 3 - UTI em 1948	36
Figura 4 - Forrest Bird e o BIRD MARK-7	37
Figura 5 - Inter 7 da Intermed.....	38
Figura 6 - O primeiro simulador desenvolvido.....	62
Figura 7 - Página inicial do SDVM.....	63
Figura 8 - Tela inicial do SDVM.....	64
Figura 9 - Esquema do software SDVM.....	65
Figura 10 - SDVM sendo acessado pelo navegador Google Chrome a partir de um desktop.....	66
Figura 11 - SDVM sendo acessado pelo navegador Google Chrome a partir de um celular com sistema Android.	67
Figura 12 - SDVM sendo acessado pelo navegador Google Chrome a partir de um celular com sistema IOS.....	67
Figura 13 - SDVM no modo PCV.	69
Figura 14 - SDVM no modo PSV.....	69
Figura 15 - Botão ajuda no SDVM.....	70
Figura 16 - Mecânica respiratória no SDVM.....	71
Figura 17 - Minicurso no UBM utilizando SDVM.	74
Figura 18 - Minicurso no UBM com a participação dos acadêmicos.	74
Figura 19 - Minicurso na FURB utilizando SDVM.....	75
Figura 20 - Minicurso na FURB com a participação dos acadêmicos.	75
Figura 21 - Tempo de formação x Tempo de trabalho com VM.....	81
Figura 22 - Como você considerava o assunto ventilação mecânica?.....	82
Figura 23 - Classificação de acordo com a dificuldade dos assuntos em Fisioterapia Respiratória: ausculta pulmonar e biomecânica pulmonar.....	83
Figura 24 - Classificação de acordo com a dificuldade dos assuntos em Fisioterapia Respiratória: manobras de higiene brônquica e oxigenoterapia.....	83
Figura 25 - Classificação de acordo com a dificuldade dos assuntos em Fisioterapia Respiratória: reabilitação pulmonar e técnicas de reexpansão pulmonar.	83

Figura 26 - Classificação de acordo com a dificuldade dos assuntos em Fisioterapia Respiratória: ventilação mecânica invasiva e ventilação mecânica não-invasiva.	84
Figura 27 - Avaliação do conhecimento sobre VM.....	85
Figura 28 - Principais fontes de dificuldades no aprendizado em VM segundo os fisioterapeutas.....	89
Figura 29 - Principais fontes de dificuldades no aprendizado em VM segundo os acadêmicos.....	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Equações utilizadas no simulador.....	72
Tabela 2 - Cronograma do minicurso.....	76
Tabela 3 - Cursos de aprofundamento (N=42).....	88
Tabela 4 - Tema 1.....	92
Tabela 5 - Tema 2.....	93
Tabela 6 - Tema 3.....	94
Tabela 7 - Tema 4.....	95
Tabela 8 - Tema 5.....	95
Tabela 9 - Tema 6.....	103
Tabela 10 - Tema 7.....	103
Tabela 11 - Tema 8.....	104
Tabela 12 - Tema 9.....	104

LISTA DE SIGLAS

AACD	Associação de Assistência à Criança Defeituosa
ABENFISIO	Associação Brasileira de Ensino em Fisioterapia
ABF	Associação Brasileira de Fisioterapia
ABBR	Associação Beneficente de Reabilitação
ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
AMIB	Associação de Medicina Intensiva Brasileira
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASSOBRAFIR	Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva
Bi-level	Ventilação com dois níveis de pressão nas vias aéreas
BIOE	Banco Internacional de Objetos Educacionais
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CES	Câmara de Educação Superior
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNS	Conferência Nacional de Saúde
CoEPS	Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos
COFFITO	Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
CPAP	Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas
CREFITO	Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DEGES	Departamento de Gestão da Educação na Saúde
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
EPAP	Pressão Positiva Expiratória nas Vias Aéreas
ERRJ	Escola de Reabilitação do Rio de Janeiro
FiO2	Fração Inspirada de Oxigênio
FR	Frequência Respiratória
FURB	Universidade Regional de Blumenau
GM	Gabinete do Ministro
INAR	Instituto Nacional de Reabilitação
INEP	Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB	Leis de Diretrizes e Bases
LILACS	Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEC	Ministério da Educação
MECSMA	Mestrado em Ensino em Ciências da Saúde e Meio Ambiente
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MS	Ministério da Saúde
OIE	Organização dos Estados Iberoamericanos
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PCV	Ventilação Controlada a Pressão
PEEP	Pressão Expiratória Final Positiva
PPC	Projetos Pedagógicos dos Cursos
PSV	Ventilação com Pressão de Suporte
RELPE	Rede Latinoamericana de Portais Educacionais
RIVED	Rede Interativa Virtual de Educação
RPPI	Respiração por Pressão Positiva Intermitente
RTA	Reequilíbrio Toraco-Abdominal
SCIELO	Scientific Eletronic Library Online
SEED	Secretaria de Educação à Distância
SDRA	Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo
SDVM	Simulador Didático de Ventilação Mecânica
SESU	Secretaria de Educação Superior
SGTES	Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde
SOBRATI	Sociedade Brasileira de Terapia Intensiva
SPB	Portal do Software Público Brasileiro
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TEMP	Terapia Manual Passiva
TIC	Tecnologia da Informação e da Comunicação
UBM	Centro Universitário de Barra Mansa
UniFOA	Centro Universitário de Volta Redonda
USP	Universidade de São Paulo
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VC	Volume Corrente
VCV	Ventilação Controlada a Volume

VM	Ventilação Mecânica
VNI	Ventilação Não-Invasiva
WCPT	World Confederation Physical Therapy

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	16
1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Delimitação do Estudo	21
1.2 Justificativa	21
1.3 Hipótese.....	22
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Geral	22
1.4.2 Específicos	22
2 REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1 Aspectos Históricos do Ensino em Fisioterapia	23
2.1.1 A Trajetória da Fisioterapia na Saúde - Alguns Aspectos.....	24
2.1.2 A Fisioterapia na Unidade de Terapia Intensiva	28
2.1.3 A Fisioterapia Respiratória.....	31
2.2 Ventilação Mecânica Invasiva: alguns aspectos	35
2.2.1 Aspectos Históricos	35
2.2.2 Conceito.....	38
2.2.3 Objetivos.....	39
2.2.4 Indicações.....	39
2.2.5 O Ciclo Ventilatório e suas Fases.....	39
2.2.6 Modos Ventilatórios	40
2.2.7 Parâmetros Ventilatórios.....	42
2.3 Educação em Saúde e a Fisioterapia	45
2.4 Problematização e Aprendizagem baseada em Problemas como Estratégias de Ensino	49
2.5 A Prática Educativa na Fisioterapia	52
2.5.1 As Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação e na Saúde.....	53
3 CAMINHO METODOLÓGICO	59
3.1 Levantamento de Dados	60
3.2 Elaboração do Produto	61
3.3 Utilização do Simulador	72
3.3.1 Desenvolvimento do minicurso	73
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	80

4.1	Análise do Questionário I.....	80
4.2	Análise do Questionário II.....	89
4.3	Análise dos Questionários Aplicados na FURB	96
4.3.1	Análise do questionário III.....	97
4.3.2	Análise do questionário IV	100
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
	REFERÊNCIAS.....	109
	APÊNDICE A.....	123
	APÊNDICE B	124
	APÊNDICE C	125
	APÊNDICE D	129
	APÊNDICE E	131
	APÊNDICE F.....	133
	APÊNDICE G.....	135
	APÊNDICE H.....	137
	ANEXO A.....	139

APRESENTAÇÃO

Em 2006 me graduei em fisioterapia pelo Centro Universitário de Barra Mansa (UBM). Quando ainda estava na graduação, fiz estágio na Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e eu tinha como atribuições, realizar avaliações ergonômicas, laudos ergonômicos, palestras de promoção e prevenção da saúde do trabalhador e criar e acompanhar os exercícios laborais. O estágio teve a duração de um ano e cinco meses e foi muito produtivo. Ainda no último período da graduação, ao fazer o estágio supervisionado em UTI, me apaixonei por essa especialidade. Assim, em busca de entrar para o mercado de trabalho, fiz um curso de aprofundamento chamado Reequilíbrio Tóraco-Abdominal (RTA), que era muito exigido pelos hospitais em Volta Redonda. Quando concluí, fui admitida em 2007 para ser *trainee* no Hospital Vita de Volta Redonda. Dois anos depois, surgiu a oportunidade de ser contratada como fisioterapeuta no mesmo hospital, onde trabalhei até 2014. Nesse período fiz mais dois outros cursos de aprofundamento: Fisioterapia Pneumo-Funcional Aplicada na UTI Adulto e Fisioterapia Aplicada na UTI Neo-Natal. Mas ainda senti a necessidade de me aprofundar. Por isso, em 2009 resolvi fazer Pós-Graduação Lato Sensu em Fisioterapia Cardio-Respiratória na Universidade Católica de Petrópolis (UCP).

Em 2010, ao concluir a minha especialização, fui convidada por um engenheiro de Segurança do Trabalho da CSN, para ministrar a disciplina de Ergonomia para alunos de um curso Técnico de Segurança do Trabalho. Então, aconteceu a minha primeira experiência como professora. Lecionei por dois anos e esta experiência despertou em mim, a vontade de continuar na área de ensino.

Mas foi durante a minha atuação em UTI como fisioterapeuta, que observei a dificuldade e as dúvidas que as pessoas sentiam para ventilar um paciente. Não por desconhecerem a patologia e sim por não saberem mexer no ventilador mecânico.

Então surgiu a ideia de associar a minha paixão pela Fisioterapia Respiratória e o desejo de ensinar. Para isso, me candidatei em 2013 para o Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e Meio Ambiente, do Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA, pois tinha como objetivo aprender conceitos voltados para a área de ensino e pesquisa e assim atuar na docência.

Portanto, baseado na minha experiência profissional de 10 anos e o meu aprendizado no mestrado, decidi contribuir com o ensino em Fisioterapia Respiratória, direcionando a minha pesquisa de mestrado na criação de um instrumento para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem em ventilação mecânica. Desse trabalho surgiu então o Simulador Didático de Ventilação Mecânica.

1 INTRODUÇÃO

Durante as décadas de oitenta e noventa do século XX, a saúde no Brasil passou por mudanças com o movimento da Reforma Sanitária Brasileira acompanhada pela criação do Sistema Único de Saúde (SUS) na Constituição Federal de 1988 (CHIESA et al., 2007).

A partir de então, o Brasil passa a ter um sistema de saúde estruturado na promoção e na vigilância à saúde, priorizando a qualidade de vida e a sua ressonância no processo saúde-doença dos indivíduos (CHIESA et al., 2007).

Partindo da premissa que saúde é um direito de todos e um dever do Estado, a Constituição da República e as Leis Orgânicas de 1990, respaldam e regulamentam o SUS com princípios democráticos, na valorização dos direitos sociais e individuais, em busca do cuidado humanizado e da integralidade (GONZÁLEZ; ALMEIDA, 2010; GOMES; REGO, 2011).

De acordo com o artigo 198 da Constituição, o SUS tem como diretrizes a descentralização, com direção única em cada esfera do governo, o atendimento integral, com ênfase na prevenção, e a participação da comunidade (BRASIL, 1988).

Dentre os princípios do SUS, a integralidade destaca-se por se tratar de ações em saúde que garantem aos usuários assistência em promoção, prevenção, tratamento e reabilitação, sem prejuízo dos serviços assistenciais e nos diferentes níveis de complexidade do sistema (BRASIL, 2009a).

Conforme Ghizoni, Arruda e Tesser (2010), para a atuação em saúde pública, é necessário que haja conhecimentos a respeito do funcionamento do SUS, uma vez que, no dia a dia, os profissionais de saúde se deparam com situações que exigem ações articuladas em saúde. A dificuldade que o profissional de saúde tem, para atender ao SUS, de forma plena, efetiva e integrada, ocorre também devido a um problema estrutural nos currículos das instituições formadoras.

Essa ideia é reafirmada por Carvalho e Aleluia (2012), ao relatarem que os princípios e diretrizes do SUS ainda necessitam de melhor entendimento pelos

profissionais atuantes nessa área, de forma que esses serviços e ações em saúde sejam adotados e consolidados no campo assistencial.

Esse descompasso entre os novos profissionais de saúde e os princípios e diretrizes do SUS, tem como possível explicação, um ensino em saúde que ainda hoje é hegemônico, devido à forte influência do relatório Flexner (modelo flexneriano), o qual foi difundido e adotado pelas instituições de ensino (GOMES et al., 2010).

O modelo flexneriano é marcado pela dicotomia do ensino, da teoria para a prática, organização em disciplinas e ciclos (básico e profissional), contribuindo para a fragmentação do conhecimento e marcado pela assistência curativa em detrimento da prevenção (LIMA et al., 2010). Sendo assim, ações específicas nos cursos de graduação em saúde, foram tomadas para que ocorressem mudanças dos paradigmas do ensino tradicional em saúde. Fazem parte dessas ações os programas Aprender SUS, a Política Nacional de Educação Permanente e o Programa Nacional de Reorientação da Formação Profissional em Saúde – Pró-Saúde, (RODRIGUES; CALDEIRA, 2008).

Essas mudanças, como o desenvolvimento dos currículos integrados e a adoção de metodologias ativas de ensino-aprendizagem, foram sustentadas na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, a qual determinou as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de graduação e a atualização do ensino das profissões de saúde (BADARÓ; GUILHEM, 2011).

A fisioterapia, além de estar inserida neste contexto das demais profissões de saúde, apresenta de forma mais acentuada esse problema de formação, em virtude da atuação desses profissionais estar mais focada no nível terciário, ou seja, na cura e reabilitação de sequelas, descontextualizando dos novos modelos de atenção. Portanto, em 2002, o Conselho Nacional de Educação (CNE), instituiu as DCN do curso de graduação em fisioterapia. Momento este, importante para a transformação do ensino, uma vez que, foram definidos os princípios, fundamentos e procedimentos na formação de fisioterapeutas (JÚNIOR, 2009).

De acordo com as DCN, o fisioterapeuta deve ter uma formação generalista, humanista, com capacidade crítica e reflexiva para atuar em todos os níveis de

atenção. Esse profissional tem que ter aptidão para desenvolver ações de prevenção, promoção, proteção e reabilitação da saúde, tanto em nível individual quanto coletivo (BRASIL, 2002a). Para tanto, práticas pedagógicas orientadas por métodos ativos aparecem como estratégia na busca de um ensino que consiga responder às necessidades de uma sociedade (SORDI, 2000).

Práticas essas, capazes de atribuir aos alunos, não só as habilidades específicas como também a capacidade de avaliar, criticar, refletir e analisar, tornando-os atuantes do sistema, na prevenção e promoção da saúde, superando a ação meramente curativa (GUIMARÃES; SILVA, 2010).

O processo de aprendizagem requer a busca por ferramentas as quais enriqueçam essas práticas pedagógicas e que garantam o despertar do interesse, da construção do conhecimento e das habilidades do aluno (SANTOS; TEDESCO; FURTADO, 2012).

Nesse contexto, observa-se que educadores vêm utilizando ferramentas que auxiliem no aprendizado, com a proposta de mudar a dinâmica em relação ao ensino tradicional. Assim, o aluno passa a ter papel ativo no seu processo de aprendizado e na construção do conhecimento, com a captação pelo professor em tempo real das dificuldades encontradas pelos alunos.

Entende-se que na área da saúde, sobretudo, no que se refere ao ensino é imprescindível que o processo de construção do conhecimento esteja vinculado aos cenários da prática. Na prática da terapia intensiva, a ventilação mecânica (VM) destaca-se por ser um assunto complexo e que de acordo com o estudo de Osaku (2005), os alunos relataram dificuldade na aprendizagem da manipulação do aparelho.

O conceito de VM segundo Carvalho, Junior e Franca (2007), consiste em um suporte ventilatório para o tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada.

Na tentativa de otimizar a manipulação do ventilador mecânico, simuladores vem sendo utilizados, pois possibilitam aos acadêmicos a aplicação dos conhecimentos teóricos e a possibilidade de praticar as técnicas, antes de utilizá-las

em pacientes no momento crítico, evitando assim, o equívoco na tomada de decisões (FILHO, 2010).

Portanto, esta dissertação teve como objetivo criar um simulador. Este simulador de VM é um software que apresenta as mesmas características de um ventilador mecânico como botões, mostradores e sons, podendo ser utilizado em computadores, tablets e smartphones, aumentando a sua mobilidade, não necessitando de local específico para sua utilização, ou seja, poderá ser adotado pelo professor em sala de aula e o aluno poderá praticar onde desejar.

1.1 Delimitação do Estudo

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 manobras respiratórias, além do domínio do funcionamento do ventilador mecânico.

Sendo assim, a delimitação do estudo está na proposta de contribuição do fisioterapeuta no ensino de ventilação mecânica por meio do uso de um simulador. Este simulador poderá ser utilizado pelo professor da disciplina através de situações programadas, as quais são normalmente encontradas num ambiente de UTI.

O estudo foi aplicado no Centro Universitário de Barra Mansa (UBM) e na Universidade Regional de Blumenau (FURB) conforme consta no Pedido de Autorização (Apêndice A e B).

1.2 Justificativa

O interesse por esta temática advém de que a manipulação inadequada destes ventiladores pode causar danos ao paciente. Portanto, elaborar um simulador que seja capaz de treinar os futuros profissionais, propiciando melhor entendimento operacional da VM, será uma contribuição para o ensino e a saúde, o que configura a importância do projeto e o justifica.

1.3 Hipótese

Diante das dúvidas frequentes envolvendo a manipulação da VM, um instrumento utilizado como simulador por acadêmicos de fisioterapia pode auxiliar na relação teoria e prática e contribuir na construção do conhecimento dos futuros fisioterapeutas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Geral

Elaborar uma ferramenta pedagógica para contribuir, de forma complementar, no ensino sobre o tema VM.

1.4.2 Específicos

- Avaliar as percepções dos profissionais fisioterapeutas que atuam ou que já atuaram em UTI, sobre o ensino dos conteúdos de VM durante a graduação;
- Elaborar um simulador para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem sobre VM;
- Identificar as percepções dos alunos da graduação sobre o tema e sobre o ensino dos conteúdos de VM;
- Realizar um minicurso sobre VM para os acadêmicos de fisioterapia, utilizando o simulador virtual de VM;
- Avaliar a aplicabilidade do simulador como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em VM.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos Históricos do Ensino em Fisioterapia

A fisioterapia é uma ciência da saúde que estuda os sistemas do corpo humano objetivando a prevenção, a promoção e a reabilitação de distúrbios cinéticos funcionais decorrentes por traumas, alterações genéticas, doenças adquiridas ou envelhecimento (COFFITO, 2013).

O fisioterapeuta é um profissional da área de saúde, pleno, autônomo, atuando isoladamente ou em equipe, em todos os níveis de assistência à saúde, enfatizando os movimentos e a função (BARROS, 2003).

A Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), instituída pelo Ministério do Trabalho e Emprego, define que cabe ao fisioterapeuta realizar a avaliação das condições funcionais, aplicar técnicas para prevenção e recuperação dos pacientes utilizando protocolos e procedimentos específicos. Atua na área de educação em saúde através de palestras, desenvolvimento de projetos de prevenção e orientações para melhor qualidade de vida. Pode realizar pesquisas científicas, organização e participação em eventos científicos.

Este profissional pode estar presente então, em diversos locais, tais como: hospitais (ambulatórios, enfermarias, UTIs), clínicas, consultórios, empresas, indústrias, postos de saúde, escolas, universidades, clubes, centros de pesquisa, dentre outros.

A fisioterapia é uma das mais jovens profissões da área da saúde. Surgiu e vem se desenvolvendo por meio de esforços de uma categoria profissional que de acordo com o Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO), até o dia 01 de setembro de 2015 contavam com a participação de 209.099 fisioterapeutas e 16.711 terapeutas ocupacionais registrados no país.

Para entender sobre a profissionalização da fisioterapia é preciso conhecer sua origem, evolução, desenvolvimento e sua inserção na área da saúde, ou seja, a sua trajetória ao longo da história.

2.1.1 A Trajetória da Fisioterapia na Saúde - Alguns Aspectos

Na Grécia Antiga (384 A.C), o filósofo Aristóteles já descrevia as ações musculares e a terapia pelo movimento, sendo conhecido como “Pai da Cinesiologia”. Durante a Idade Média (período compreendido aproximadamente entre os séculos IV e XV), a religião estava muito presente, o que causou a valorização do espírito e da alma em detrimento do corpo e da saúde. A preocupação com o corpo saudável volta a aparecer no Renascimento (entre os séculos XV e XVI), devido o maior desenvolvimento de manifestações artísticas, com culto ao físico e a saúde. O artista e cientista Leonardo da Vinci (séc. XVI), realizou estudos sobre biomecânica e a marcha humana. Já na transição do Renascimento e da Revolução Industrial, observou-se que vários estudiosos, como Galileu Galilei e Afonso Borelli, desenvolveram trabalhos sobre exercícios físicos e a terapia pelo movimento (BARROS, 2003).

A Industrialização (séc. XVIII e XIX), iniciada na Inglaterra, provocou o aparecimento de novas doenças, decorrentes de jornadas de trabalho de 16 horas por dia em condições precárias. Surgiu então a necessidade da descoberta de métodos de tratamento dessas doenças e das sequelas decorrentes dos acidentes de trabalho (REBELLATO; BOTOMÉ, 1999).

Para Espíndola e Borenstein (2011), a fisioterapia começou a se integrar como profissão da saúde, no final do século XIX, através da associação dos conhecimentos teóricos e práticos da medicina, enfermagem e educação física.

A partir do século XX, surgiram as primeiras escolas de fisioterapia na Alemanha: Kiel (1902) e Dresdem (1918). Além disso, houve muitos trabalhos realizados por médicos em conjunto com fisioterapeutas, como por exemplo, o que aconteceu entre o médico cirurgião alemão Rudolf Klapp e as fisioterapeutas Blederbeck e Hess. Estes desenvolveram um tratamento para escoliose denominado método Klapp (BARROS, 2003; PETRI, 2006).

Ainda de acordo com Barros (2003) e Petri (2006), a fisioterapia destacou-se na Inglaterra quando o Dr. Cyriax, em colaboração com fisioterapeutas, idealizou uma técnica de massagem transversal profunda (massagem de Cyriax). Mas, uma

das principais parcerias, que aconteceu também na Inglaterra, foi entre a fisioterapeuta Berta Bobath e o neurofisiologista Karel Bobath, os quais criaram o método Bobath de tratamento neuroevolutivo, que é amplamente ministrado e adotado até os dias atuais.

Durante a Primeira Guerra Mundial, houve uma grande quantidade de mortos e mutilados, reduzindo a população ativa dos países envolvidos. Por conseguinte, centros especializados foram criados para reabilitar os indivíduos através de exercícios e técnicas cinesioterápicas e que os incorporassem ao mercado de trabalho. Além da guerra, a epidemia de poliomielite, que surgiu primeiramente nos Estados Unidos da América, na primeira década do século XX, influenciou no grande desenvolvimento da fisioterapia, devido à necessidade de uma demanda maior de profissionais de saúde, dentre eles, o fisioterapeuta (BARROS, 2003; BARROS, 2008).

No Período da Segunda Guerra Mundial ocorreram avanços na área da ciência, de forma que os médicos estavam voltados para descobertas cirúrgicas, necessitando, portanto, de pessoas que ficassem exclusivamente com a reabilitação. Em 1951 foi fundada em Londres, a World Confederation Physical Therapy (WCPT), com o objetivo de representar a fisioterapia mundialmente. Atualmente, são mais de 350 mil fisioterapeutas no mundo inteiro através de seus 106 países membros, incluindo o Brasil (WCPT; PETRI, 2006).

Assim sendo, observa-se que o maior desenvolvimento da fisioterapia se deu através de quatro grandes acontecimentos: as duas guerras mundiais, a urbanização e a industrialização. Para a América Latina especificamente, o que mais refletiu foram as duas últimas, pois a urbanização favoreceu o aparecimento de doenças, como a poliomielite e a industrialização promoveu o aumento de acidentes de trabalho e de doenças ocupacionais (JUNIOR, 2011).

No Brasil, a fisioterapia foi marcada por dois momentos: o primeiro diz respeito à prática com a criação dos centros de reabilitação e o segundo ocorreu com a busca pela obtenção legal, o reconhecimento e a autonomia profissional da categoria (BRASIL, 2006; PETRI, 2006; ALMEIDA, 2008).

A prática de fisioterapia no Brasil iniciou-se em 1919, quando foi fundado o Departamento de Eletricidade Médica pelo professor Raphael de Barros da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Mas foi em 1929 que houve a instalação de um serviço de fisioterapia no Instituto do Radium Arnaldo Vieira de Carvalho, pelo médico Dr. Waldo Rolim de Moraes. Foi também criado por ele, este serviço, no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de São Paulo, local onde surgiu em 1951 o primeiro curso de fisioterapia do Brasil para a formação de técnicos em fisioterapia (MARQUES; SANCHES, 1994; PETRI, 2006; ALMEIDA, 2008; JUNIOR, 2011).

Apesar dessas iniciativas pioneiras, foi na década de 1950, que a cidade do Rio de Janeiro registrou sua maior epidemia de poliomielite, surgindo, portanto, a necessidade de desenvolver recursos para o tratamento dos indivíduos com sequelas dessa doença (BARROS, 2003; CAVALCANTE et al, 2011).

Para isso, em 1954 foi criada a Associação Brasileira Beneficente de Reabilitação (ABBR) e em seguida foi aberta a Escola de Reabilitação do Rio de Janeiro (ERRJ), passando a oferecer no país, o primeiro curso de graduação em Fisioterapia (BRASIL, 2006). Neste momento em São Paulo, surgiu a Associação de Assistência à Criança Defeituosa (AACD), do Lar Escola São Francisco e das Casas da Esperança, para um tratamento diferenciado aos pacientes (PETRI, 2006; ALMEIDA, 2008).

Em 1956, foi fundado o Instituto Nacional de Reabilitação (INAR), localizado no Hospital de Ortopedia e Traumatologia da Universidade de São Paulo (USP), para reabilitação de operários acidentados e dos pacientes com sequelas da poliomielite (Figura 1).

Figura 1 - Serviço de Fisioterapia no INAR



Fonte: www.hcnet.usp.br/historia/institutos.htm

De acordo com Marques e Sanches (1994), a busca pela obtenção legal e a unificação da classe profissional dos fisioterapeutas teve seu início em 1959, com a fundação da Associação Brasileira de Fisioterapia (ABF).

Com esse crescimento da fisioterapia no aspecto legal, foi elaborado pelo Conselho Federal de Educação, o Parecer 388/63 e aprovado pelo Ministério da Educação (MEC) através da Portaria 511/64, o currículo mínimo para a formação de fisioterapeutas no país, com duração de três anos (BARROS, 2003; CAVALCANTE et al, 2011).

Contudo, somente em 13 de outubro de 1969, com o Decreto-Lei n ° 938, a fisioterapia foi reconhecida como profissão de nível superior. O Art. 3º definiu:

É atividade privativa de o fisioterapeuta executar métodos e técnicas fisioterápicos, com a finalidade de restaurar, desenvolver e conservar a capacidade física do cliente (BRASIL, 1969).

De 1919 a 1969, a fisioterapia apresentou várias etapas e passou por diferentes situações até o reconhecimento. O termo fisioterapia é um exemplo disso, pois evoluiu de técnico em fisioterapia para fisioterapeuta (palavra oriunda de *physiotherapist*, usada pelas escolas anglo-saxônicas). Mas somente em 1959, numa Assembleia Geral da ABF, que a denominação fisioterapeuta foi adotada (ABENFISIO, 2013).

Com o reconhecimento da profissão, no dia 17 de dezembro de 1975, a lei nº 6.316 foi decretada, criando o Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia

Ocupacional (COFFITO) e os Conselhos Regionais de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (CREFITO). Estes Conselhos são órgãos de fiscalização, organização e normatização, importantes para o fortalecimento da identidade profissional (ABENFISIO, 2013; MARQUES; SANCHES, 1994).

É preciso elucidar que a união da fisioterapia e da terapia ocupacional num mesmo Conselho, foi necessária, pois na época a quantidade de fisioterapeutas era insuficiente. Somente com a associação de ambas é que foi aprovada a criação de um Conselho (MARQUES; SANCHES, 1994).

Depois do reconhecimento como profissão de ensino superior, muitas mudanças ao longo dos anos foram realizadas no currículo do curso de fisioterapia, além da expansão das suas áreas de atuação. Mas, o que podemos observar, através desse breve histórico, foram os desafios que essa classe profissional enfrentou até este reconhecimento. Atualmente, o que se busca, é uma nova perspectiva na atuação dos profissionais de fisioterapia, rompendo o estereótipo de “profissionais da reabilitação” para profissionais que sejam capazes de atuar também na promoção e prevenção de doenças.

2.1.2 A Fisioterapia na Unidade de Terapia Intensiva

Há registros de que na guerra da Criméia em 1854, a enfermeira Florence Nightigale, organizou os atendimentos dos soldados feridos, através da monitorização intensiva e da separação dos pacientes graves dos não graves, contribuindo para a redução da mortalidade. A partir disso, tem-se o início da UTI. Em 1947 com a epidemia de poliomielite nos Estados Unidos e na Europa, houve a necessidade de avanços no suporte ventilatório, assim como no fortalecimento da ideia de tratamento intensivo. No Brasil, o surgimento da UTI ocorreu em 1967, na cidade do Rio de Janeiro e em 1968 na cidade de Florianópolis (SOBRATI, 2004; MORITZ et al., 2010; FRANÇA; ALBUQUERQUE; SANTOS, 2013).

Atualmente a UTI é o local adequado para o tratamento dos indivíduos que apresentam algum distúrbio clínico grave ou de risco, pois há a monitorização contínua através de aparelhos e outros recursos tecnológicos, o que permite uma

rápida intervenção da equipe, caso os pacientes apresentem qualquer tipo de descompensação (ASSOBRAFIR, 2013).

Por isso, é uma unidade que concentra não só pacientes críticos e tecnologia avançada, como também apresenta uma equipe multiprofissional, podendo ser considerada o nível mais complexo e avançado de um hospital. Esta equipe é constituída por médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, nutricionistas, psicólogos, fonoaudiólogos e assistentes sociais. Estes profissionais necessitam ser especialistas e ter competências específicas, já que, a dinâmica assistencial e o perfil do paciente atendido nestas unidades exigem atendimento diferenciado e a adoção de protocolos exclusivos (NOZAWA et al., 2008; SOUZA, 2009; MENEZES, 2011).

O fisioterapeuta integra esta equipe desde a década de 1980 e vem consolidando progressivamente o seu papel no cuidado do paciente crítico. Mas, foi através da Portaria do Ministério da Saúde nº 3432 de 12 de agosto de 1998 que foram estabelecidos critérios de classificação entre os diferentes tipos de UTIs, bem como os parâmetros para o seu cadastramento e a oficialização da presença de um fisioterapeuta. Em 2010 com a Resolução nº 7, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovou algumas modificações, determinando os requisitos mínimos para funcionamento das UTIs e determina no mínimo 1 fisioterapeuta para cada 10 leitos nos turnos da manhã, tarde e noite, totalizando 18 horas diárias de atuação obrigatórias (BRASIL, 1998; BRASIL, 2010; GHISLENI, 2010).

Inicialmente, a atuação do fisioterapeuta na UTI limitava-se à aplicação de técnicas fisioterápicas, evoluindo para os cuidados com a via aérea artificial e mais recentemente o manuseio da ventilação mecânica invasiva e da não-invasiva (AZEREDO, 2002; SOUZA, 2009).

Nos dias atuais, de uma forma geral, o papel da fisioterapia nas UTIs é de otimizar o suporte ventilatório, monitorizar a mecânica respiratória assim como, a função dos músculos respiratórios e as trocas gasosas, gerenciar a ventilação mecânica invasiva e a não-invasiva, realizar o desmame do suporte ventilatório, a extubação e prevenir/tratar as complicações osteomioarticulares (JERRE et al., 2007; MENEZES, 2011; ASSOBRAFIR).

Muito é dito sobre a reabilitação respiratória dos pacientes críticos assistidos nas UTIs. Mas, não podemos esquecer da reabilitação motora, pois é comum que estes pacientes fiquem restritos ao leito, o que acarreta em fraqueza muscular e polineuropatias. Vários são os fatores que podem ocasionar a fraqueza muscular e a polineuropatia, como: a idade avançada, diabetes mellitus, uso prolongado de medicamentos (como sedativos e bloqueadores neuromusculares), alterações metabólicas, VM, permanência prolongada na UTI e a imobilidade (PINHEIRO; CHRISTOFOLETTI, 2012).

Portanto, é importante a mobilização precoce dos pacientes de UTI, que deve ser iniciada em menos de 72 horas do início da VM. Realiza-se o posicionamento adequado dos membros para prevenir os vícios posturais e as contraturas articulares, assim como a mudança de decúbito para evitar as úlceras de pressão. Além disso, é feita a cinesioterapia ativa ou passiva e em paciente com estabilidade cardiorrespiratória e neurológica, adota-se a conduta de sentá-lo fora do leito e estimular a deambulação com assistência do fisioterapeuta. Tudo isso colabora em manter a força muscular, o que melhora a função pulmonar, facilitando o desmame da prótese ventilatória, reduzindo o tempo de permanência na UTI e conseqüentemente no hospital, promovendo melhor qualidade de vida após a alta hospitalar (CLINI; AMBROSINO, 2005; DANTAS et al., 2011, MENEZES, 2011; GLAESER et al., 2012; PINHEIRO; CHRISTOFOLETTI, 2012; BARBAS et al., 2014b).

Embora o fisioterapeuta esteja cada vez mais presente nas UTIs, a sua função difere em cada instituição, pois no país não há leis ou normas que padronizem o seu papel e suas responsabilidades nessas unidades, não estando portanto, suas competências bem definidas. Dessa forma, a fisioterapia atua neste setor de acordo com as políticas internas do hospital. Porém, são observados avanços de suas atribuições, à medida que a equipe mostra resultados eficientes, dinamismo, experiência e competência (AZEREDO, 2002; NOZAWA, 2008).

Com o objetivo de investigar as características das UTIs e dos fisioterapeutas que nelas trabalham, a ASSOBRAFIR em 2006, realizou um relatório que indicou o perfil desse profissional que são em sua maioria contratados de acordo com a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), em jornada de trabalho de 30 horas

semanais, possuem especialização, estão mais presentes nas instituições privadas e são administrados e dirigidos por um fisioterapeuta. A assistência fisioterapêutica é mais presente nas UTIs adulto, executando técnicas e manuseando a VM invasiva e não-invasiva sob protocolos, num período de 24 horas e também nos finais de semana.

Como vimos, o especialista em fisioterapia respiratória tem sido cada vez mais solicitado nas UTIs, uma vez que, sua presença contribui para a rápida recuperação do paciente, reduzindo o tempo de permanência na VM, assim como no hospital, o que diminui a incidência de infecção respiratória e de mortalidade. Por isso, faz-se necessário que este profissional possua sólida formação, qualificação e atualização constantes para indicar, escolher e aplicar as condutas fisioterapêuticas adequadamente (AZEREDO, 2002; CASTRO et al., 2013).

Além disso, de acordo com o estudo de Pinto *et al.* (2014), é importante a implantação de protocolos assistenciais e de educação continuada, pois promovem uma melhoria na qualidade do cuidado e do desempenho da equipe de fisioterapia intensiva.

2.1.3 A Fisioterapia Respiratória

O sistema respiratório do ser humano é composto pelas vias aéreas (superiores e inferiores), unidas aos pulmões (principais órgãos da respiração), os quais estão revestidos pela pleura e se encontram dentro da caixa torácica (COSTA, 2004). É um sistema que está ligado ao coração e interage com os sistemas cardiovascular, neurológico e muscular para ocorrer o fenômeno da respiração e conseqüentemente as trocas gasosas. Está suscetível a diversos fatores, tais como, a obstrução do fluxo aéreo e retenção de secreção, os quais causam desordens nas funções e na mecânica respiratória (LIEBANO et al., 2009).

Durante muito tempo a fisioterapia era prescrita como terapia complementar nos tratamentos das enfermidades respiratórias. Portanto, não se sabe ao certo a origem dessa especialidade. O período de 1973 a 1979 é considerado como o mais importante, pois a fisioterapia foi reconhecida como indispensável e passou a exercer um papel fundamental nos hospitais, o que antes era realizado somente em

ambulatórios e clínicas especializadas. No início da década de 1980 ocorreram várias reuniões científicas para debater sobre técnicas e nomenclaturas utilizadas em fisioterapia respiratória, assim como, questões sobre o perfil do profissional e a ideologia da especialidade (COSTA, 2010a).

A Fisioterapia Respiratória inicialmente era conhecida por Fisioterapia Torácica. Com a Resolução nº 188, de 9 de novembro de 1998, o COFFITO reconhece essa especialidade como Fisioterapia Pneumo Funcional. Mas, de acordo com os vários profissionais que estudavam esta nova especialidade, o termo Pneumo Funcional corresponde a especialidade médica de Pneumologia, a qual estuda e trata o sistema respiratório. Para os estudiosos, este termo não conseguia caracterizar a amplitude da atuação dos fisioterapeutas. Assim, a Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva (ASSOBRAFIR) protocolou junto ao COFFITO uma petição solicitando a modificação da especialidade, o que ocorreu através da Resolução nº 318, de 30 de agosto de 2006, que designa especialidade pela nomenclatura Fisioterapia Respiratória em substituição ao termo Fisioterapia Pneumo Funcional (COFFITO, 1998, 2006; MENEZES, 2011).

Nos últimos quinze anos, devido a melhor compreensão da fisiologia e das patologias pulmonares, a fisioterapia respiratória apresentou grande evolução através do desenvolvimento de protocolos e novos instrumentos que permitem uma avaliação mais precisa, direcionando para um tratamento adequado (LIZ; KATTIA, 2012).

É importante que o fisioterapeuta especialista em respiratória tenha conhecimento de alguns princípios da física e suas variáveis, tais como, volumes, pressões, complacência, viscosidades e fluxo de fluidos para entender os mecanismos que regem o sistema respiratório e assim aplicar adequadamente as técnicas usadas pela Fisioterapia Respiratória (GODOY, 2006).

A fisioterapia respiratória é uma especialidade que trabalha na prevenção, no tratamento e na reabilitação de doenças respiratórias agudas e crônicas, sejam elas obstrutivas ou restritivas. Para isso, utiliza manobras bem conduzidas e procedimentos terapêuticos que podem ser realizados em hospitais no pré e pós-

operatório de várias cirurgias, em UTIs, em clínicas, ambulatórios e até mesmo na assistência domiciliar, para readaptar, reeducar e reintegrar a condição pulmonar do paciente, fornecendo a ele melhor qualidade de vida (AZEREDO, 1984; ABREU et al., 2007).

Os procedimentos intervencionistas de fisioterapia são um conjunto de técnicas manuais, posturais e de exercícios ativos e passivos que são utilizados nos cuidados respiratórios objetivando mobilizar e eliminar as secreções pulmonares, realizar a reexpansão pulmonar, melhorar a ventilação pulmonar, facilitar a oxigenação e as trocas gasosas, reduzir o trabalho respiratório, melhorar a mobilidade torácica, reeducar a musculatura respiratória, prevenir as complicações de um quadro de pneumopatia, assim como o treinamento e o condicionamento respiratório de um indivíduo sadio (COSTA, 2004; ABREU et al., 2007).

As técnicas de higiene brônquica visam mobilizar as secreções brônquicas e realizar o seu deslocamento para facilitar a expectoração. Entre elas estão: a vibração torácica, compressão torácica, percussão ou tapotagem, drenagem postural, vibração, bag-squeezing, Manobra Zeep, aspiração traqueal e estímulo da tosse ou tosse assistida (COSTA, 2004; CLINI e AMBROSINO, 2005; ABREU et al., 2007, COSTA, 2010b).

Existem também aparelhos, como o Flutter®, Shaker® e Acapella® que quando utilizados pelo paciente, causam fluxo turbulento por aceleração do fluxo expiratório intrapulmonar, causando a mobilização das secreções.

Para realizar a reexpansão pulmonar e a desinsuflação pulmonar, são realizados exercícios respiratórios, como a técnica de padrão ventilatório, onde a expiração é ativa, lenta e profunda. Pode-se usar também, a Terapia Manual Passiva (TEMP), o freio labial e a associação da contração dos músculos diafragmáticos durante a expiração. Todos estes recursos com o objetivo de melhorar a ventilação, as trocas gasosas e a oxigenação, assim como, o treinamento da musculatura diafragmática, o aumento da complacência, dos volumes e das capacidades pulmonares (GOSSELINK, 2006; ABREU et al., 2007).

Os incentivadores respiratórios ou espirometria de incentivo são recursos mecânicos utilizados para a reexpansão pulmonar, para aumentar a eficiência do

trabalho mecânico da ventilação pulmonar e para o fortalecimento dos músculos respiratórios (COSTA, 2004). São recursos bastante utilizados em pré e pós-operatório de cirurgias tóraco-abdominais e em pacientes com risco de complicações pulmonares devido a hipoventilação. Entre eles, podemos citar: Respirom®, Voldyne®, Triflo® e Threshold® (COSTA, 2004; ABREU et al., 2007).

Além desses recursos, existem os dispositivos ou equipamentos que geram pressão positiva nas vias aéreas. Para isso, existem a RPPI (Respiração por Pressão Positiva Intermitente), a EPAP (Pressão Positiva Expiratória nas vias Aéreas), a CPAP (Pressão Positiva Contínua nas vias Aéreas) e o Bi-level (Ventilação com dois níveis de pressão nas vias aéreas) (COSTA, 2010b).

A RPPI tem como objetivo, o aumento do volume corrente, do volume minuto e conseqüentemente a melhora das trocas gasosas. A EPAP promove o aumento dos volumes pulmonares e o recrutamento alveolar. Já os benefícios da CPAP, são amplamente discutidos e entre eles estão o aumento da pressão alveolar e da capacidade residual funcional. O uso do Bi-level promove a expansão pulmonar, melhorando a troca gasosa e conseqüentemente a redução do trabalho respiratório (COSTA, 2010b; FRANÇA et al., 2012).

Como este trabalho não tem o objetivo de realizar um aprofundamento teórico das várias técnicas, recursos e equipamentos utilizados pela fisioterapia respiratória, foram citadas algumas das possibilidades terapêuticas, somente para tomada de conhecimento e evidenciar a importância deste especialista na prevenção e reabilitação dos distúrbios respiratórios.

O essencial é que o fisioterapeuta seja capaz de realizar adequadamente o fisiodiagnóstico do paciente a ser tratado, para assim optar pela melhor abordagem, respeitando as limitações individuais. Além disso, é necessário que o profissional acompanhe atentamente a evolução clínica do paciente, reavalie, reorienta e modifique a intervenção inicialmente adotada, quando julgar necessário.

2.2 Ventilação Mecânica Invasiva: alguns aspectos

2.2.1 Aspectos Históricos

A necessidade de VM surgiu ao ser constatado que, com o hemitórax aberto, por conta de colapso pulmonar e demais alterações hemodinâmicas, não era possível a manutenção da vida. Em razão disso, começaram a surgir pesquisas para desenvolver meios artificiais para a insuflação pulmonar (SARMENTO, 2010; D'ANGIERI, 2014).

O mais remoto experimento documentado que descreve a respiração artificial em um ser vivo, foi realizado por Andreas Vesalius entre 1543-1555. Vesalius conectou a traqueia de um cachorro a um sistema de foles, onde ofereceu suporte ventilatório ao animal e conseguiu mantê-lo vivo. Em 1660, Franciscus Sylvius de La Boe realizou o estudo dos movimentos respiratórios e concluiu que os pulmões não possuem movimentos próprios, porém seguem os movimentos do tórax e do diafragma (BRASIL, 2002b; ANDRADE, 2012).

Foi em 1667, que Robert Hooke realizou experimentos insuflando ar em pulmões de animais através de foles e esses conceitos deram origem a conhecida lei de Hooke, a qual trata de relacionar intensidade de fluxo e expansibilidade (D'ANGIERI, 2014). Porém, a eficiência da ventilação por fole, foi questionada, sendo o uso do fole abandonado. Por isso, para ter uma outra alternativa, começaram a fazer pesquisas de aparelhos que utilizassem a pressão negativa (ANDRADE, 2012). Surgiu então, por Alfred F. Jones em 1864, a primeira descrição de um pulmão de aço rudimentar. Mas, em 1876 Woilléz constrói o espiróforo, aprimorando o pulmão de aço, que consistia em empregar a pressão negativa intermitente no interior do tanque através de um grande fole acoplado a ele (BRASIL, 2002b; OSAKU, 2005).

Em 1904 Sauerbruch apresentou a câmara de pressão negativa. Esta câmara era uma sala para operar o tórax, onde se criava uma pressão subatmosférica. O paciente ficava dentro desta sala, exceto a sua cabeça e uma espécie de obturador ajustável era colocado ao redor do pescoço, para vedar a comunicação entre o

interior e o exterior da sala. Assim, era possível operar o tórax sem ocorrer o colapso pulmonar (OSAKU, 2005; ANDRADE, 2012).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Terapia Intensiva (SOBRATI), em 1926 um Comitê de Reanimação foi criado em Nova York, com o objetivo de criar o primeiro ventilador mecânico. Neste comitê, em 1927 o engenheiro sanitarista Philip Drinker criou um compartimento por pressão negativa oscilatória.

Já em 1928, Drinder e Shaw introduziram o primeiro pulmão de aço a ser utilizado amplamente. Mas foi em 1931, que Emerson construiu o pulmão de aço (Figura 2) com novas tecnologias e custo menor. Era um cilindro hermético, onde a cabeça do paciente ficava pra fora e um fole impulsionado por motor elétrico ou manual, produzia uma pressão subatmosférica neste cilindro, gerando um gradiente de pressão transpulmonar positiva que facilitava o fluxo de gás para dentro dos pulmões. Surge assim, uma nova era de UTIs (Figura 3) (BRASIL, 2002b).

Figura 2 - Pulmão de Aço



Fonte: www.medicinaintensiva.com.br

Figura 3 - UTI em 1948



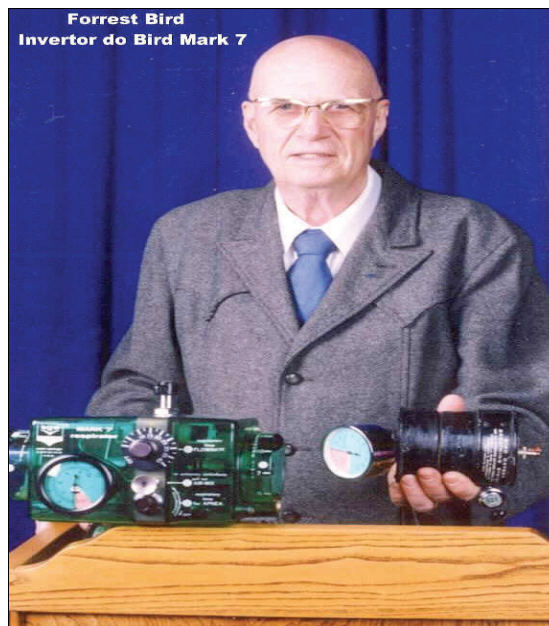
Fonte: www.medicinaintensiva.com.br

Por ocasião da epidemia de poliomielite, que acometeu Copenhagem em 1952, reapareceram os ventiladores a pressão positiva, pois os equipamentos baseados em pressão negativa, não proporcionavam uma ventilação adequada aos pacientes com poliomielite, pois causava retenção excessiva de CO₂, além da paralisia dos músculos respiratórios. Então nos anos 60 surgiram os ventiladores

ciclados a pressão e na década seguinte os que eram ciclados a volume e tempo (OSAKU, 2005; ANDRADE, 2012; D'ANGIERI, 2014).

O ventilador mecânico com pressão positiva mais utilizado mundialmente entre os anos 60 e 90, foi o BIRD MARK-7 (Figura 4), criado em 1956 pelo médico Forrest Bird (SOBRATI, 2015).

Figura 4 - Forrest Bird e o BIRD MARK-7



Fonte: www.medicinaintensiva.com.br

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). Foi em 1987 que surgiu o primeiro ventilador mecânico desenvolvido por uma empresa brasileira: o Inter 7 (Figura 5) da Intermed (SOBRATI, 2015).

Figura 5 - Inter 7 da Intermed



Fonte: www.medicinaintensiva.com.br

Com este breve histórico, fica evidente a evolução da VM, desde o surgimento do pulmão de aço até os ventiladores microprocessados. Essa evolução tecnológica possibilita uma melhor intervenção, com garantia no suporte ventilatório e mais segurança. Porém, conforme Junior; Carvalho (2007), nem toda inovação tecnológica é acompanhada de um treinamento. Assim, a escolha dos ventiladores mecânicos, vai além das características específicas que existem entre um protótipo e outro. É preciso que haja conhecimento e preparo adequados da equipe, quanto às modalidades, indicações, parâmetros, entre outras informações, para fornecer melhor qualidade de assistência aos pacientes.

2.2.2 Conceito

Ventilação mecânica é o processo de suporte ou substituição da respiração espontânea. Deve ser instituída em pacientes que estão totalmente sedados durante uma cirurgia ou com algum trauma torácico grave ou com insuficiência respiratória aguda/ crônica agudizada ou com contraindicações absolutas a ventilação mecânica não-invasiva (VNI). Este processo ocorre através de um ventilador que proporciona ciclicamente pressão suficiente nas vias aéreas para ultrapassar as resistências ao fluxo aéreo e as propriedades elásticas dos pulmões e da caixa torácica. Controla o volume e a concentração de gases que entram e saem dos pulmões, atendendo as

necessidades respiratórias do corpo (OSAKU, 2005; CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007; BARBOSA et al., 2010; SILVA, 2011; TURRIN, 2011).

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 (CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007; BARBOSA et al., 2010).

2.2.3 Objetivos

De uma forma geral, os objetivos da VM são de manter a função respiratória e a estabilidade hemodinâmica do paciente, através da manutenção das trocas gasosas, da redução do trabalho da musculatura respiratória, revertendo ou evitando a fadiga dessa musculatura e diminuir o desconforto respiratório (OSAKU, 2005; CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007).

2.2.4 Indicações

As principais indicações para o suporte ventilatório são: reanimação devido à parada cardiorrespiratória, hipoventilação, apneia, insuficiência respiratória devido a doença pulmonar intrínseca, hipoxemia, fraqueza da musculatura respiratória e prevenção de possíveis complicações respiratórias em traumas torácicos, acidente vascular cerebral, assim como em cirurgias de grande porte (CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007; BARBOSA *et al.*, 2010).

2.2.5 O Ciclo Ventilatório e suas Fases

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 será mandatório. Para Osaku (2005) e Carvalho, Junior e Franca (2007), durante a VM com pressão positiva o ciclo ventilatório é dividido em:

1) Fase inspiratória:

É a fase em que a válvula inspiratória do ventilador está aberta, insuflando os pulmões do paciente, vencendo as propriedades elásticas e resistivas do sistema respiratório.

2) Mudança de fase inspiratória para fase expiratória:

Nesta fase há a interrupção da fase inspiratória e o ventilador inicia a fase expiratória. Essa transição chama-se ciclagem do ventilador. Existem os mecanismos de ciclagem à pressão, a volume, a fluxo e a tempo.

3) Fase expiratória:

Ocorre o fechamento da válvula inspiratória e a abertura da válvula expiratória, causando o esvaziamento dos pulmões e permitindo que a pressão do sistema respiratório fique igual a PEEP (pressão positiva ao final da expiração) determinada no ventilador. Assim, a expiração cessa e os pulmões permanecem pressurizados.

4) Mudança da fase expiratória para a fase inspiratória:

Momento em que o ventilador termina a expiração e ocorre o disparo (abertura da válvula inspiratória) para iniciar o ciclo seguinte. Há o disparo a tempo, a pressão e a fluxo. Estes ajustes são realizados no ventilador.

2.2.6 Modos Ventilatórios

a) Ventilação controlada:

Os ciclos ventilatórios são mandatórios, ou seja, são disparados (iniciados) e/ou ciclados (terminados) pela máquina e não pelo paciente. É utilizado quando o paciente está sedado ou inconsciente. Nesta modalidade, o disparo do ventilador é pré-determinado de acordo com a frequência respiratória. A ventilação controlada pode ser com o volume controlado ou com a pressão controlada. Nas duas, o disparo ocorre pelo tempo (frequência respiratória), diferenciando somente na ciclagem (BRASIL, 2002b; OSAKU, 2005; CARVALHO, JUNIOR e FRANCA, 2007).

b) Ventilação assistida:

É uma modalidade em que o ventilador monitora a tentativa de respiração do paciente. O disparo é deflagrado pelo esforço inspiratório, que pode acionar o sensor de pressão ou de fluxo (BRASIL, 2002b; OSAKU, 2005).

c) Ventilação assistida-controlada:

O ventilador permite um mecanismo misto de disparo. Assim, quando não ocorre o ciclo assistido, o disparo por tempo e por pressão é detectado, garantindo um suporte ventilatório mínimo (BRASIL, 2002b; OSAKU, 2005).

Os modos assistidos-controlados a volume (VCV) devem ser utilizados quando se desejar manter o volume-minuto mais estável. Já os modos assistidos-controlados limitados a pressão e ciclados a tempo (PCV), são recomendados quando há comprometimento da mecânica do sistema respiratório (BARBAS *et al.*, 2014a).

d) Ventilação espontânea contínua:

Todos os ciclos ventilatórios são disparados e ciclados pelo paciente. Subdivide-se em dois tipos, de acordo com a assistência ou não do ventilador. Há a ventilação com pressão de suporte (PSV) e a pressão contínua positiva nas vias aéreas (CPAP).

A PSV consiste no fornecimento de nível pré-determinado de pressão positiva e constante nas vias aéreas, somente durante a fase inspiratória após o ventilador detectar o início de uma inspiração espontânea. É o paciente que controla o tempo inspiratório, o fluxo inspiratório e a frequência respiratória (BRASIL, 2002b; OSAKU, 2005). Deve ser iniciada o mais precoce possível, respeitando o quadro clínico do paciente (BARBAS *et al.*, 2014a).

Na CPAP o paciente ventila espontaneamente e o ventilador fornece uma pressão contínua durante a inspiração e a expiração. Assim, é um modo que não há a assistência do ventilador. É indicada principalmente quando se deseja melhorar a relação ventilação/perfusão (BRASIL, 2002b; CARVALHO, JUNIOR; FRANCA, 2007).

Esses modos ventilatórios citados são os convencionais e a sua escolha é determinada em função da gravidade e da necessidade do paciente. Nos últimos anos, são observadas uma crescente sofisticação dos modos básicos, na tentativa de aprimorar o suporte ventilatório.

No estudo de Junior e Carvalho (2007), esses ventiladores com novas modalidades possuem pontos positivos e negativos, pois ao mesmo tempo que permite um melhor controle da ventilação, aumento da segurança e da sincronia, também podem ser pouco ou mal utilizados devido a inexperiência da equipe.

Sendo assim, de acordo com Carvalho, Junior e Franca (2007) e Barbas et al. (2014a), esses avanços não representam necessariamente eficácia de alguns desses novos métodos, pois ainda há poucos estudos e evidências.

2.2.7 Parâmetros Ventilatórios

A VM deve ser iniciada quando todas as tentativas de suporte ventilatório não invasivo resultaram em insucesso. Sendo assim, a partir do momento em que o paciente foi entubado, deve-se escolher o tipo de ventilação, limitada à pressão ou à volume e assim ajustar os parâmetros ventilatórios do ventilador mecânico (SARMENTO, CARR e BERALDO, 2014).

a) Fração Inspirada de Oxigênio (FIO₂)

A maioria dos ventiladores mecânicos atuais permitem a regulação da FIO₂ entre 21% a 100%. A assistência ventilatória deve iniciar com uma FIO₂ de 100% e através da gasometria arterial, deve ser reduzida progressivamente com o objetivo de utilizar uma FiO₂ igual ou menor que 60%, para obter uma pressão parcial de oxigênio (PaO₂) igual ou acima de 60 mmHg e uma saturação arterial de oxigênio (SaO₂) igual ou acima de 90% , sem causar risco ao paciente de toxicidade pelo oxigênio (AZEREDO, 2002; OSAKU, 2005; SOUZA, 2009; SARMENTO, 2010).

b) Volume Corrente

De acordo com Azeredo (2002), Osaku (2005), Sarmiento (2010), Leme e Damasceno (2014), o volume corrente pode ser programado numa faixa entre 5 a 15

ml/Kg. Mas, volumes correntes acima de 12 ml/Kg podem prevenir o surgimento de atelectasias, assim como pode produzir a hiperdistensão alveolar e risco de barotrauma com repercussões prejudiciais para o sistema cárdio-respiratório. Por isso atualmente, são utilizados volumes correntes mais baixos, na faixa de 8 ml/Kg de peso ideal ou até menos. Usualmente a escolha do volume é feita com base no peso corpóreo do paciente, através da seguinte fórmula:

$$\text{Homens} = 50 + 0,91 \times (\text{altura em cm} - 152,4)$$

$$\text{Mulheres} = 45 + 0,91 \times (\text{altura em cm} - 152,4)$$

c) Pressão Inspiratória

Para o ajuste da pressão, deve ser avaliado o volume desejado, já que esse volume será proporcional à pressão ajustada. Vem sendo utilizados pressão inspiratória menor ou igual a 35 cmH₂O, como estratégia protetora pulmonar. No modo PSV, deve ser observado o conforto do paciente, através da avaliação do uso da musculatura acessória, a monitorização da frequência respiratória e da frequência cardíaca (LEME; DAMASCENO, 2014).

d) Tempo Inspiratório

No ajuste do tempo inspiratório, também deve ser considerado o volume desejado, pois o volume gerado irá depender do tempo de equilíbrio entre os diferenciais de pressão (o ventilador mecânico e o pulmão). A velocidade desse equilíbrio será determinada pela constante de tempo do paciente e a pressão gerada no ventilador. O tempo inspiratório também pode ser selecionado de acordo com a relação inspiração/expiração desejada (LEME; DAMASCENO, 2014).

e) Relação Tempo de Inspiração: Tempo de Expiração

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 1,2s, 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 TI:TE maior do que 1:3. Durante a VM essa relação resulta do volume corrente, da

frequência respiratória, do fluxo inspiratório e da pausa inspiratória (AZEREDO, 2002; BRASIL, 2002b; SARMENTO, 2010).

f) Frequência Respiratória

É um parâmetro que deve ser ajustado de acordo com o paciente e o modo ventilatório escolhido. Geralmente utiliza-se a frequência respiratória de 12 a 16 rpm em pacientes estáveis (OSAKU, 2005; SARMENTO, 2010).

g) Fluxo Inspiratório

O fluxo corresponde à velocidade e a forma como o ar será mandado para o paciente. É indicado um fluxo entre 40 a 60 L/min. Caso o ventilador permita alterar a onda de fluxo (que podem ser quadradas ou desaceleradas), deve-se optar pelo fluxo do tipo desacelerado (AZEREDO, 2002; OSAKU, 2005).

h) Sensibilidade

Corresponde à facilidade ou dificuldade do paciente em conseguir disparar o ventilador. O ventilador pode apresentar sensibilidade a pressão (cmH₂O) ou a fluxo (L/min). A sensibilidade a pressão é mais encontrada na maioria dos ventiladores, sendo recomendado valores entre -0,5 a -2,0 cmH₂O. A sensibilidade a fluxo é encontrada em ventiladores mecânicos mais novos e oferece melhor interação com o paciente. É importante ajustar adequadamente a sensibilidade nos modos assistidos, pois o ventilador pode autociclar, quando muito sensível. (OSAKU, 2005; SARMENTO, CARR; BERVALDO, 2014).

i) Pressão Expiratória Final Positiva (PEEP)

É o ajuste do nível de pressão positiva ao final da expiração, sendo uma pressão mais elevada que a pressão atmosférica. Deve ser ajustado em qualquer modo ventilatório. Normalmente, utiliza-se uma PEEP de 5 cmH₂O, que é a considerada como PEEP fisiológica. Mas, em pacientes hipoxêmicos o uso de altos níveis de PEEP pode ser viável, com o objetivo de melhorar a oxigenação, desde que o paciente seja monitorizado adequadamente, uma vez que, uma PEEP alta pode resultar em alterações hemodinâmicas (BRASIL, 2002b; OSAKU, 2005; SARMENTO, CARR; BERVALDO, 2014).

É um desafio para os professores transmitir todo esse conteúdo através de aulas expositivas e com carga horária limitada. Mas também é um desafio para as instituições de ensino preparar profissionais para atuar nos diferentes níveis do SUS e que também atendam à proposta das DCN. Já existem instituições de ensino superior que estão buscando novos métodos de ensino e a inserção de currículos orientados para o desenvolvimento de uma visão global, integrada e crítica da saúde, aliando competência técnica, ética e humanística (GOMES e REGO, 2011; WEINTRAUB, HAWLITSCHKE; JOÃO, 2011).

2.3 Educação em Saúde e a Fisioterapia

A Fisioterapia possui 45 anos de reconhecimento como profissão de ensino superior no Brasil. Durante este período, evoluiu de uma profissão que auxiliava o médico, restringindo a sua prática à reabilitação de sequelas motoras, para uma atuação autônoma, inserida em diversos espaços e níveis de assistência à saúde.

Para Badaró e Guilhem (2011) e Carvalho e Aleluia (2012), esse desenvolvimento da profissão está relacionado com as mudanças ocorridas no perfil da saúde da população e na educação dos profissionais, pois na década de 1980, diversos movimentos sociais culminaram em transformações na política de saúde do Brasil. Dentre estes, destacou-se a Reforma Sanitária Brasileira, que em 1986 com a realização da VIII Conferência Nacional de Saúde (CNS), resultou na criação do SUS, pela Constituição Federal de 1988.

Com o objetivo de promover igualdade na prestação de serviços, com qualidade, independente da classe social, o SUS torna obrigatório o atendimento gratuito da população, uma vez que, é financiado através da arrecadação de impostos e contribuições sociais pagos pela própria população, além dos recursos dos governos federal, estadual e municipal (NAVES; BRICK, 2011).

O SUS possui princípios e diretrizes, onde se destaca o princípio da integralidade, que de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2009a):

É um princípio fundamental do SUS. Garante ao usuário uma atenção que abrange as ações de promoção, prevenção, tratamento e reabilitação, com garantia de acesso a todos os níveis de complexidade do Sistema de Saúde. A integralidade também pressupõe a atenção focada no indivíduo, na

família e na comunidade (inserção social) e não num recorte de ações ou enfermidades (BRASIL, 2009a, p. 192).

Observa-se então, que a partir disso, houve a necessidade de reorientar a formação na área da saúde para incorporar esses conceitos de atenção integral e humanizada na assistência à população.

Surge a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/96), constituindo as normas gerais para a educação no Brasil. Entre 1998 e 1999, o COFFITO, o CREFITO, os coordenadores de cursos e os docentes, sugeriram ao MEC, normas para orientar o ensino de fisioterapia. Estas normas foram conduzidas ao CNE, o qual instituiu em 2002, as DCN do curso de graduação em fisioterapia. As DCN têm o objetivo de associar o ensino ao sistema de saúde vigente (NAVES; BRIK, 2011).

As DCN representam portanto, uma importante medida, pois possuem como eixo central um conjunto de ações a serem observadas na organização curricular, fazendo parte dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de graduação em fisioterapia, propiciando a revisão do processo educativo e as práticas de saúde vivenciadas pelos profissionais (GOMES et al., 2010).

No artigo 3º da Resolução CNE/CES 4, de 19 de fevereiro de 2002, diz que o curso de graduação em Fisioterapia, deve ser baseado numa formação, em que o profissional tenha um perfil generalista, humanista, crítico e reflexivo e que seja capaz de atuar em todos os níveis de assistência à saúde (BRASIL, 2002a).

Por esta razão, Júnior (2009), Ynoue (2011) e Teixeira (2012), dizem que as diretrizes propiciam o início das mudanças no paradigma de formação do profissional fisioterapeuta. Anterior a DCN, o aprendizado era estruturado no modelo flexneriano, fundamentalmente tecnicista, baseado em técnicas fisioterapêuticas curativas e/ou reabilitativas, fragmentado, privilegiando a formação de um especialista, descontextualizado dos princípios do SUS e dos novos modelos de atenção.

As DCN são portanto, o início da reorganização do modelo de formação em fisioterapia e da construção de outro perfil profissional. Algumas ações indicam a preocupação do Governo com a inadequação da formação em saúde à realidade

epidemiológica e sanitária vigentes. Fazem parte dessas ações o programa Aprender SUS, o Programa Nacional de Reorientação da Formação Profissional em Saúde – Pró-Saúde e a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde.

O Aprender SUS é uma política de educação para o SUS. Este documento afirma que a formação em saúde necessita abandonar o modelo flexneriano, objetivando orientar as graduações em saúde para a integralidade, ampliando assim a qualidade da atenção em saúde (BRASIL, 2004). De acordo com a cartilha:

A formação para a área da saúde deveria ter como objetivos a transformação das práticas profissionais e da própria organização do trabalho e estruturar-se a partir da problematização do processo de trabalho e sua capacidade de dar acolhimento e cuidado às várias dimensões e necessidades em saúde das pessoas, dos coletivos e das populações (BRASIL, 2004, p.7).

O Programa Nacional de Reorientação da Formação Profissional em Saúde– Pró-Saúde, foi instituído pelo Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SGTES), em parceria com a Secretaria de Educação Superior (SESU) e com o Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), do MEC, e com apoio da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), através da Portaria Interministerial MS/MEC nº 2101, de 3 de novembro de 2005 (BRASIL, 2007).

Diante do descompasso existente entre o ensino e a assistência em saúde com os princípios e diretrizes do SUS, o Pró-Saúde visa através de orientações pedagógicas, transformar o processo de formação dos profissionais de saúde, associando ensino-serviço com uma abordagem integral durante a prestação de serviços à população no cenário real da rede SUS (BRASIL, 2007).

O Pró-Saúde é um programa que tem compromisso técnico e financeiro para com as Instituições de Ensino Superior que desejam realizar o redirecionamento do ensino, baseado em três eixos: orientação teórica, cenários de prática e orientação pedagógica. Inicialmente, o Pró-Saúde contemplou somente os cursos de graduação em medicina, enfermagem e odontologia. Mas em 2007, o programa foi ampliado para os demais cursos de graduação da área de saúde, passando a ser chamado de Pró-Saúde II (BRASIL, 2007; BRASIL, 2009b).

E ainda como estratégia do SUS para a formação e o desenvolvimento de trabalhadores para o setor, em 2004 foi instituída a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde, criando os Polos de Educação Permanente em saúde em todo país (LIMA et al., 2010).

Em 20 de agosto de 2007 foi publicada a Portaria GM/MS nº 1996, que dispõe as diretrizes e outras providências para a implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde, adequando-a às diretrizes operacionais do Pacto pela Saúde. De acordo com essa Portaria, a Educação Permanente é o conceito pedagógico no setor da saúde, relacionando a docência com as ações, serviços e atenção à saúde (BRASIL, 2009c).

Com o objetivo de ser uma referência e instrumento de trabalho para as pessoas que lidam com a gestão da educação na saúde nos diferentes âmbitos de gestão do SUS, em 2009, o Departamento de Gestão da Educação na Saúde (DEGES), da SGTES, do Ministério da Saúde, publicou o livro da Política Nacional Permanente de Educação em Saúde, da série Pacto pela Saúde. Esta publicação, foi dividida em três capítulos. O primeiro capítulo apresenta a Portaria GM/MS nº 1996, de 20 de agosto de 2007. O segundo capítulo diz respeito às responsabilidades para com a gestão da educação na saúde, que compõem os Termos de Compromisso de Gestão do Pacto de Gestão/ Pacto pela Saúde. E o terceiro capítulo, trata-se de um artigo técnico da Prof^a Dr^a Maria Cristina Davini, onde apresenta algumas ferramentas para a ação educativa em saúde (BRASIL, 2009c).

Nesse cenário, observa-se que, assim como o processo formativo do curso de fisioterapia e dos demais cursos da área de saúde vem sendo discutido, reformulado e continuamente atualizado, a educação, como área de conhecimento, também vem passando por transformações, através de teorias e experiências que abordam a epistemologia do conhecimento e o estudo de novas metodologias como ferramentas para a prática pedagógica (SIGNORELLI et al., 2010).

2.4 Problematização e Aprendizagem baseada em Problemas como Estratégias de Ensino

Os métodos tradicionais de ensino são caracterizados por um currículo fragmentado, com uma ação docente baseada na transmissão de conhecimentos e memorização dos conteúdos pelos discentes (AGUILAR-DA-SILVA; ROCHA JUNIOR, 2010).

Sabendo que o conhecimento é um processo inacabado, o ensino não pode ser entendido como uma sequência de ações padronizadas do professor com finalidade de transmitir informações, onde os alunos assumem papel de indivíduos passivos, grande tomador de notas e exímio memorizador (BERBEL, 1995; STACCIARINI; ESPERIDIÃO, 1999; FREIRE, 2013). Ensinar não é transferir conhecimentos e sim, gerar oportunidades para a sua produção ou criação (FREIRE, 2013).

Carvalho (2012) chama a atenção para o caráter integrador do conhecimento, através da associação entre a teoria e a prática, a valorização do ensino com pesquisa e investigação, apoiados nas dúvidas científicas e indagações, visando promover maior independência intelectual dos alunos. Assim, são observadas em alguns textos dos PPCs, DCN e em programas do Governo, como o Pró-Saúde, propostas para adequar os futuros profissionais de saúde aos princípios do SUS, através da adoção de metodologias de ensino centradas no aluno e na resolução de problemas (NÓBREGA-THERRIEN; FEITOSA, 2010).

Essas metodologias de ensino propõem que os estudantes sejam ativos, participando da construção do conhecimento, críticos e reflexivos, tendo o professor como facilitador e orientador desse processo (RODRIGUES; CALDEIRA, 2008; FREIRE, 2013).

Na aprendizagem ativa, o aluno interage com o assunto em estudo, utilizando suas funções mentais de pensar, refletir, observar, raciocinar e associar, o que favorece a melhor assimilação e um maior tempo de retenção dos conteúdos. Em outras palavras, é uma atitude ativa da inteligência (BARBOSA; MOURA, 2013).

Em um mundo de mudanças rápidas, o importante não é apenas os conhecimentos ou ideias, mas sim a capacidade do aluno de participar ativamente e ser o agente da transformação social, detectando e buscando soluções criativas e originais para os problemas (BORDENAVE, 1993).

Portanto, considerando os processos de mudança da educação e a necessidade por novas formas de gerar a produção do conhecimento, buscam-se estratégias que propiciem o aprendizado ativo, entre elas, as metodologias problematizadoras.

Dentro das metodologias problematizadoras, há a Metodologia da Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que são termos distintos com caminhos de ensino diferentes, mas apoiadas na aprendizagem significativa, que valorizam o aprender a aprender (BERBEL, 1998; CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004).

A ABP se inspira nos princípios da Escola Ativa, do Método Científico, de um ensino Integrado e Integrador dos conteúdos, onde os alunos estudam situações que os preparam para solucionar os problemas relativos à sua futura profissão, seja em uma situação problema ou um caso clínico (BERBEL, 1998).

Para Cyrino e Toralles-Pereira (2004), a ABP tem suas origens no final do século XIX através da teoria do conhecimento do filósofo americano John Dewey. Mas, foi no final dos anos de 1960, após a Universidade de McMaster no Canadá utilizar esse modelo, que muitas escolas de medicina de todo o mundo também passaram a adotá-lo. Por isso, a ABP é considerada umas das mais importantes inovações na educação médica, que surgiu para modificar esses currículos, os quais eram fortemente marcados pelo modelo flexneriano.

Na ABP há um grupo tutorial que é composto por um tutor e 8 a 10 alunos. No grupo, os alunos são apresentados a um problema. A discussão desse problema ocorre em dois momentos. No primeiro momento, os alunos identificam os objetivos de aprendizado a partir da discussão do problema proposto. E no segundo momento, após estudo individual, os alunos rediscutem o problema frente aos novos conhecimentos adquiridos (BERBEL, 1998).

Quando a ABP é adotada por uma escola médica, os estudos são iniciados a partir do fornecimento aos alunos do problema de um paciente e a função deles é de encontrar a causa do problema, através de uma investigação profunda, promovendo a integração dos conteúdos ao invés de se obter um diagnóstico pela memorização de sinais e sintomas (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004).

Assim, no modelo de ABP, os problemas são cuidadosamente elaborados por uma comissão e há uma sequência de temas essenciais a serem estudados. Dessa forma, a avaliação do conhecimento adquirido é feita ao final de cada módulo (BERBEL, 1998).

Berbel (1998) e Sordi (2000), dizem que a Metodologia da Problematização e a ABP diferem quanto ao resultado final, pois a primeira procura associar a possível solução à realidade social, enquanto a ABP satisfaz-se com a solução do problema. Assim, a Metodologia da Problematização é proposta para ser utilizada sempre em situações em que os temas estejam relacionados com a vida em sociedade.

Além disso, a problematização pode ser utilizada para o ensino de determinados temas de uma disciplina e não requer grandes mudanças materiais ou físicas para a sua implementação. As mudanças estão principalmente na postura do professor e dos alunos para o tratamento reflexivo e crítico dos temas. Já a ABP demanda alterações na organização curricular do curso (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004).

A Metodologia da Problematização para Berbel (1998, p.144):

Constitui-se uma verdadeira metodologia, entendida como um conjunto de métodos, técnicas, procedimentos ou atividades intencionalmente selecionados e organizados em cada etapa, de acordo com a natureza do problema em estudo e as condições gerais dos participantes.

Essa metodologia foi proposta por Charlez Maguerez, pelo Método do Arco, aplicado e explicado pelo esquema apresentado pela primeira vez no Brasil, por Bordenave e Pereira, em 1977. Nesse esquema constam cinco etapas: Observação da Realidade; Pontos-Chave; Teorização; Hipóteses de Solução e Aplicação à Realidade (prática) (BORDENAVE, 1983; BERBEL, 1995; BERBEL, 1998).

Na educação problematizadora busca-se a construção do conhecimento através das experiências vividas. Existe relação dialógica entre o educador e o educando, o que possibilita a ambos aprenderem juntos, pois quem ensina aprende e quem aprende ensina (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004; FREIRE, 2013).

Sendo assim, a aprendizagem é mais significativa quando um novo conteúdo inserido tem interação ao conhecimento prévio de um aluno. Caso contrário, a aprendizagem torna-se mecânica ou repetitiva, atribuindo menos significado ao novo conteúdo, o qual é armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva (PELIZZARI et al., 2002).

No estudo de Berbel (1995, p.16), foram reunidos argumentos que colocam a Metodologia da Problematização como:

uma alternativa metodológica que se apresenta com potencial pedagógico para preparar o aluno do Ensino Superior para atuar como profissional e como cidadão em seu meio.

Um dos meios que vêm sendo utilizados para essa aprendizagem ativa é a inserção de demonstrações ou práticas durante a aula. Isso favorece a retenção do conhecimento, o desenvolvimento de habilidades e a contextualização pelo aluno com outros conceitos (CACEFFO; ROCHA; AZEVEDO, 2011).

2.5 A Prática Educativa na Fisioterapia

O ensino superior em fisioterapia, devido a sua trajetória, é prioritariamente focado no individual, na terapêutica, na especialidade e na utilização de métodos e técnicas sofisticadas. Dessa forma, a formação e a prática estão direcionadas para reabilitação em clínicas e em hospitais (RODRIGUES, 2008).

Mas, como vimos, o ensino na saúde vem sendo reestruturado e reorganizado, para aderir as diretrizes e os princípios do sistema de saúde do país. Assim, instituições de ensino superior estão buscando novos métodos de ensino que diferem do ensino tradicional de aulas expositivas, não com o objetivo de substituí-lo, mas para propiciar o aprendizado mais eficaz. Esta mudança é muito importante para cursos com conteúdos práticos, como o de fisioterapia (WEINTRAUB, HAWLITSCHKE; JOÃO, 2011).

A utilização da tecnologia constitui novas possibilidades para o ensino em diversas áreas da saúde. Mas, o que se observa é que a aplicação de tecnologia durante a graduação, se resume ao uso do computador nas disciplinas básicas (SILVA; CARVALHO; CARVALHO, 2009).

Baseado nisso, para contribuir com o ensino na fisioterapia respiratória e a atuação dos fisioterapeutas em UTI no que se refere ao manuseio da VM, pensou-se para este trabalho, em um simulador que possibilite a prática, o manuseio livre, sem a necessidade de um local específico, com diversas programações favorecendo uma melhor assimilação e fixação dos conteúdos, além de uma aprendizagem ativa, dinâmica e atrativa.

2.5.1 As Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação e na Saúde

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, vêm influenciando também as maneiras de aprender e ensinar nos ambientes escolares (PERY; CARDOSO; NUNES, 2010).

O uso de tecnologias e computadores em salas de aulas como recursos de apoio ao aprendizado e a prática pedagógica, é notório, crescente e tem a tendência de se tornar imprescindível (CASTILHO; LOPES; 2008; CACEFFO; ROCHA; AZEVEDO, 2011; SANTOS; TEDESCO; FURTADO, 2012).

Desta forma, 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).

Todo computador necessita de um programa (software). 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; SANCHES; SILVA, 2002; LIMA, 2006).

De acordo com Fialho e Matos (2010) e Lucena, Santos e Silva (2013) há vários tipos de softwares disponíveis. Os softwares tutoriais, que consistem em aulas tradicionais em versões 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, há 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.

A utilização das TICs em salas de aulas não assegura as modificações no processo de ensino-aprendizagem. O uso da tecnologia portanto, não deve ser feito de forma indiscriminado ou aleatório, deve ser empregado de forma inteligente e consciente. Para haver coerência, é preciso que os educadores a utilizem como uma ferramenta de apoio ao projeto pedagógico, com o objetivo de torná-lo ativo, mais dinâmico e interativo. Deve, portanto, obedecer práticas e modelos educacionais elaborados e validados (PERY; CARDOSO; NUNES, 2010; CACEFFO; ROCHA; AZEVEDO, 2011; DULLIUS, 2012; SANTOS; TEDESCO; FURTADO, 2012).

Portanto, a figura do professor é importante e fundamental, pois além da seleção do software educacional precisar obedecer a critérios pedagógicos, o professor precisa conhecer o potencial educativo da ferramenta e essa deve ser adequada ao perfil dos alunos. A escolha pertinente do software pelo professor é que vai contextualizar a tecnologia com a construção do conhecimento, promovendo as modificações satisfatórias das práticas pedagógicas. (ASSIS; BEZERRA, 2011; DULLIUS, 2012).

Sendo assim, para Assis e Bezerra (2011) o processo de aprendizagem através de atividades com softwares, está associado a duas teorias de aprendizagem: a comportamentalista e a construtivista. Assim, existem os softwares de concepção comportamentalista, onde o foco está na relação existente entre o estímulo e o comportamento observável. Nesta concepção, o aluno é conduzido a realizar algumas ações, ou seja, é passivo pois não há o cuidado em estimular o raciocínio e a reflexão. Quando o aluno erra, o mesmo não consegue reorganizar e refazer uma nova resposta, uma vez que, o software só informa o erro. Já o software

de concepção construtivista, é fundamentado na teoria construtivista de Piaget, que diferentemente da comportamentalista, o aluno é ativo no processo de aprendizagem, pois ocorre a interação do aluno com as situações propostas pelo software e conseqüentemente o levantamento de hipóteses. Nesta concepção, é levado em conta o conhecimento já adquirido pelo aluno e suas características.

Para Alexandrini et al. (2010), um software educacional precisa ter qualidade técnica além do embasamento em uma teoria de aprendizagem, seguindo alguns preceitos:

- Cunho pedagógico: é a propriedade que determina a adequação do uso do software em situações educacionais e a sua aplicabilidade à realidade do conteúdo;
- Metodologia de ensino: deve ser adequada a uma teoria de educação e a uma linha de ensino tradicional;
- Usabilidade: o software precisa ter como característica, a facilidade de uso, com formato simples e de fácil compreensão;
- Atributos da interface: é a propriedade que designa os artifícios que permitem a facilidade de interação entre o usuário e o software e que seja possível a sua configuração pelo professor ou pelo usuário;
- Abrangência: habilidade da aplicação do software em mais de uma plataforma;
- De acordo com Osaku (2005) e Silva et al. (2012a), os softwares educacionais trazem uma série de benefícios, como:
- Alunos mais interessados e motivados devido à variedade de recursos multimídias que são incorporados nos softwares;
- Contribui para o desenvolvimento de estrutura lógica do raciocínio;
- Estimula a criatividade e a curiosidade devido as ferramentas disponíveis nos softwares;
- Promove a concentração;
- Desenvolvimento de pensamento crítico, pois durante o uso do software o aluno deve ser levado a realizar análises, avaliações, questionamentos e investigações dos conteúdos.

Existem repositórios de recursos virtuais disponíveis na internet como a Rede Interativa Virtual de Educação – RIVED e o Banco Internacional de Objetos Educacionais – BIOE. A RIVED é um programa da Secretaria de Educação à Distância (SEED) que publica na web conteúdos pedagógicos digitais de acesso gratuito, direcionados a todos os níveis de ensino. O BIOE foi criado em 2008 pelo MEC, em parceria com o Ministério da Ciência e da Tecnologia, com a Rede Latinoamericana de Portais Educacionais – RELPE, com a Organização dos Estados Iberoamericanos – OIE entre outros. O BIOE mantém e compartilha recursos educacionais digitais de livre acesso em diferentes formatos, como áudios, vídeos, animações, simulações, imagens e mapas. É composto por recursos de diferentes países e línguas, permitindo assim, que professores de diversas nacionalidades acessem tais conteúdos e também de forma colaborativa publiquem produções. Assim como na RIVED, os objetos educacionais disponíveis no BIOE são de acesso público e para todos os níveis de ensino (PERY; CARDOSO; NUNES, 2010; SANTOS, 2011).

Há também o Portal do Software Público Brasileiro (SPB), o qual foi lançado em 2007 pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). O objetivo é que ele seja utilizado por gestores, empresas e cidadãos como uma plataforma de compartilhamento de softwares de diferentes áreas. Esses softwares aparecem divididos em categorias, como Educação, Saúde, Meio Ambiente, Administração, Economia e Finanças.

Segundo Alexandrini et al. (2010) e Silva et al. (2012b) há disponíveis vários softwares educacionais para diferentes áreas do ensino, como:

- Matemática: Asymptopia, Calc 3D, Geogebra, Kbruch;
- Ensino de Línguas: Kvoctrain, Kverbos, Kiten, ABC Blocks;
- Química: Chemtool; Eqchem; Kalzium;
- Física: LUM; MEK;
- Geografia: TkGeomap; 3DPlanetarium; Celestia;
- Saúde: Simulador 3D da interação cardiopulmonar em VM; Modelos virtuais interativos para o ensino em bioquímica médica; Simulador virtual de perfuração ortopédico; Simulador de reanimação cardiopulmonar assistida; Simulador de cirurgia laparoscópica; Simulador de cirurgia endoscópica dos

seios paranasais; Simulador de cirurgia minimamente invasiva; Modelo de recém-nascido virtual em 3D.

Especificamente na área de ensino em VM temos os seguintes simuladores: Inter 5 Plus da Intermed¹; Simulador Xlung²; Simulador DX 3010 da Dixtal³; The Newport HT50⁴ e Simulador EVITA XL, EVITA 4 e EVITA DURA da Dragër⁵. Com exceção do simulador Xlung, todos os outros supra-citados são a reprodução fiel do ventilador mecânico da fabricante. O simulador Xlung, não tem ligação com empresa fabricante de ventiladores mecânicos, é pago e fornece dados que não são encontrados em um ventilador mecânico, como a gasometria arterial, fisiologia respiratória, entre outros.

A evolução tecnológica do ensino está ocorrendo de forma progressiva e a simulação é uma etapa desse processo. Na medicina, o primeiro simulador foi desenvolvido nos anos 60. Conhecido como *Ressuci-Anne*, foi idealizado para o treinamento numa parada cardiorrespiratória. Todavia, a computação e a realidade virtual no treinamento médico começam a partir dos anos 80 com a proliferação de computadores. No Brasil, somente na década de 90, é que as escolas médicas começaram a aumentar o interesse pela simulação no ensino (MARIANI; PÊGO-FERNANDES, 2012).

A tecnologia é uma ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento e que está atrelada à capacidade criativa e a interação dos alunos com os assuntos, sendo o professor um facilitador e mediador entre o conhecimento e a tecnologia (SANTOS; TEDESCO; FURTADO, 2012).

A simulação de cenários reais e a visualização, 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. (CASTILHO; LOPES; 2008; CURY; NUNES, 2008).

¹ Disponível em: <<http://www.ufscar.br/camsa/964/simulador-de-ventilacao-mecanica/>>

² Disponível em: <<http://xlung.net/simuladores/xlung>>

³ Disponível em: <http://www.4shared.com/rar/hejucq2Xce/SIMULADOR_DIXTAL.htm>

⁴ Disponível em: <www.eqsim.com/ht50/starthere2.html>

⁵ Disponível em: <<http://fisioterapiahospital.blogspot.com.br/2015/11/simulador-de-ventilacao-mecanica-evita.html>>

Diante disso, um simulador virtual para o ensino em VM, pode trazer vários benefícios. Entre eles estão o não envolvimento de seres humanos ou animais de experimentação, não havendo, restrições éticas. Há a possibilidade de simular situações clínicas, que ocorrem durante a prática profissional, além do treinamento repetitivo, sem a preocupação com o desperdício de materiais bem como com possíveis complicações devido ao uso inadequado, danos em equipamentos ou decisões equivocadas em situações reais. (CAJACURI, 1997; FILHO, 2010; MARIANI; PÊGO-FERNANDES, 2012).

Portanto, a simulação tem o objetivo de proporcionar ao aluno uma percepção mais apurada e segura, além da tomada de decisão rápida e precisa num complexo cenário clínico, sem as consequências de uma conduta errada.

3 CAMINHO METODOLÓGICO

As pesquisas bibliográficas ocorreram através de busca eletrônica (internet) e de livros. Na internet, pesquisou-se artigos publicados prioritariamente entre os anos de 2010 até abril de 2016 em periódicos nacionais indexados na Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e na Scientific Electronic Library Online (SCIELO), pois como se trata de um assunto envolvendo tecnologia, é importante que as referências sejam mais atuais. Nos livros, buscou-se sobre a história da fisioterapia e sobre fisioterapia respiratória, sendo encontrado exemplar publicado em 1984 e o mais recente em 2014. Neste momento, foi então observado que há poucos artigos científicos e trabalhos em fisioterapia relacionado ao tema. Dessa forma, foi utilizado também artigos e livros fora do período inicialmente proposto.

Na revisão bibliográfica foram apresentadas as teorias de aprendizagem de Paulo Freire e de Jean Piaget. Optou-se pela teoria sociocultural de Freire, abordando a metodologia da problematização, pois neste trabalho foi elaborado mais um recurso que busca auxiliar a formação de fisioterapeutas. Formar profissionais que estejam aptos ao exercício da profissão, mas que sejam sempre capazes de aprender a aprender, unindo os conhecimentos prévios à clínica do paciente com visão ética, humanística e com responsabilidade social. Além do seu papel técnico de reabilitar, também o de prevenir doenças e promover a saúde da população.

Baseado nas pesquisas bibliográficas e na revisão de literatura, decidiu-se por uma pesquisa descritiva de caráter exploratório com abordagem qualitativa, pois a mesma não se preocupa em quantificar os valores e sim em interpretar, compreender e explicar os fenômenos que ocorrem em um grupo social ou uma organização (SILVA; MENEZES, 2005; COSTA; COSTA, 2009; GERHARDT; SILVEIRA, 2009; KAUARK, 2010).

Numa pesquisa qualitativa, segundo Fontoura (2011), é preciso problematizar os dados encontrados. A combinação do que é encontrado na teoria com a metodologia, torna possível a construção e o direcionamento de um problema da própria pesquisa de campo e das contribuições dessa pesquisa para o

conhecimento na área. É uma pesquisa de caráter exploratório porque visa maior familiaridade com o problema para torná-lo mais esclarecido ou para construir hipóteses. Nesse tipo de pesquisa, há levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes sobre o tema pesquisado e análise dos exemplos para melhor compreensão do problema (SILVA; MENEZES, 2005; COSTA; COSTA, 2009; GERHARDT; SILVEIRA, 2009; KAUARK, 2010).

Para iniciar a pesquisa, o projeto foi submetido e devidamente autorizado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo seres Humanos do UniFOA sob o número CAAE: 35233814.2.0000.5237 (Anexo A).

Neste capítulo são apresentadas as metodologias utilizadas para a realização desta pesquisa, como os questionários, a criação do simulador virtual de VM (software) e o desenvolvimento do minicurso.

Assim, este estudo foi dividido em três momentos distintos. No primeiro momento, foi realizado um questionário com fisioterapeutas que atuam ou que já atuaram em hospitais e que tinham contato com a VM. O segundo momento consistiu na criação do Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM) como proposta de ferramenta didática. E o terceiro momento foi a utilização do simulador com acadêmicos de fisioterapia em uma atividade extraclasse (minicurso) e a sua avaliação por meio de questionários.

3.1 Levantamento de Dados

Para esta etapa, foi elaborado como instrumento de coleta de dados, um questionário I (Apêndice C), o qual foi respondido somente por fisioterapeutas que possuem experiência com VM.

Este questionário contém 20 questões de múltipla escolha combinadas com perguntas abertas sobre o tema VM e foi dividido em duas partes. A primeira parte possui perguntas que teve como finalidade caracterizar o perfil dos participantes da pesquisa com relação a sua formação acadêmica, área de atuação, experiência profissional e cursos de extensão. Na segunda parte do questionário, as perguntas foram direcionadas para fazer um levantamento das percepções dos fisioterapeutas

sobre o ensino dos conteúdos de VM durante a graduação e assim melhor compreender a formação desses profissionais.

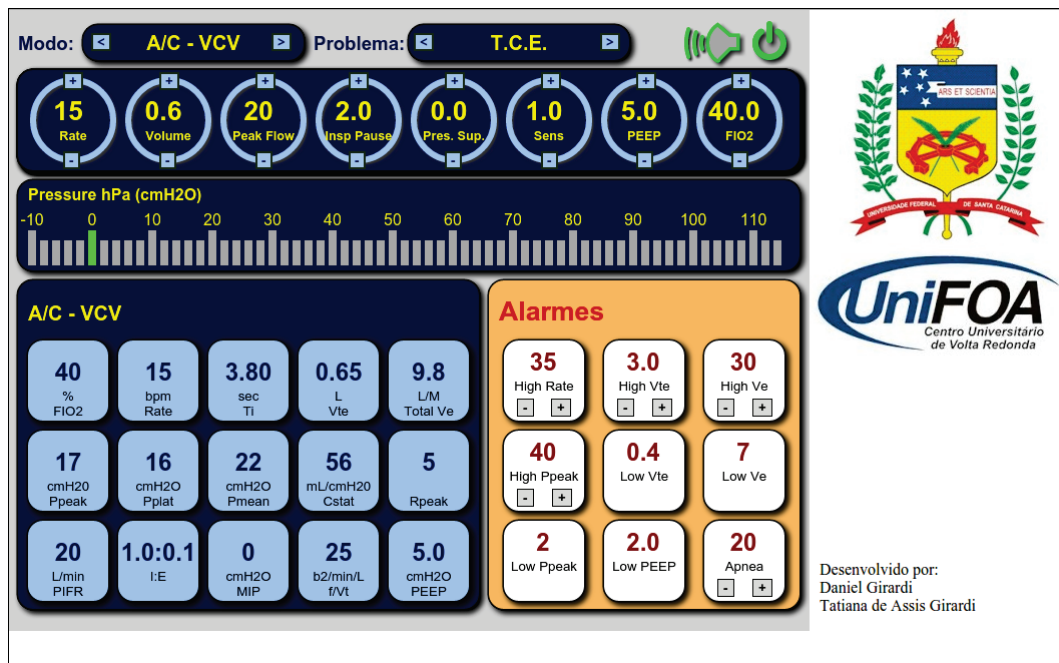
Para a realização do questionário com os fisioterapeutas, foram contactados quatro coordenadores do serviço de fisioterapia de quatro hospitais, sendo três, na cidade de Volta Redonda e um, na cidade do Rio de Janeiro. O projeto de pesquisa foi apresentado e explicado para cada um dos coordenadores, sendo solicitado a eles a entrega dos questionários para os fisioterapeutas. Cada questionário era precedido do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D), onde há as explicações necessárias sobre a pesquisa, reservando o direito do fisioterapeuta recusar a participar, sem nenhum prejuízo. Dessa forma, foi obtido a assinatura e o preenchimento do questionário por 42 fisioterapeutas.

Os dados obtidos com o questionário foram tabulados e analisados a luz da metodologia da tematização proposta por Fontoura (2011), contribuindo para a execução das duas próximas etapas, pois assim foi possível identificar quais competências podem (ou precisam) ser trabalhadas com uma metodologia ativa de ensino.

3.2 Elaboração do Produto

A segunda etapa do projeto foi a criação de um simulador virtual de VM. Em um primeiro momento, criamos um simulador mais simples (Figura 6). Nele, não havia gráficos e nem a organização do atual. Por isso, consideramos que não estava didático o suficiente e que por conta disso, não atingiria o nosso objetivo.

Figura 6 - O primeiro simulador desenvolvido.




Fonte: Lopes, 2016

Portanto, desenvolvemos um novo simulador: o Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM). Este simulador de VM é um aplicativo web que apresenta as mesmas características de um ventilador mecânico como, botões, mostradores, gráficos e sons. Um aplicativo web é um programa de computador (software) que é acessado pela internet utilizando um navegador padrão. Esse tipo de software não apresenta exigência de sistema operacional, ficando disponível para qualquer dispositivo desktop e móvel. Basta acessar o endereço eletrônico: <sdvm.ufsc.br>.

Após digitar o endereço, o usuário terá acesso à página inicial, que contém o título e um breve texto explicando sobre o SDVM, sua finalidade e sua autoria. Para o usuário acessar o SDVM, é necessário posicionar o cursor em cima da imagem que aparece na página inicial, conforme Figura 7.

Figura 7 - Página inicial do SDVM.



Bem vindo à página do SDVM – Simulador Didático de Ventilação Mecânica



O SDVM surgiu da observação da dificuldade de Fisioterapeutas formados, e que atuam na área de fisioterapia cardio-respiratória, encontraram em trabalhar com a Ventilação Mecânica Invasiva. As principais dificuldades observadas foram:

1. Assimilação do conteúdo ventilação mecânica;
2. Falta de prática e insegurança para manusear o aparelho.

Como forma de auxiliar a formação dos estudantes da área de saúde, durante o [Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde](#) do [UniFOA](#), foi criado o SDVM. Esse projeto intitulado "Ensino da Ventilação Mecânica Através de um Simulador" foi idealizado pela fisioterapeuta [Tatiana de Assis Lopes](#) sob a orientação da [profª Drª Maria de Fátima Alves de Oliveira](#), juntamente com o [profº Dr. Daniel Girardi](#), o qual realizou a programação do software.

Fonte: sdvm.ufsc.br

Ao clicar para abrir o simulador, surge a tela inicial do SDVM (Figura 8). Nesta tela novamente explica o que é o SDVM e a sua finalidade. Depois dessa definição, solicita para o usuário escolher o caso clínico, o gênero, a idade, a altura e o peso. A escolha desses itens mudam a programação do simulador e conseqüentemente interferem nos ajustes dos parâmetros ventilatórios.

Atualmente existem disponíveis oito casos clínicos programados no simulador para o usuário escolher. Sendo estes: intubado sem esforço, 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.

Depois de escolher o caso clínico, o usuário também pode alterar os dados do paciente. Quando o usuário altera o gênero e a altura, o simulador calcula o peso ideal através da seguinte fórmula:

HOMEM: $50 + 0,91 \times (\text{ALT}(\text{CM}) - 152,4)$ MULHER: $45,5 + 0,91 \times (\text{ALT}(\text{CM}) - 152,4)$

Com o resultado do peso ideal, automaticamente o simulador calcula o volume corrente que deve ser utilizado para a situação clínica escolhida pelo usuário, baseado nas Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica de 2013 (BARBAS; ÍSOLA; FARIAS, 2013).

Feito as escolhas, o próximo passo é fechar a tela inicial do SDVM clicando no botão “X”, que se encontra no canto superior direito do usuário. Assim, o simulador habilita a tela para ajuste dos parâmetros ventilatórios e o valor do volume corrente calculado pelo simulador aparecerá para o usuário no alarme do volume corrente máximo.

Figura 8 - Tela inicial do SDVM.

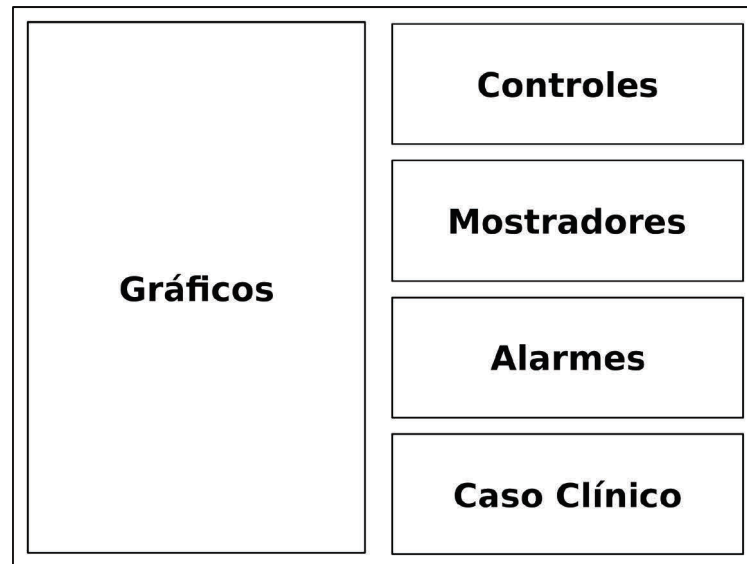


Fonte: sdvm.ufsc.br

Analisando os ventiladores mecânicos, observou-se que eles não apresentam uniformidade no design. A começar pela diferença entre os modelos mais antigos, que são completamente analógicos até os mais modernos que apresentam telas sensíveis ao toque. Mesmo entre os modelos com tela sensível ao toque, não há uniformidade no design gráfico. Por isso, optou-se por desenvolver um simulador que estivesse mais comprometido com a didática do que com a reprodução fiel de um dos diferentes modelos existentes de ventiladores mecânicos disponíveis no mercado.

Há 4 componentes que são comuns a todos os ventiladores mecânicos mais modernos. Na Figura 9 apresentamos um esquema do software com esses elementos base do simulador, que são:

Figura 9 - Esquema do software SDVM.



Fonte: Lopes, 2016

- **Gráficos:** os gráficos de volume, fluxo e pressão pelo tempo são mostrados nessa área.
- **Controles:** todos os parâmetros que devem ser ajustados em um ventilador mecânico real estão concentrados nessa área. Inclusive o ajuste do modo ventilatório utilizado.
- **Mostradores:** parâmetros de ventilação mecânica que são fornecidos pelos aparelhos e que não são definidos pelo usuário.
- **Alarmes:** configuração dos alarmes de um ventilador mecânico.

Como dito anteriormente, na busca de fazer algo didático, acrescentamos na tela do simulador um espaço para o caso clínico. Nos ventiladores mecânicos reais, obviamente esse componente não existe. Mas, pusemos porque caso o usuário resolva alterar a situação clínica escolhida, não há necessidade de retornar à tela inicial.

Para cada caso clínico, os ajustes serão individuais e conseqüentemente os alarmes também. Esses elementos foram assim divididos pois, no nosso

entendimento, facilitam a compreensão do funcionamento de um ventilador mecânico.

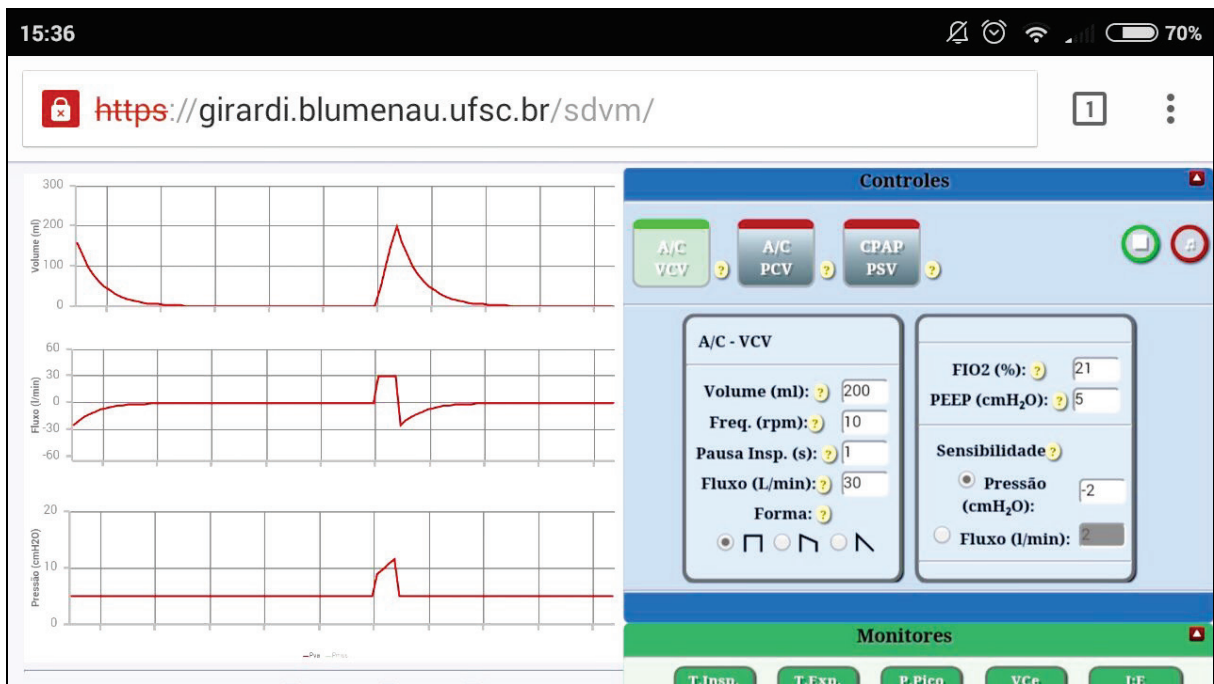
O software foi desenvolvido na linguagem HTML5 e JavaScript e portanto para ser utilizado é necessário um navegador compatível com essa linguagem. A lista de navegadores compatíveis com essa linguagem é extensa, mas os principais navegadores são: Google Chrome (nas versões para desktop, iOS e Android), Firefox, Opera, Safari (nas versões desktop e iOS) e Internet Explorer. Nas figuras 10, 11 e 12 é possível ver a tela da versão preliminar do aplicativo sendo acessado por um desktop, um celular com sistema Android e um celular com sistema IOS, respectivamente.

Figura 10 - SDVM sendo acessado pelo navegador Google Chrome a partir de um desktop.



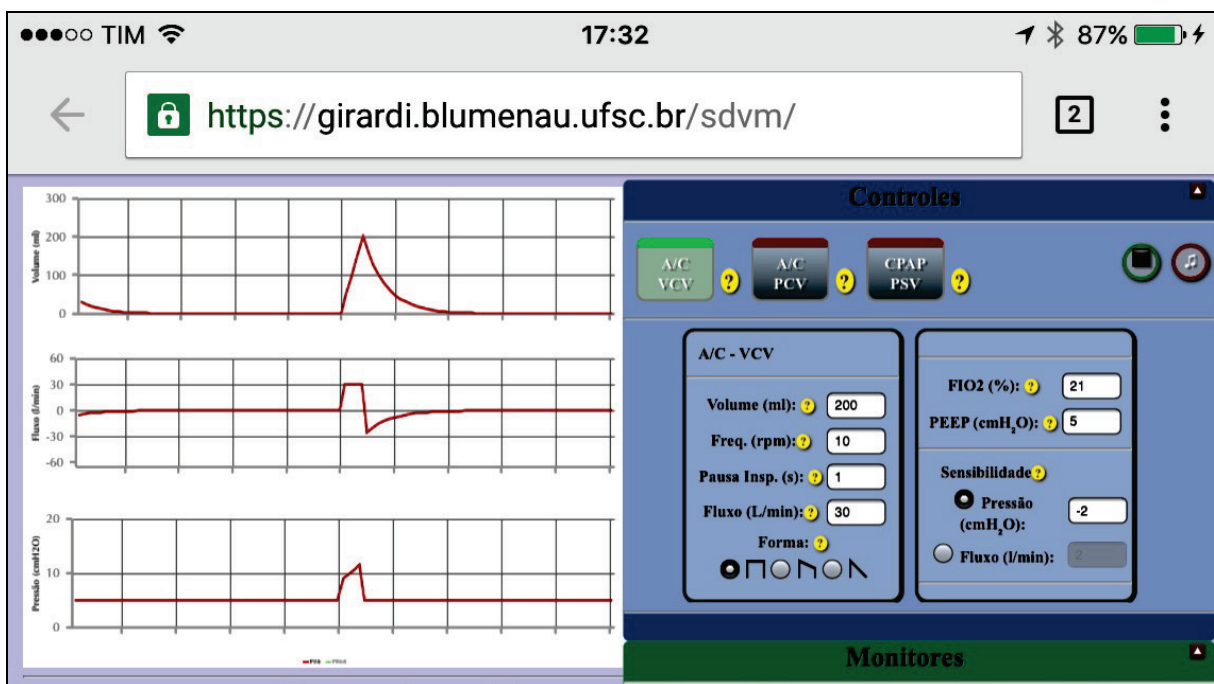
Fonte: sdvm.ufsc.br

Figura 11 - SDVM sendo acessado pelo navegador Google Chrome a partir de um celular com sistema Android.



Fonte: Lopes, 2016

Figura 12 - SDVM sendo acessado pelo navegador Google Chrome a partir de um celular com sistema IOS.



Fonte: Lopes, 2016

Podemos observar que o simulador possui três modos ventilatórios: A/C VCV (Ventilação Controlada a Volume), A/C PCV (Ventilação Controlada a Pressão) e PSV (Ventilação com Pressão de Suporte). Os ventiladores reais possuem mais modos além desses. Contudo, estes três são os modos ventilatórios básicos mais importantes e mais utilizados.

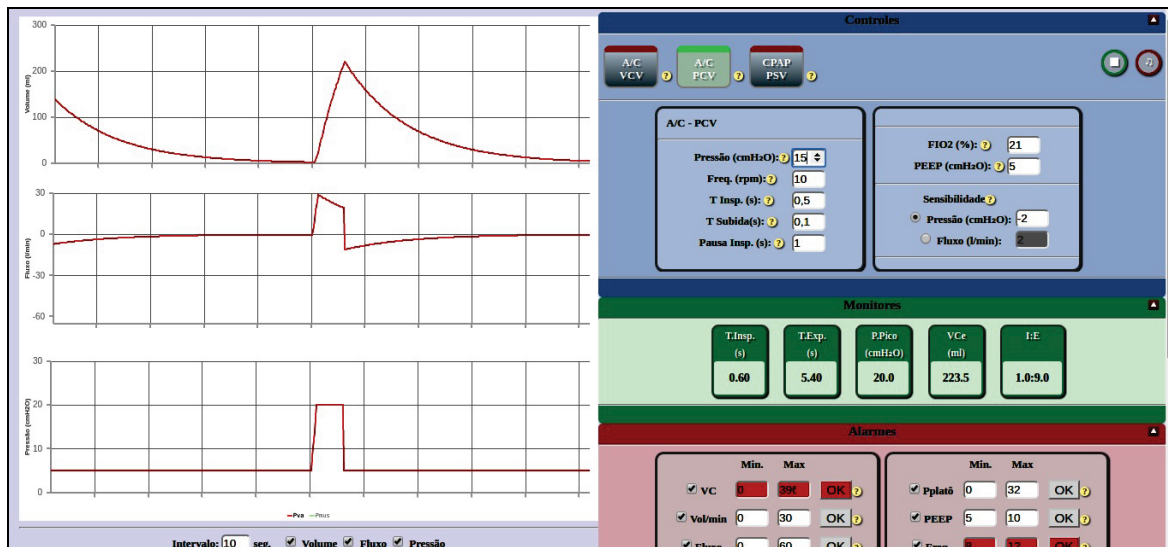
Tendo sido feita a escolha do caso clínico e os ajustes dos dados do paciente, o próximo passo do usuário, é a escolha do modo ventilatório. É importante mencionar que para colocar no modo PSV, o usuário obrigatoriamente deve escolher o caso clínico de intubado com esforço. Essa obrigatoriedade ocorre, porque o modo PSV é utilizado durante uma ventilação assistida ou espontânea, onde o disparo ocorre somente quando é deflagrado o esforço inspiratório do paciente.

Ao escolher o modo A/C VCV, são permitidos os ajustes de parâmetros específicos do modo, que são: volume corrente, frequência respiratória, pausa inspiratória, fluxo e forma de onda de fluxo.

Há também os parâmetros que não são específicos e são ajustados igualmente nos três modos ventilatórios: FiO₂, PEEP e sensibilidade (que pode ser a fluxo ou a pressão).

No modo A/C PCV (Figura 13), o usuário tem disponível para o ajuste neste modo, os seguintes parâmetros: pressão inspiratória, frequência respiratória, tempo inspiratório, tempo de subida e pausa inspiratória.

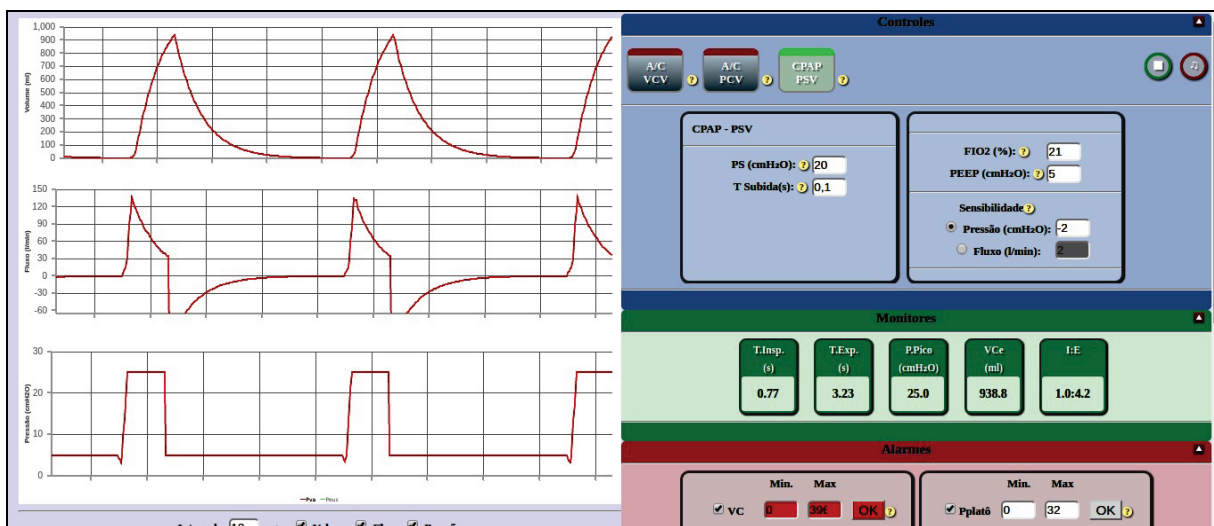
Figura 13 - SDVM no modo PCV.




Fonte: sdvm.ufsc.br

Já no modo PSV (Figura 14), o usuário pode ajustar a pressão de suporte e o tempo de subida.

Figura 14 - SDVM no modo PSV

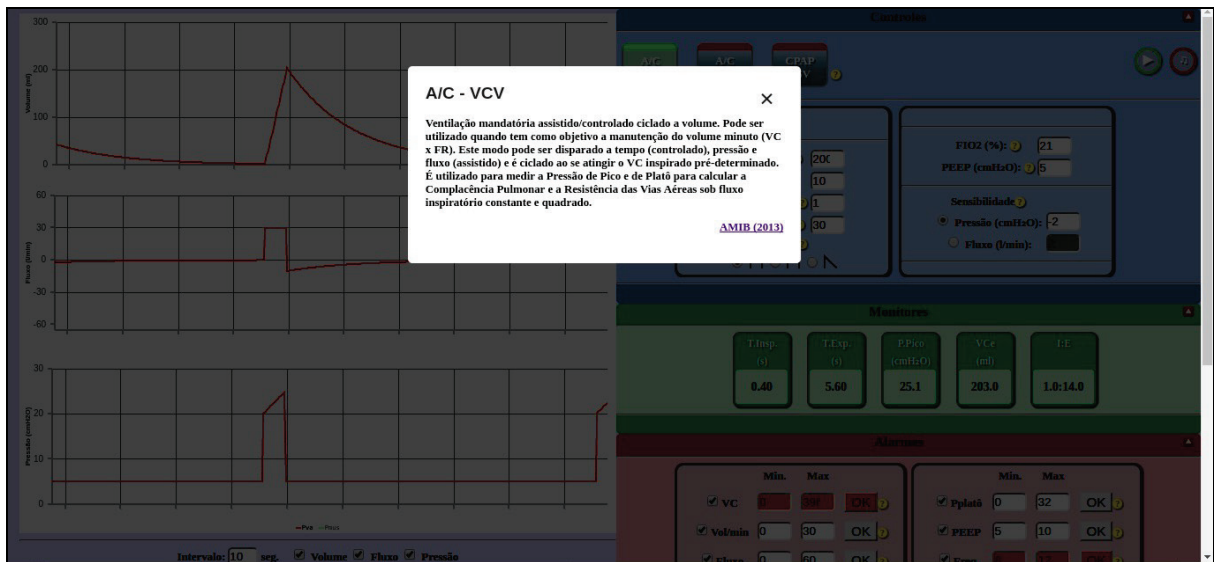


Fonte: sdvm.ufsc.br

Ainda desenvolvemos um recurso para auxiliar o estudo do usuário. Este recurso denominamos de botão **ajuda**. No SDVM há distribuídos vários botões **ajuda**, os quais são representados assim: . Estes botões se encontram ao lado dos parâmetros ajustáveis e dos alarmes. São botões de ajuda que ao serem

clicados, fornecem a definição do parâmetro correspondente e ainda o link de referência de onde o texto foi retirado, conforme mostra a figura 15.

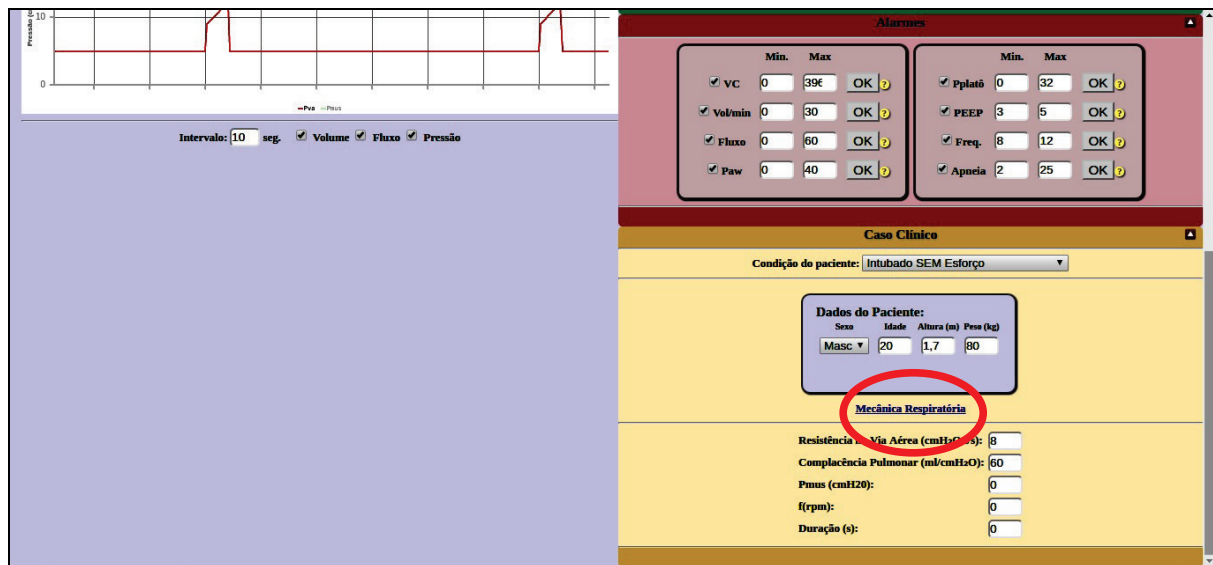
Figura 15 - Botão *ajuda* no SDVM.



Fonte: sdvm.ufsc.br

O SDVM possui também um espaço abaixo de **Caso Clínico**, itens que permitem que o usuário altere a mecânica respiratória do paciente. Ao clicar em **Mecânica Respiratória** (círculo vermelho na Figura 16), o usuário pode alterar a resistência na via aérea, a complacência pulmonar, a pressão muscular, a frequência e a duração. Quando ocorre alguma alteração nesses itens, também ocorrem mudanças nos parâmetros não ajustáveis pelo usuário, que se encontram no local **Monitores** do SDVM. E conseqüentemente, há mudanças na representação gráfica.

Figura 16 - Mecânica respiratória no SDVM.



Fonte: sdvm.ufsc.br

Com relação a dinâmica pulmonar e equações de movimento foram usadas as equações cinemáticas descritas por Filho (2010). Equações cinemáticas são aquelas que descrevem puramente o movimento pulmonar sem se preocupar com as causas desse movimento. Optou-se por essa abordagem para facilitar e diminuir as operações matemáticas e, conseqüentemente, reduzir o esforço computacional. Assim, é possível que o simulador seja executado em dispositivos móveis. Do ponto de vista didático, não há prejuízo para o estudante, uma vez que as equações não são acessíveis ao mesmo. As equações de movimento relevantes para o simulador estão descritas na tabela 1. A recorrência entre as equações de Volume, Fluxo e Pressão é resolvida de acordo com a dinâmica escolhida. Por exemplo, no modo VCV_1 , o fluxo é constante e definida pelo usuário durante a ciclagem. Assim, a equação de fluxo não é utilizada e, portanto acaba com a recorrência. O mesmo acontece no modo PCV onde a pressão é constante.

Tabela 1 - Equações utilizadas no simulador

Variável	Equação	Unidades
Volume Corrente (V)	$V = \int_{t_i}^{t_f} F . dt$	ml
Fluxo (F)	$F = \frac{P - \frac{V}{Com} - PEEP - P_{mus}}{Res}$	L/min
Pressão (P)	$P = Res . F + \frac{V}{Com} + PEEP + P_{mus}$	cmH ₂ O
Resistência Pulmonar (Res)	Constante – varia com o caso clínico	cmH ₂ O
Complacência Pulmonar (Com)	Constante – varia com o caso clínico	ml/cmH ₂ O
Pressão Expiratória Final (PEEP)	Constante – definida pelo usuário	cmH ₂ O .s/L
Pressão Muscular (P _{mus})	Variável de acordo com o caso clínico	cmH ₂ O

Fonte: Filho (2010)

O diferencial do SDVM para os demais simuladores disponíveis, é que este é um software livre. Há outros que também são gratuitos, porém estão vinculados à uma empresa de ventiladores mecânicos. Uma vez que, o SDVM não tem vínculo com nenhuma empresa, o design pode ser voltado para o processo de ensino-aprendizagem, não seguindo um modelo de ventilador mecânico. Assim, colocamos os botões **ajuda** e os links de referência. Além disso, não houve a necessidade de colocar modos ventilatórios exclusivos de um modelo de ventilador mecânico e o SDVM está atualizado com as Diretrizes de Ventilação Mecânica de 2013 (BARBAS, ÍSOLA; FARIAS, 2013). Os outros simuladores conhecidos foram programados antes dessas diretrizes. Enfim, buscamos manter o comprometimento com a didática.

3.3 Utilização do Simulador

A última etapa deste projeto consistiu na utilização do simulador na Universidade através de um minicurso conforme o manual do SDVM. Este estudo foi realizado no Centro Universitário de Barra Mansa (UBM) e na Universidade Regional de Blumenau (FURB), que autorizaram a realização da pesquisa com os acadêmicos de fisioterapia (Apêndice A e B).

3.3.1 Desenvolvimento do minicurso

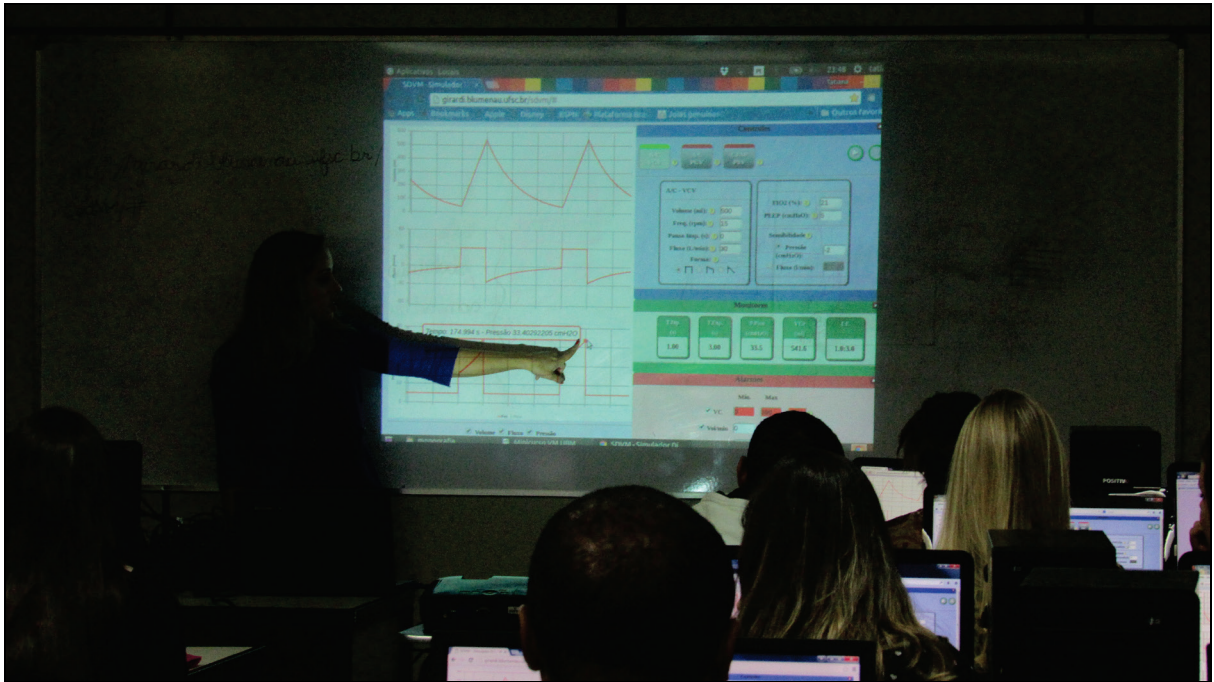
O minicurso proposto foi para demonstrar a utilização do simulador virtual elaborado e ministrado por uma fisioterapeuta experiente em UTI (autora do estudo), sem custos à Instituição de Ensino. Realizado em um horário que não comprometeu as aulas, ou seja, foi de caráter complementar. Portanto, não foi obrigatório a participação dos alunos. Estes alunos optaram em assistir ao minicurso e participar da pesquisa, assinando também, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice E).

Participaram dessa pesquisa, acadêmicos de duas instituições diferentes e numa mesma instituição houve a participação de grupos distintos de acadêmicos. No UBM participaram acadêmicos do 5º período do curso de fisioterapia, os quais não haviam estudado ventilação mecânica invasiva, somente o conteúdo de ventilação não-invasiva. Mas também participaram acadêmicos do 7º período de fisioterapia, os quais estavam iniciando o assunto de ventilação mecânica invasiva. Já na FURB participaram acadêmicos do 9º período de fisioterapia e todos eles já tinham estudado sobre ventilação mecânica invasiva.

Antes do início do minicurso na FURB, foi solicitado que os acadêmicos respondessem ao questionário III (Apêndice G). Este questionário é constituído por oito perguntas fechadas, as quais tiveram como finalidade fazer um levantamento da percepção dos acadêmicos de fisioterapia sobre o ensino e o tema VM. No UBM esse primeiro momento não aconteceu, pois os alunos não tinham o conhecimento prévio do assunto.

O minicurso teve duração de duas horas e todos os alunos estavam providos de um computador com acesso à internet, pois o minicurso associa a teoria com a prática, utilizando o SDVM, como pode ser observado pelas figuras 17, 18, 19 e 20.

Figura 17 - Minicurso no UBM utilizando SDVM.



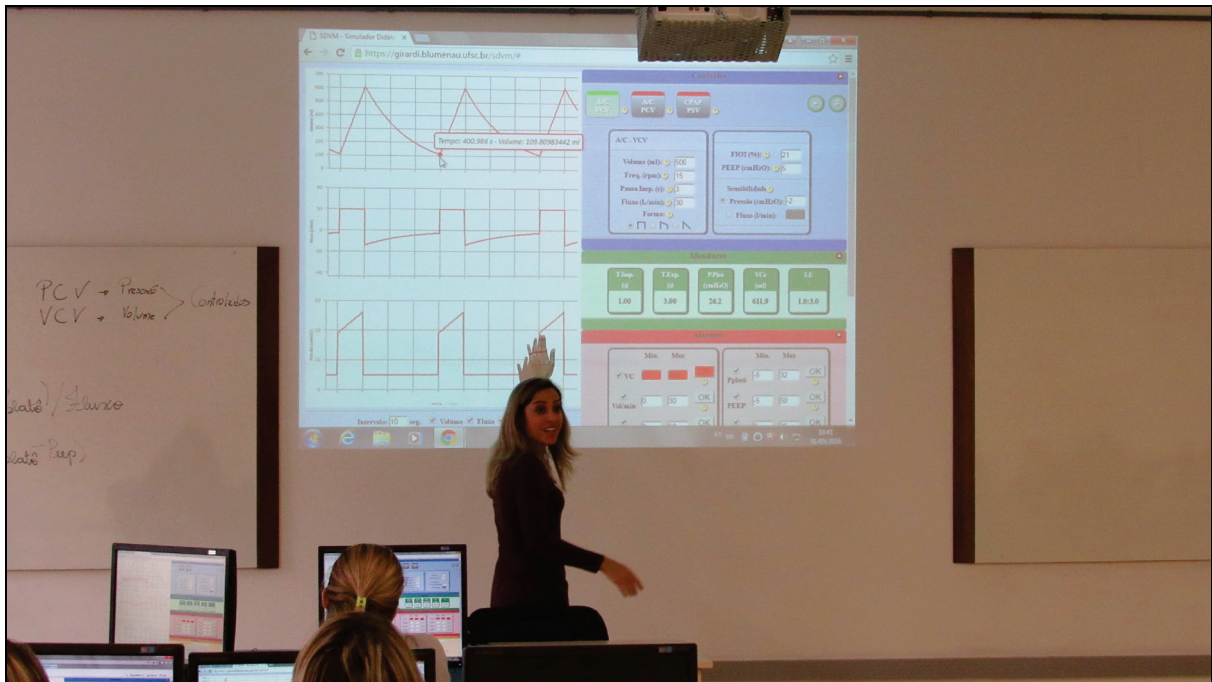
Fonte: Lopes, 2016

Figura 18 - Minicurso no UBM com a participação dos acadêmicos.



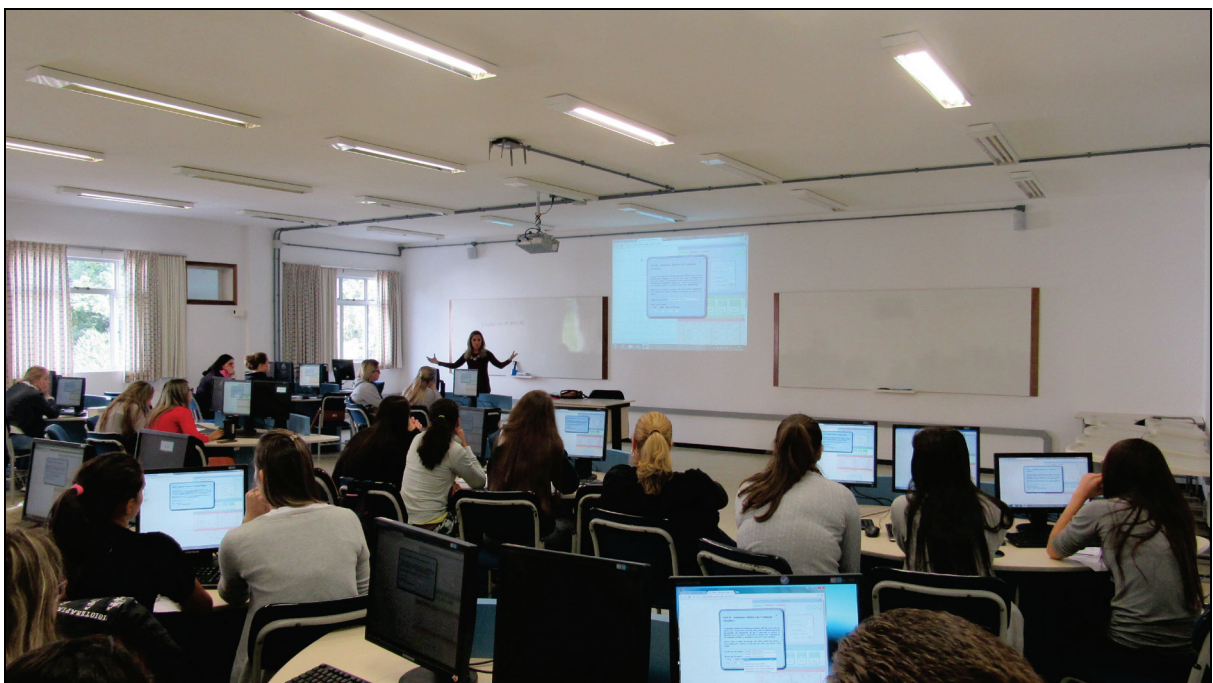
Fonte: Lopes, 2016

Figura 19 - Minicurso na FURB utilizando SDVM.



Fonte: Lopes, 2016

Figura 20 - Minicurso na FURB com a participação dos acadêmicos.



Fonte: Lopes, 2016

A organização e a distribuição dos conteúdos do minicurso consistiu segundo a tabela 2:

Tabela 2 - Cronograma do minicurso

ATIVIDADE	TEMPO
Apresentação da autora do estudo	
Apresentação do tema e dos objetivos do minicurso	15 minutos
Aplicação do questionário III*	
A ventilação mecânica (definição, objetivos, classificação e indicação)	15 minutos
O ciclo ventilatório e suas fases (utilização dos gráficos)	
Utilização do simulador (teórico/prático)	
A/C VCV (utilização do gráfico)	
A/C PCV (utilização do gráfico)	
PSV (utilização do gráfico)	
Volume corrente	
Pressão inspiratória	
Frequência respiratória	
Fluxo	40 minutos
Formas de onda de fluxo	
Sensibilidade	
Tempo inspiratório (utilização do gráfico)	
Tempo de subida	
Pausa inspiratória (utilização do gráfico)	
Pressão de suporte	
FiO ₂	
PEEP (utilização do gráfico)	
Monitores	
Tempo inspiratório	
Tempo expiratório	5 minutos
Pressão de pico	
Volume corrente total	
Relação I:E	
Alarmes	
Alarme de volume corrente	
Alarme de volume-minuto	
Alarme de fluxo	
Alarme de pressão máxima	15 minutos
Alarme pressão de platô	
Alarme de PEEP	
Alarme de frequência respiratória	
Alarme de apneia	
Resolução de um caso clínico	20 minutos
Aplicação do questionário II* questionário IV***	5 minutos
Encerramento	5 minutos

Fonte: Lopes, 2016

* Questionário aplicado somente na FURB

** Questionário aplicado somente no UBM

*** Questionário aplicado somente na FURB

Assim, pretendeu-se com este minicurso, que o aluno, através dos casos clínicos e do uso do simulador, adquirisse melhor entendimento e domínio no manejo do ventilador mecânico.

Essa prática ativa teve como embasamento a teoria sociocultural de Freire, abordando a pedagogia problematizadora, que de acordo com Bordenave (1983) e Freire (2013), possibilita uma aprendizagem que se correlaciona e se aplica a aspectos significativos da realidade, desenvolvendo no aluno a observação, a análise, a avaliação, a compreensão e como consequência, forma-se um aluno ativo, motivado, observador, perceptivo e expressivo.

Dessa forma, o aluno é capaz de transformar informações em conhecimento e o professor é o articulador, o orientador (CASTILHO; LOPES; WEINERT, 2008).

Após o minicurso, os alunos participantes da FURB, responderam ao questionário IV (Apêndice H), o qual é constituído por oito questões, onde sete são fechadas e uma é aberta. O objetivo deste questionário foi avaliar a aplicabilidade do simulador como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em VM. No UBM, os alunos que participaram responderam ao questionário II (Apêndice H), o qual também é constituído por oito questões, sendo sete fechadas e uma aberta. Nesse questionário buscou-se avaliar o grau de interesse e de dificuldade dos alunos participantes sobre a disciplina de fisioterapia respiratória e o assunto VM, assim como, a aplicabilidade do simulador como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em VM.

Os dados obtidos, tanto do questionário II quanto dos questionários III e IV, foram tabulados e analisados segundo a metodologia da tematização de Fontoura (2011).

Nesta etapa da pesquisa, segundo Fontoura (2011), o pesquisador fica diante de uma quantidade significativa de informações, sendo imprescindível uma técnica que seja capaz de realizar a análise dos dados coletados de forma aprofundada e articulada com uma fundamentação teórica estruturada.

Portanto, para a análise dos dados coletados através dos questionários, utilizou-se a metodologia da tematização proposta por Fontoura (2011), que consiste em sete passos:

- Primeiro passo: transcrição do material coletado

Nas perguntas fechadas, as questões dos questionários foram transcritas, assim como as alternativas. Feito isso, foi quantificado o número de resposta dada para cada alternativa, sendo que, o mesmo participante não podia marcar duas alternativas numa mesma questão.

Nas perguntas abertas, foram transcritas a resposta na íntegra de cada participante.

- Segundo passo: leitura atenta de todo o material transcrito

Com a transcrição do material, foi feita a leitura dos dados e a análise das informações e significados obtidos em cada resposta.

- Terceiro passo: demarcação do que for considerado relevante, delimitando o *corpus* de análise

As informações consideradas importantes para os objetivos do trabalho foram selecionadas para posteriormente serem agrupadas e classificadas de acordo com ideias-chave.

- Quarto passo: levantamento dos temas em cada agrupamento de dados

Com as informações agrupadas, os temas foram definidos obedecendo os princípios de coerência, semelhança, pertinência, exaustividade e exclusividade.

- Quinto passo: definição das unidades de contexto (trechos mais longos) e das unidades de significados (palavras ou expressões)

Os temas foram analisados para descobrir seus principais significados para o trabalho e separados em unidades de contexto e em unidades de significados. Foi levado em conta também, a quantidade de vezes que um tema apareceu no instrumento de coleta de dados.

- Sexto passo: determinação do tratamento dos dados a partir da separação da unidades de contexto

As unidades de contexto e as unidades de significados separadas foram organizadas em uma tabela, o que permitiu melhor visualização dos dados obtidos nos questionários.

- Sétimo passo: interpretação dos dados de acordo com os referenciais teóricos

Através da tabela que foi organizada, foram interpretados os dados com embasamento nos referenciais teóricos, possibilitando a discussão dos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise do Questionário I

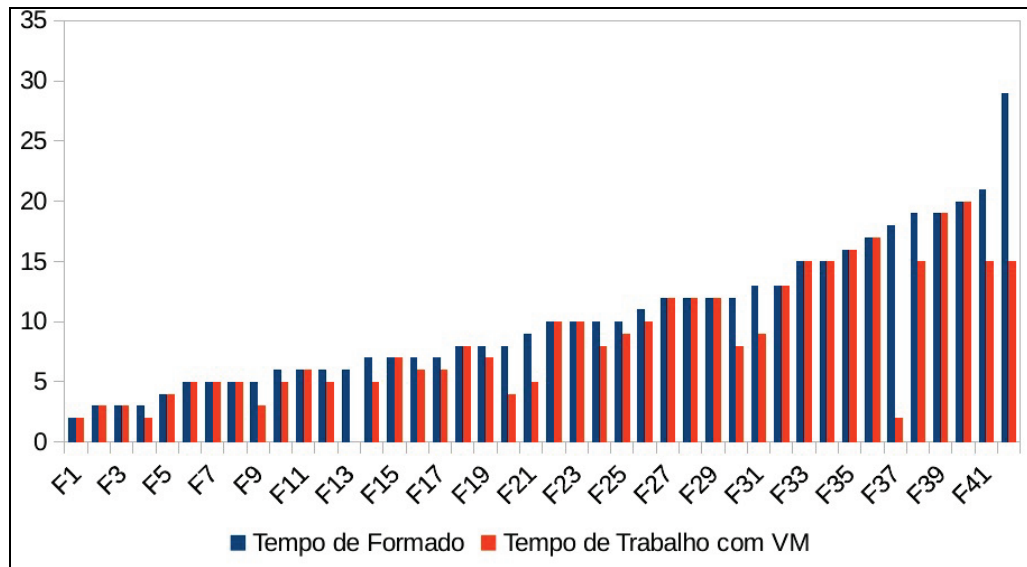
Para a realização da primeira etapa da pesquisa, 42 fisioterapeutas responderam ao questionário.

Com o questionário, foi possível realizar o levantamento do tempo de formação da graduação dos fisioterapeutas participantes da pesquisa e o tempo de trabalho com a VM (Figura 21). Assim, foi possível observarmos que o maior tempo de formação apresentado por este grupo foi de 29 anos e o menor tempo foi de 2 anos, apresentando uma média do tempo de formação de 9 anos. Em relação ao tempo de trabalho com VM, o maior tempo é de 20 anos e o menor tempo é de menos de 1 ano, com uma média do tempo de trabalho com VM de 7 anos.

Além disso, também foi possível observar que a maioria dos fisioterapeutas pesquisados atuam com VM desde a conclusão da graduação. Essa mesma observação apareceu no estudo de Ghisleni (2010), onde dos fisioterapeutas pesquisados, poucos exerceram a profissão em outra especialidade. A maioria já tinha como objetivo trabalhar em hospital e atuar em UTI.

A fim de manter o sigilo dos participantes da pesquisa, os mesmos foram categorizados pela letra F (fisioterapeuta) seguido de número, como pode ser visto na figura abaixo.

Figura 21 - Tempo de formação x Tempo de trabalho com VM

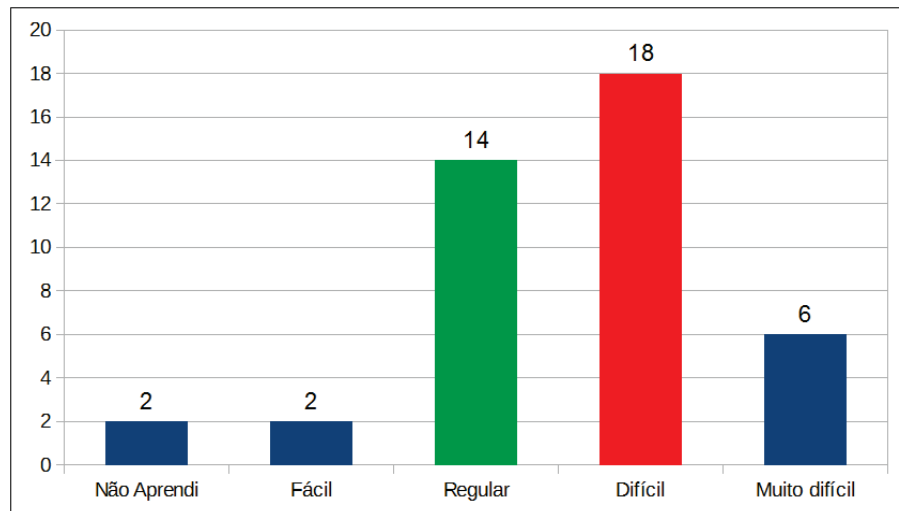


Fonte: Lopes, 2016

Foi questionado aos fisioterapeutas, como eles consideravam o assunto VM durante a graduação. Obtivemos, como resposta (Figura 22), que 18 consideravam difícil, 14 consideravam o assunto de regular dificuldade, 6 julgou ser muito difícil, 2 fácil e 2 não aprendeu.

Esse resultado vai ao encontro dos estudos de Osaku (2005) e Osaku, Lopes e Aquim (2006), ao desenvolverem um software didático para o apoio ao aprendizado de VM e ao verificar o grau de conhecimento de alunos de fisioterapia sobre o assunto VM, respectivamente. Nos estudos acima mencionados, para a maioria dos alunos entrevistados, o assunto VM é tido como difícil de aprender. No estudo de Motter et al. (2014), os alunos relataram sentir dificuldades em relação a alguns conteúdos específicos das UTIs, inclusive e principalmente na utilização de tecnologias, como a VM.

Figura 22 - Como você considerava o assunto ventilação mecânica?

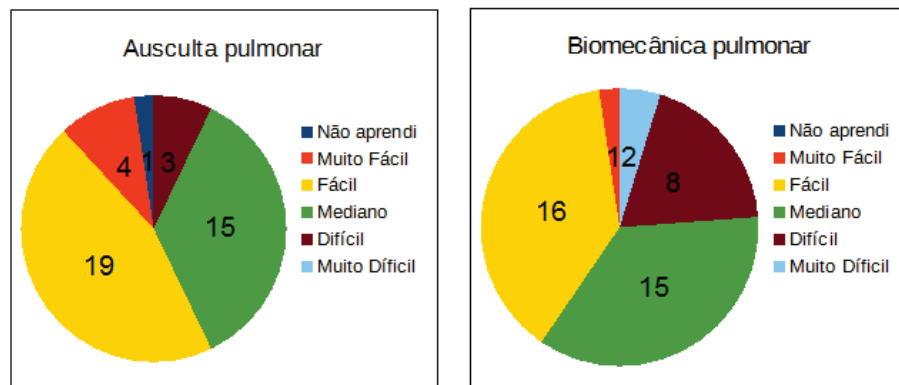


Fonte: Lopes, 2016

Mediante a esta informação, ainda solicitamos aos participantes da pesquisa, que de forma comparativa, classificasse de acordo com a dificuldade os assuntos ministrados em fisioterapia respiratória, como: ausculta pulmonar, biomecânica torácica, manobras de higiene brônquica, oxigenoterapia, reabilitação pulmonar, técnicas de reexpansão pulmonar e ventilação mecânica não-invasiva e invasiva.

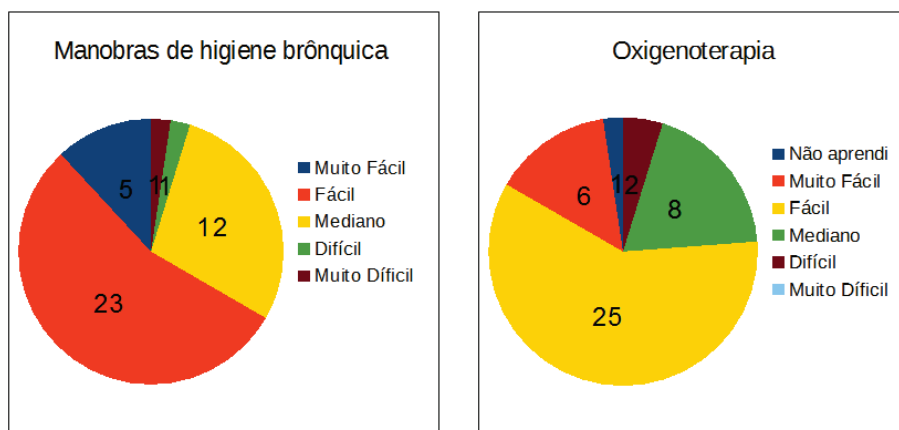
Para cada um desses assuntos, os pesquisados deveriam classificá-los em muito fácil, fácil, mediano, difícil, muito difícil e não aprendi. O assunto ventilação mecânica invasiva foi o que apresentou a maior classificação de difícil, quando comparado com as demais classificações dos assuntos listados conforme mostram as Figuras 23, 24, 25 e 26. Este dado era esperado, pois o resultado anterior mostrou que a maioria dos pesquisados considerava o assunto difícil.

Figura 23 - Classificação de acordo com a dificuldade dos assuntos em Fisioterapia Respiratória: ausculta pulmonar e biomecânica pulmonar.



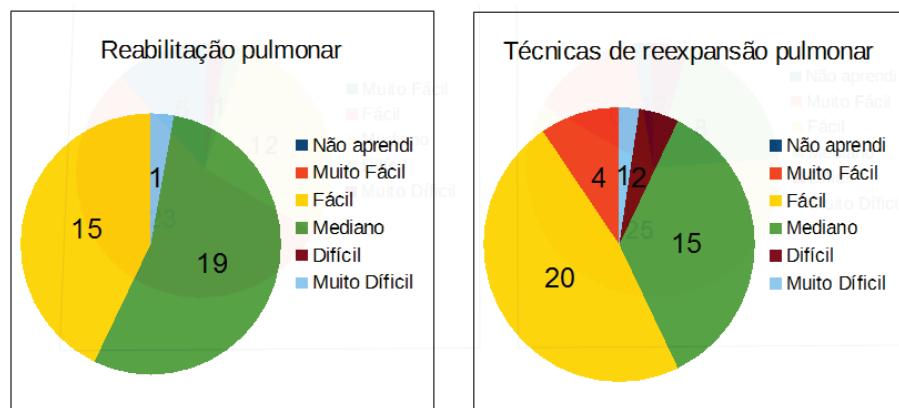
Fonte: Lopes, 2016.

Figura 24 - Classificação de acordo com a dificuldade dos assuntos em Fisioterapia Respiratória: manobras de higiene brônquica e oxigenoterapia.



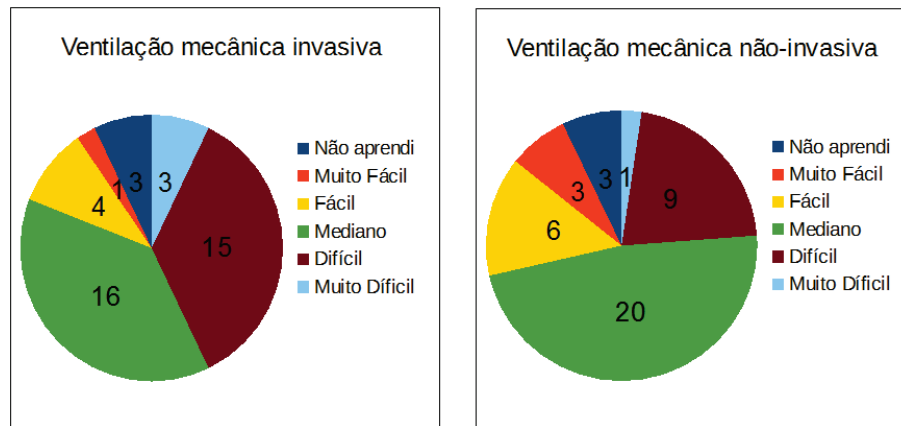
Fonte: Lopes, 2016.

Figura 25 - Classificação de acordo com a dificuldade dos assuntos em Fisioterapia Respiratória: reabilitação pulmonar e técnicas de reexpansão pulmonar.



Fonte: Lopes, 2016.

Figura 26 - Classificação de acordo com a dificuldade dos assuntos em Fisioterapia Respiratória: ventilação mecânica invasiva e ventilação mecânica não-invasiva.



Fonte: Lopes, 2016

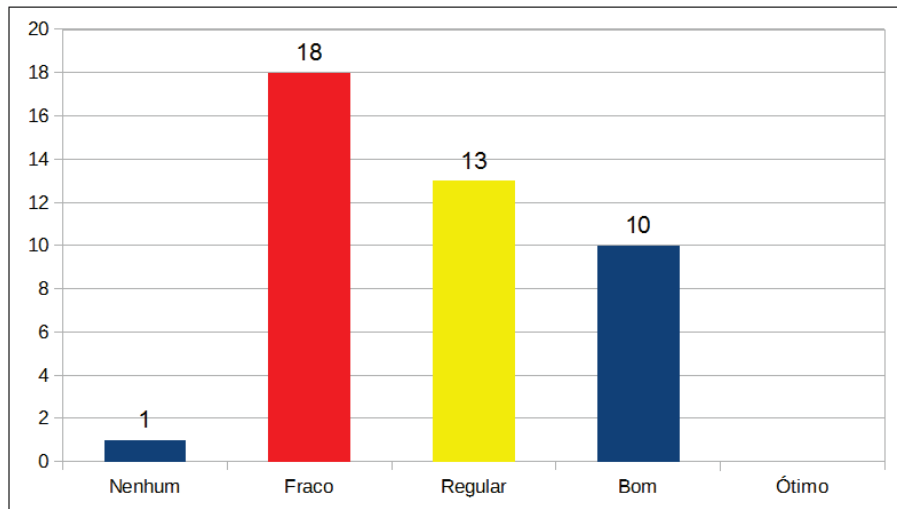
Esta constatação também apareceu no trabalho de Osaku (2005), que para desenvolver um software educacional para o apoio ao aprendizado em VM, realizou um questionário com 401 acadêmicos de fisioterapia. Destes alunos, 63% consideravam o conteúdo de VM mais difícil de aprender quando comparado aos demais conteúdos. Desta forma, Osaku (2005) considera o assunto VM como um assunto complexo.

Costa e Silva et al. (2012), consideram o processo de ensino-aprendizagem do assunto VM complexo e dinâmico, tornando-o de difícil compreensão pelos alunos, quando utiliza-se somente de textos durante este processo.

Quando questionamos sobre o quão satisfatório consideravam o processo de ensino de VM na graduação, obtivemos um resultado de que este processo de ensino foi regularmente satisfatório a insatisfatório.

Ao solicitarmos aos fisioterapeutas participantes da pesquisa, que avaliassem o conhecimento adquirido sobre VM após a conclusão da disciplina de Fisioterapia Respiratória na graduação, o resultado obtido foi: 18 fisioterapeutas consideravam ter um conhecimento fraco, 13 com conhecimento regular, 10 com bom conhecimento e 1 com nenhum conhecimento sobre VM. Uma vez que, os pesquisados avaliam o processo de ensino de VM em regularmente satisfatório a insatisfatório, podemos esperar que o conhecimento adquirido sobre o assunto na graduação, seja entre fraco a regular, como mostrado na Figura 27.

Figura 27 - Avaliação do conhecimento sobre VM



Fonte: Lopes, 2016

Assim, para descobrirmos quais os motivos que levaram os fisioterapeutas a avaliarem os seus conhecimentos em VM entre fraco a regular após o término da disciplina, fizemos a análise de duas perguntas: como as aulas de VM deviam ter sido na graduação e se a duração do estágio supervisionado foi satisfatória.

Dos pesquisados, 23 fisioterapeutas disseram que as aulas de VM deviam ter sido mais práticas, 18 mais práticas assistidas e somente 1 fisioterapeuta disse que as aulas deviam ter sido mais teóricas. Nenhum participante respondeu que as aulas de VM foram satisfatórias.

Para Osaku (2005) e Weintraub, Hawlitschek e João (2011), é um desafio para os professores transmitir os conteúdos práticos em aulas expositivas e com carga horária limitada, assim como para os alunos aprender e aplicar esses conceitos, em especial os conteúdos de VM, pois para a realização da prática, faz-se necessário o uso de um ventilador mecânico.

No ensino em ciências, as aulas práticas são muito importantes, pois promove a motivação na aprendizagem, o desenvolvimento de competências e aptidões, além de facilitar a fixação dos conteúdos (NAGATO et al., 2011).

Quanto a duração do estágio supervisionado em UTI, 20 responderam que não foi satisfatória, 16 disseram que foi satisfatória e 6 disseram que não fizeram

estágio. O estágio supervisionado possui uma importância fundamental para proporcionar aos acadêmicos conhecimentos e vivências de sua futura atuação profissional. Conforme Osaku, Lopes e Aquim (2006), o tempo de estágio nas UTIs, geralmente é de 7 a 15 dias e que sendo as UTIs o local onde o aluno consegue ter contato com o ventilador mecânico, esse tempo é considerado portanto, muito curto para o aprendizado efetivo sobre o assunto VM.

Aprofundando nossa pesquisa, encontramos que seis dos fisioterapeutas pesquisados, responderam não ter feito o estágio supervisionado em UTI. Desses seis, quatro possuem 17, 19, 21 e 29 anos de formação.

Temos o conhecimento que somente nos últimos quinze anos é que a fisioterapia respiratória apresentou grande evolução, através do desenvolvimento de protocolos e novos instrumentos, os quais permitiram a partir de então, o direcionamento de um tratamento adequado (LIZ e KATTIA, 2012). Assim, entendemos que os fisioterapeutas que possuem maior tempo de formação, tiveram um aprendizado menor sobre o assunto VM, por conta do pouco conhecimento que se tinha na época, e conseqüentemente, não tiveram a oportunidade de fazer estágio em UTI.

Ainda perguntamos se os fisioterapeutas manusearam um ventilador mecânico durante a graduação. Dos pesquisados, 26 disseram que sim contra 16 que disseram que não.

Este resultado apareceu no estudo de Osaku, Lopes e Aquim (2006), em que investigaram o tamanho do conhecimento dos alunos de fisioterapia sobre VM e encontraram que 94%, ou seja, a maioria dos alunos pesquisados, respondeu não, quando foram questionados se sentiam-se aptos para realizar um plano de tratamento para um paciente de UTI, a partir dos conteúdos de VM ministrados em sala de aula.

Na questão seguinte, perguntamos, quantas horas aproximadamente o participante tinha tido de manuseio. O resultado é que a maioria não soube responder ou fez uma estimativa de horas que julgamos ter pouca confiabilidade. Por exemplo, um pesquisado relatou que manuseou por 3000 (três mil) horas. Este tempo quase equivale a carga horária mínima total de um curso de graduação em

fisioterapia. Dessa forma, optamos em não considerar essa questão na avaliação e análise dos dados da pesquisa.

Diante do exposto, podemos pensar que, o que levou o maior número dos fisioterapeutas pesquisados a responderem que consideravam-se inseguros para adaptar um paciente a um ventilador mecânico, está no fato do tempo de prática com o ventilador mecânico ter sido insuficiente, mesmo tendo a maioria deles informado ter manuseado um, durante a graduação. Tivemos como um dos resultados, que a duração do estágio supervisionado foi insatisfatória para a maioria e sabemos que o manuseio de um ventilador mecânico se faz normalmente no estágio supervisionado, o que confirma a nossa afirmação.

Ainda perguntamos se os participantes da pesquisa tiveram a necessidade de realizar cursos para o aprofundamento sobre o assunto VM após a graduação. O resultado obtido foi que 36 fisioterapeutas responderam que sim. Esse dado é muito importante, pois confirma que para os fisioterapeutas pesquisados, aquilo que foi aprendido a respeito de VM durante a graduação, não foi suficiente para a atuação com VM.

Conseguimos também realizar um levantamento de quais cursos (pós-graduações, atualização e residência), os fisioterapeutas participantes da pesquisa possuem. Podemos observar que dos 42 fisioterapeutas, somente quatro possuem apenas a graduação. Temos que 36 fisioterapeutas fizeram algum curso, seja de atualização ou de pós-graduação para aprimoramento na especialidade de fisioterapia respiratória. Dos outros dois participantes, um realizou residência multiprofissional, o que engloba a atuação em hospitais, enquanto o outro optou em realizar uma outra especialidade da fisioterapia. Para a análise desses dados, separamos em seis categorias, conforme exposto na tabela 3:

Tabela 3 - Cursos de aprofundamento (N=42)

Cursos	N
Cursos de atualização em UTI/VM e pós-graduação em Fisioterapia Respiratória	16
Pós-graduação em Fisioterapia Respiratória	12
Cursos de atualização em UTI/VM e pós-graduação em outra especialidade	8
Apenas graduação	4
Pós-graduação em outra especialidade	1
Residência Multiprofissional	1

Fonte: Lopes, 2016

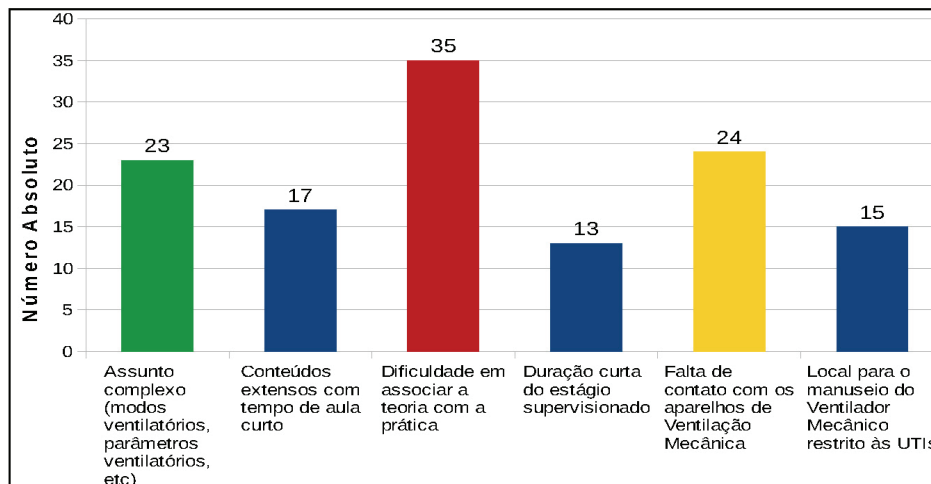
De acordo com Nozawa et al. (2008) e Menezes (2011), estes profissionais necessitam ser especialistas e ter competências específicas, pois a dinâmica assistencial e o perfil do paciente atendido nas unidades de terapia intensiva exigem atendimento diferenciado e a adoção de protocolos exclusivos.

Esse resultado corrobora com Azeredo (2002) que diz que, devido à grande evolução da ciência e da tecnologia, é muito importante e necessário que o fisioterapeuta que assiste pacientes críticos, tenha treinamento especializado e atualizações constantes. Dessa forma, ele poderá atuar em diversos níveis de assistência, assim como na administração e na investigação científica.

Fizemos um levantamento das principais fontes de dificuldades no aprendizado de VM durante a graduação, de acordo com o julgamento dos fisioterapeutas participantes da pesquisa. Assim, conforme mostra a Figura 28, a primeira fonte de dificuldade, estava em associar a teoria com a prática, mesmo porque há pouco contato com os ventiladores mecânicos, sendo isto apontado como a segunda fonte de dificuldade. A terceira fonte de dificuldade no aprendizado de VM verificou-se por ser um assunto complexo (modalidades ventilatórias, ciclos ventilatórios, parâmetros ventilatórios). A complexidade do assunto pode estar ligada à extensão do conteúdo, uma vez que, o profissional precisa conhecer diversos critérios da VM, tais como: as indicações e contraindicações para o suporte ventilatório; os vários tipos de ventiladores mecânicos disponíveis no mercado brasileiro, onde cada um tem uma característica, vantagens e desvantagens; a monitorização do paciente com suporte ventilatório; a VM específica em cada patologia. Só nas Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica (2013), foram

reunidas sugestões e recomendações baseadas em evidências sobre 29 conteúdos relacionados a VM (invasiva e não-invasiva) no adulto. Além disso, com o advento de ventiladores cada vez mais sofisticados, há maiores possibilidades de ajustes nos parâmetros ventilatórios, assim como novas opções de modalidades ventilatórias. Esse avanço tecnológico cria mais possibilidades, mas também exige mais estudos para manter-se atualizado.

Figura 28 - Principais fontes de dificuldades no aprendizado em VM segundo os fisioterapeutas.



Fonte: Lopes, 2016

4.2 Análise do Questionário II

No Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), o minicurso foi realizado no dia 13 de maio de 2016 e participaram 28 acadêmicos de fisioterapia, sendo estes do 5º e do 7º período.

Ao final do minicurso, foi solicitado que os participantes respondessem ao questionário II (Apêndice F), o qual é constituído por oito questões, sendo sete questões fechadas e somente uma aberta.

A primeira questão deste questionário, teve como objetivo conhecer o grau de interesse do aluno em relação à disciplina de fisioterapia respiratória. Dos 28 alunos participantes da pesquisa, 12 alunos disseram ter **regular interesse**, 11 disseram ter **muito interesse** e 5 disseram ter **pouco interesse**.

Na segunda questão, buscou-se saber como os alunos consideravam a disciplina de fisioterapia respiratória quanto à dificuldade. Obtivemos como resultado que 21 alunos consideravam **difícil** a disciplina de fisioterapia respiratória enquanto 7 alunos a consideravam **regular**.

Para avaliar o simulador e a sua aplicabilidade como produto, formulamos seis questões (3 a 8). Perguntamos então na terceira questão, qual a avaliação do aluno quanto ao layout (gráficos, botões, sons, cores) do simulador. Dos 28 pesquisados, 16 avaliaram o layout do simulador como **muito bom**, 11 avaliaram como **bom** e somente 1 avaliou que o layout do simulador é **regular**. Nenhum participante avaliou em **ruim** ou **muito ruim**.

Sabendo que a informação visual deve promover e estimular a aprendizagem do usuário, é importante que o layout do software seja agradável preocupando-se portanto, na escolha das cores, no design das telas, no tamanho e tipo das letras, na adequação dos ícones e na nitidez dos sons (SILVA, 2015).

Referente à quarta pergunta, quanto ao uso e a navegação do simulador, 17 alunos avaliaram em **muito bom**, 8 alunos avaliaram em **bom** e 3 alunos avaliaram em **regular** o uso e a navegação do simulador. Não houve avaliação **ruim** e **muito ruim**.

A usabilidade é muito importante, uma vez que a criação do software foi focada no usuário e no fácil manuseio do simulador, para que este seja uma ferramenta de auxílio para o estudo. Já a navegabilidade contempla a facilidade de percorrer por todo o simulador. Para isso, é preciso que não haja problemas durante a troca de páginas, assim como o adequado funcionamento de botões e links. Tanto a usabilidade quanto à navegabilidade são aspectos importantes, pois há o aumento de interesse pelo software quando o usuário consegue acessar as telas sem dificuldades (SILVA, 2015).

Na questão seguinte, perguntamos se o simulador promoveu maior interesse e motivação para o aprendizado do assunto VM. Vinte e cinco alunos responderam que **sim** enquanto três responderam que **não**.

De acordo com Imoto et al. (2011), a utilização de recursos tecnológicos na educação é uma tendência e mais uma possibilidade de diversificar o conteúdo de forma que fique mais interessante e atrativo para o aluno.

Na sexta pergunta, solicitamos que os participantes da pesquisa, avaliassem o simulador como instrumento auxiliar para o aprendizado em ventilação mecânica. Dos 28 pesquisados, 22 alunos acharam o simulador **muito bom** e 6 alunos avaliaram como **bom** . Nenhum aluno respondeu **regular** , **ruim** ou **muito ruim** .

Já na sétima questão, pedimos para os alunos avaliarem a associação do minicurso com o uso do simulador como instrumento auxiliar para o processo de aprendizagem em VM, onde 22 acadêmicos avaliaram em **muito bom** , 5 acadêmicos avaliaram em **bom** e somente 1 acadêmico avaliou em **regular** . Não houve avaliação **ruim** ou **muito ruim** .

Na oitava e última questão do questionário, solicitamos aos participantes da pesquisa que dessem sugestões, opiniões ou críticas sobre o simulador com o objetivo de que pudéssemos melhorá-lo, pois segundo Fonseca (2002), o aluno deve opinar, criticar, sugerir ou elogiar as avaliações propostas nas instituições, uma vez que ele é o maior interessado nas soluções, sendo portanto, o indivíduo mais adequado para opinar.

Para a análise da questão aberta, os dados obtidos pelas repostas dos alunos foram agrupados em temas. Posteriormente, foram definidas as unidades de contexto e de significado, para então, realizar a interpretação propriamente dita (FONTOURA, 2011).

A fim de manter o sigilo e a privacidade garantidos no TCLE, os alunos do UBM foram categorizados em **AU** seguidos pelo número da ordem em que seu questionário foi analisado.

Tema 1: o simulador estimulando o interesse e curiosidade sobre VM.

Tabela 4 - Tema 1

Contexto	Significação	Comentários
"(...) me deixou curiosa sobre o assunto e não foi difícil de utilizar." (AU 2)	Curiosidade	O simulador estimulou a curiosidade sobre o assunto VM.
"Muito bom esse aprendizado. Aumentou o meu interesse." (AU 8)	Interesse	O simulador promovendo o aumento do interesse do usuário pelo assunto VM.
"(...) me despertou o interesse sobre o assunto..." (AU 20)	Interesse	O simulador despertando o interesse do usuário sobre VM.
"(...) despertou o interesse e vai ser ótimo para nos ajudar." (AU 26)	Interesse e ajuda	Mais uma vez o simulador despertando o interesse pelo assunto VM.

Fonte: Lopes, 2016

O simulador aumentou e despertou o interesse e a curiosidade dos alunos pelo assunto VM. Durante o minicurso, foi possível observar que o uso do simulador promoveu a interatividade, causando o desejo do aluno em se aprofundar sobre o assunto.

De acordo com Vygotsky, é preciso que o indivíduo interaja com o ambiente e participe de práticas que proporcionem a aprendizagem, pois é a partir da interação do sujeito com o meio, que o conhecimento é adquirido. O indivíduo não é ativo ou passivo e sim interativo (SILVA, 2015).

Alunos curiosos e motivados estimulam as melhores qualidades do professor e conseqüentemente facilitam o processo de mudança na educação. Isso ocorre, porque a maior ação do educador quando integra em sua prática a simulação, está em proporcionar uma oportunidade nova e estimulante de aprendizagem (SASSO; SOUZA, 2006; KHALIL, 2013).

Tema 2: O simulador como uma importante ferramenta de auxílio/ajuda para o processo de aprendizagem em VM.

Tabela 5 - Tema 2

Contexto	Significação	Comentários
“(...) Vai nos ajudar muito.” (AU 9)	Ajuda	O objetivo do simulador é ajudar o processo de aprendizagem em VM.
“(...) trata-se de um assunto muito importante e que será útil para os alunos e futuros profissionais.” (AU 19)	Importante e utilidade	A importância do simulador e a sua utilidade para futuros profissionais.
“(...) será algo que vai nos facilitar o aprendizado.” (AU 21)	Facilitar o aprendizado	O simulador como ferramenta para facilitar o processo de aprendizagem em VM.
“(...) podendo nos auxiliar a aprendizagem de ventilação.” (AU 22)	Auxiliar a aprendizagem	O simulador como ferramenta para auxiliar o processo de aprendizagem em VM.

Fonte: Lopes, 2016

Constatamos aqui, que o simulador é considerado pelos alunos, uma importante ferramenta para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem em VM. Atingindo, portanto, o objetivo da criação do simulador.

Assim como no estudo de Barbosa e Marin (2009), sobre desenvolvimento e aplicação de um ambiente web de simulação em terapia intensiva, os resultados obtidos foram de boa aceitação da simulação pelos alunos, destacando o estímulo ao aprendizado, retenção do conteúdo e satisfação na utilização do simulador virtual.

Tema 3: Acessibilidade e o simulador como software livre.

Tabela 6 - Tema 3

Contexto	Significação	Comentários
“(...) permitir a associação de conhecimento teórico x prático, além de ser de fácil acesso.” (AU 1)	Teoria x prática e acessibilidade	A associação da teoria com a prática auxiliando no processo de aprendizagem e a facilidade de acesso.
“A ideia de ser online e aberto ao público é interessante.” (AU 4)	Software livre e interesse	O simulador é um software livre. Está disponível na rede de forma gratuita, podendo ser acessado por todos que tenham interesse no assunto.
“Muito bom expor este curso no site para podermos acessar. Vai nos ajudar muito.” (AU 9)	Software livre e ajuda	Por ser de livre acesso, o simulador poderá ajudar a todos que tenham interesse no assunto.
“Muito bom, parece ser de fácil acesso...” (AU 18)	Acessibilidade	O fácil acesso do simulador.

Fonte: Lopes, 2016

Software livre é conceituado por Melo e Carvalho (2013), como um programa de computador que permite a sua utilização, cópia, modificação e distribuição sem restrição. Ainda segundo as autoras, o software livre é uma ferramenta que proporciona a harmonia do conhecimento, do saber, do pensar, da liberdade da transferência e do compartilhamento de ideias.

No período de criação e desenvolvimento do SDVM, a maior preocupação foi que este além de didático, fosse disponibilizado para o maior número de pessoas, eliminando barreiras ou limitações, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem em VM.

Tema 4: A associação do minicurso com o uso do simulador como instrumento auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em VM.

Tabela 7 - Tema 4

Contexto	Significação	Comentários
“(…) me deu uma noção básica pois a palestrante é muito clara na sua explicação.” (AU 13)	Explicação	O minicurso associado ao uso do simulador, auxiliando a explicação sobre VM.
“Foi muito bom e explicativo, mesmo eu não entendendo muito do assunto.” (AU 14)	Explicação	Novamente o minicurso associado ao uso do simulador, auxiliando a explicação sobre VM, mesmo sem o conhecimento prévio sobre o assunto.

Fonte: Lopes, 2016

Durante o minicurso, o simulador foi utilizado para expor sobre os conteúdos da VM, articulando a teoria com a prática, o que propiciou maior clareza na explicação.

Isso foi possível, porque segundo Khalil (2013), o uso do simulador pelo professor, propicia maior interação e contextualização com a teoria, o que otimiza as características da aula. É uma inovação na educação e que quando relacionada com a que já existe, altera ou melhora o entendimento dos alunos.

Tema 5: Sugestões e críticas dadas pelos alunos para a melhoria do simulador.

Tabela 8 - Tema 5

Contexto	Significação	Comentários
“Acho interessante que o simulador funcione em todos os navegadores.” (AU 10)	Sugestão e navegabilidade	O simulador funciona em todos os navegadores. Porém, a navegação é melhor utilizando o navegador Google Chrome.
“Acho interessante que o simulador funcionasse em todos os navegadores.” (AU 11)	Sugestão e navegabilidade	Como dito anteriormente, o simulador funciona em todos os navegadores. Porém, a navegação é melhor utilizando o navegador Google Chrome.
“(…) Sugiro que o cálculo de onda seja colocado” (AU 20)	Sugestão	A sugestão foi acatada e o cálculo das ondas de fluxo já foram adicionados no botão <i>ajuda</i> do simulador.
“(…) Achei o link um pouco complicado de se pesquisar...” (AU 26)	Crítica	A crítica foi importante e o link já foi modificado para facilitar o acesso de todos.

Fonte: Lopes, 2016

Na busca de melhorar o SDVM, todas as sugestões e críticas dadas pelos acadêmicos do UBM foram acatadas. Dessa forma, quando alguns dos alunos sugeriram que o simulador funcionasse em todos os navegadores, talvez não tenha ficado claro, que o funcionamento ocorre em qualquer navegador. Porém, essa navegação fica otimizada, no que se refere à velocidade de processamento, qualidade dos botões e dos gráficos, no Google Chrome. Mas não é que nos demais navegadores não seja possível a utilização do SDVM.

Quanto à colocação dos cálculos das ondas de fluxo, a fórmula foi adicionada no botão **ajuda** referente às ondas de fluxo, conforme sugestão.

Uma crítica que obtivemos, foi quanto ao link que estávamos usando para acessar o SDVM. Observamos durante o minicurso, que os alunos devido à extensão do link, digitavam errado, não permitindo o acesso ao simulador. Anteriormente, o link era: <girardi.blumenau.ufsc.br/sdvm/>. Atualmente, o link é: <sdvm.ufsc.br/>. Com a modificação, quando utilizamos com os alunos da FURB, não tivemos mais dificuldades no acesso.

4.3 Análise dos Questionários Aplicados na FURB

Na Universidade Regional de Blumenau, o minicurso foi realizado no dia 31 de maio de 2016 e participaram 28 acadêmicos de fisioterapia, sendo todos do 9º período.

Antes de iniciarmos o minicurso, foram entregues o TCLE (Apêndice E) e o questionário III (Apêndice G) para preenchimento.

Como já foi dito, na FURB realizamos dois questionários (III e IV). O questionário III teve como objetivo levantar as percepções dos alunos sobre a disciplina de fisioterapia respiratória e o assunto VM. Já o questionário IV (Apêndice H) foi realizado para obtermos o parecer dos alunos quanto ao simulador e assim avaliarmos a sua aplicabilidade como ferramenta auxiliar para o ensino em VM. Dessa forma, dividimos a análise dos dados obtidos pelos questionários.

4.3.1 Análise do questionário III

Iniciamos o questionário III (Apêndice H) solicitando ao participante da pesquisa, para opinar quanto ao grau de dificuldade do assunto VM. Dos 28 alunos, 15 responderam que o assunto VM é **difícil**. Para 12 alunos, é um assunto de **regular** dificuldade e somente 1 aluno respondeu que é um assunto **muito difícil**. Não houve respostas para fácil ou muito fácil.

Quando fizemos essa mesma pergunta para os fisioterapeutas no questionário I, também obtivemos como resposta que a maioria considerava o assunto VM difícil. Como segunda opção mais respondida, também apareceu que o assunto era considerado de regular dificuldade.

Com isso, já conseguimos perceber que o assunto VM é considerado difícil, o que justifica a busca por novos métodos ou ferramentas que possam ser usadas para contribuir com o ensino e o processo de aprendizagem em VM.

Na questão seguinte, perguntamos como os alunos achavam que as aulas sobre ventilação mecânica deviam ser. Do total dos participantes, 16 achavam que deviam ser **mais práticas assistidas** enquanto 12 achavam que tinham que ser **mais práticas**. Ninguém respondeu que deviam ser mais teóricas.

Em relação ao questionário I, o resultado foi diferente. Houve um número maior de fisioterapeutas que responderam que as aulas sobre VM deviam ter sido mais práticas. As práticas assistidas apareceram como a segunda alternativa com mais respostas.

Enquanto as aulas teóricas desenvolvem conceitos, atitudes e habilidades, as aulas práticas assistidas têm por finalidade que o professor junto ao aluno oriente e direcione a prática contextualizada com a teoria.

No trabalho de Ruiz, Takao e Fernandez (2008), os acadêmicos entrevistados relataram que a atividade de prática assistida diminuiu a insegurança frente ao primeiro contato com os pacientes e suas patologias. A insegurança e a condição de não poder errar, tornam estressante o primeiro contato do aluno com o paciente, podendo resultar no comprometimento do processo de aprendizagem. A prática

assistida portanto, facilita o elo entre a teoria e a prática, o que auxilia o processo de aprendizagem, pois proporciona maior segurança na aplicação do conhecimento adquirido.

A terceira questão perguntou se os alunos estavam realizando estágio supervisionado em UTI. Como na FURB, os acadêmicos de fisioterapia só começam o estágio supervisionado em UTI no 10º período, todos os 28 alunos responderam **não**, para essa pergunta.

Assim, as questões 4 e 5 também não foram respondidas, pois são referentes ao estágio supervisionado.

Perguntamos na sexta questão, como o acadêmico avaliava o próprio conhecimento sobre ventilação mecânica. Dentre os pesquisados, 22 alunos avaliaram que possuíam **regular** conhecimento, enquanto 4 avaliaram que possuíam **bom** conhecimento e apenas 2 alunos avaliaram que tinham **fraco** conhecimento sobre ventilação mecânica.

Mais uma vez, houve divergência entre as respostas dos acadêmicos com as dos fisioterapeutas. Na pesquisa com os fisioterapeutas, a maioria avaliou em fraco o conhecimento adquirido sobre VM na graduação.

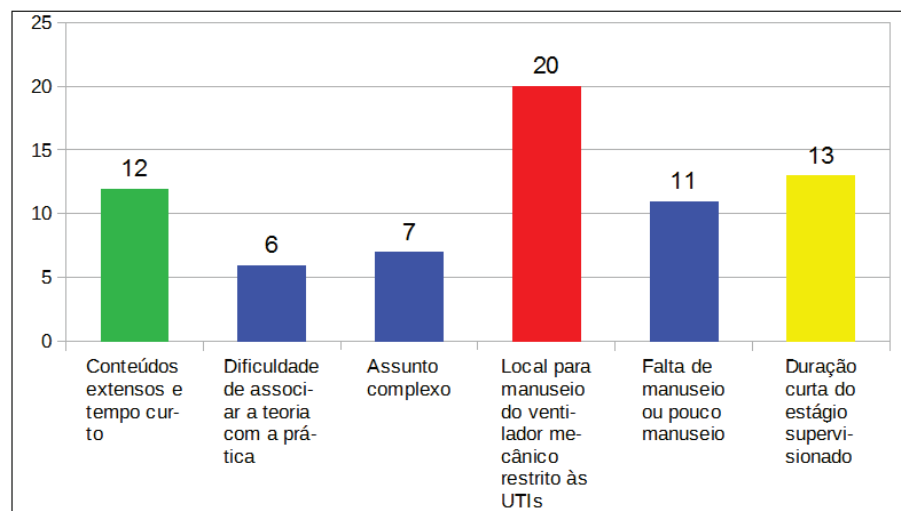
Essa questão nos fez pensar que essa divergência aconteceu por falta de referencial. Para os acadêmicos, os conteúdos de VM se resumem aqueles que foram discutidos e expostos em sala de aula. Já os fisioterapeutas, possuem o conhecimento de que os conteúdos de VM são complexos e extensos. Conhecimento este adquirido pela prática profissional e cursos de especialização.

Na questão seguinte, perguntamos se os acadêmicos já haviam utilizado algum simulador de VM. A maioria, 21 alunos, responderam que **não** e 7 alunos responderam que **sim**.

Como já foi dito neste trabalho, há alguns softwares de simulador de VM disponíveis. Talvez o que falta, seja a maior divulgação desses simuladores e o uso dos mesmos pelo professor em sala de aula, promovendo a prática assistida e estimulando os alunos a usá-los como uma ferramenta de estudo e treinamento.

Através da oitava questão, fizemos um levantamento das principais fontes de dificuldades no aprendizado em VM. Solicitamos que os acadêmicos as classificassem de 1 a 6, onde o (1) era considerado a primeira fonte de dificuldade e o (6) a última fonte de dificuldade. Assim, conforme mostra a Figura 29, para a maioria, a primeira fonte de dificuldade, foi o local para o manuseio do ventilador mecânico ser restrito às UTIs. A duração curta do estágio supervisionado foi considerada como a segunda fonte de dificuldade e a terceira fonte de dificuldade no aprendizado de VM verificou-se por ser um assunto complexo (modalidades ventilatórias, ciclos ventilatórios, parâmetros ventilatórios).

Figura 29 - Principais fontes de dificuldades no aprendizado em VM segundo os acadêmicos.



Fonte: Lopes, 2016

O manuseio do ventilador mecânico ser restrito às UTIs, é um fator que dificulta o aprendizado dos conteúdos de VM, pois impede o treinamento do aluno com o aparelho. Foi para isso, que nos propusemos em desenvolver um software online e gratuito, o qual permite a prática em qualquer lugar.

Foi considerado pelos alunos, que a segunda fonte de dificuldade, era a duração curta do estágio supervisionado. Esse dado nos surpreendeu, pois como já foi descrito anteriormente, esses alunos no momento da pesquisa, não haviam iniciado o estágio supervisionado. Portanto, acreditamos que isso ocorreu, talvez porque os alunos considerem ruim para o aprendizado em VM realizar estágio

supervisionado em UTI somente no último período do curso, uma vez que, é no estágio que ocorre a vivência relacionada à prática profissional.

A terceira fonte de dificuldade no aprendizado de VM, de acordo com os acadêmicos, é pelo fato dos conteúdos serem extensos com tempo de aula curto. São muitos critérios que devem ser de conhecimento do profissional durante o suporte ventilatório, as como modalidades ventilatórias, os parâmetros ventilatórios, as patologias, a mecânica respiratória, entre outros e com um tempo limitado.

4.3.2 Análise do questionário IV

O questionário IV (Apêndice H) também é composto por oito questões, onde sete são fechadas e somente uma é aberta.

Começamos na primeira questão perguntando aos acadêmicos qual era a opinião deles quanto ao layout (gráficos, botões, cores, sons) do simulador. O layout foi considerado **muito bom** para 16 acadêmicos e 12 consideraram **bom**. Ninguém considerou como regular, ruim ou muito ruim.

Na pesquisa realizada no UBM, a maioria dos acadêmicos também avaliaram o layout do simulador em muito bom.

Buscamos durante o desenvolvimento do SDVM, que o layout fosse similar a tela de um ventilador mecânico para aproximar o usuário daquilo que se vê na prática.

Na segunda questão, pedimos para que os acadêmicos opinassem quanto à compreensão de uso e a navegabilidade. Treze acadêmicos avaliaram em **bom**. Em **muito bom**, 11 acadêmicos e 4 avaliaram em **regular**. Não houve avaliação ruim e muito ruim.

Quando fizemos essa mesma pergunta para os acadêmicos do UBM, obtivemos maior avaliação em muito bom, seguida de bom.

O minicurso ministrado tanto no UBM quanto na FURB foram iguais. A questão é que no UBM, pelo fato dos acadêmicos naquele momento, não terem tido o conteúdo de ventilação mecânica invasiva, não houve um aprofundamento dos

itens discutidos. Como os acadêmicos da FURB, já tinham tido esse conteúdo, os itens foram mais explorados. Mas só depois que foi informado que alguns daqueles itens ainda não tinham sido expostos pela professora da disciplina. Talvez, tenha sido essa a dificuldade na compreensão de uso do SDVM.

A terceira questão, quis saber o que os acadêmicos acharam dos casos clínicos do SDVM. A maioria, 18 acadêmicos, avaliaram em **bom**, enquanto 8 avaliaram em **regular** e 2 avaliaram em **muito bom**. Não foi obtida nenhuma avaliação ruim ou muito ruim.

Estão disponíveis para o usuário, oito casos clínicos. Há uma programação específica no software para cada caso clínico. Sabemos que em um universo de UTI há mais patologias do que as que estão disponíveis no SDVM. Mas, optamos em princípio, colocar as mais comuns, até mesmo para o aluno se familiarizar e treinar a VM.

Na quarta questão, queríamos saber se o simulador promoveu maior interesse e motivação para o aprendizado do assunto VM. Dos 28 alunos participantes da pesquisa, 26 responderam que **sim** e somente 2 responderam que **não**.

O simulador também promoveu nos alunos do UBM, o aumento de interesse e motivação para o aprendizado em VM. Isso nos permite dizer que o SDVM consegue despertar no aluno a vontade de conhecer mais o assunto.

Para Silva (2015), esse resultado ocorre porque o software oferece uma atividade exploratória e lúdica, estimulando o aluno a buscar de forma orientada e com certo grau de autonomia, o conhecimento ou a informação de que precisa. E isso implica ainda, na ruptura do processo de ensino-aprendizagem tradicional, pois o ensino neste caso, é focalizado na construção do conhecimento pelo aluno.

Perguntamos na quinta questão, o que os acadêmicos acharam do simulador como instrumento auxiliar para o aprendizado em VM. Tivemos como resposta que 16 acadêmicos acharam o simulador **muito bom**, 11 acharam **bom** e somente 1 achou **regular**. Nenhum acadêmico achou ruim ou muito ruim.

Fizemos essa mesma pergunta para os acadêmicos do UBM e também tivemos o ***muito bom*** como resposta da maioria. Esse resultado certifica a aplicabilidade do SDVM como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em VM.

Na questão seis, questionamos o que os acadêmicos acharam da associação do minicurso com o uso do simulador. Para 17 acadêmicos, proporcionou ***melhora do entendimento sobre VM***. Já para 8 acadêmicos, ***o entendimento sobre VM se manteve*** e 3 acadêmicos acharam que a associação do minicurso com o simulador ***não melhorou e os deixaram mais confusos***.

Esse resultado corrobora o resultado anterior, pois o SDVM foi avaliado como um instrumento muito bom para auxiliar o aprendizado em ventilação mecânica e essa ferramenta associada ao minicurso, melhorou o entendimento dos acadêmicos sobre VM.

Solicitamos na penúltima questão que baseado nos conhecimentos atuais, os acadêmicos se autoavaliassem para regular um ventilador mecânico. A maioria, 21 acadêmicos, se autoavaliaram em ***inseguros*** e 7 alunos disseram sentir-se ***seguros, mas necessitando do acompanhamento do professor***. Não houve respostas para inapto e para completamente seguro.

Sabendo que os acadêmicos de fisioterapia ainda não haviam realizado estágio supervisionado em UTI no momento da pesquisa, a insegurança no manuseio do ventilador mecânico é algo esperado. Por isso que segundo Ruiz, Takao e Fernandez (2008), o estágio e as práticas assistidas devem estar inseridas durante a graduação, pois possibilitam conhecimento do curso, proporcionam maior segurança para aplicação do conhecimento teórico, contextualizando a teoria com a prática, sendo estes muito importantes para a formação do profissional e seu ingresso no mercado de trabalho.

A última questão é aberta e consistiu em dar o espaço para que os acadêmicos fizessem sugestões, opinassem ou criticassem o SDVM e nos ajudasse a melhorar o software.

Sendo uma questão aberta, utilizamos a tematização proposta por Fontoura (2011). As respostas foram separadas em temas. Após definimos as unidades de contexto e de significado e por fim, realizamos a interpretação dos dados obtidos.

Para manter o sigilo dos alunos da FURB, os mesmos foram categorizados em **AF** seguido pelo número da ordem em que seu questionário foi analisado.

Tema 6: Usabilidade do simulador.

Tabela 9 - Tema 6

Contexto	Significação	Comentários
“(…) Todos os simuladores que eu vi até hoje foram difíceis de manusear e esse se mostrou relativamente fácil e didático.” (AF 17)	Fácil manuseio e didático	O SDVM foi desenvolvido para ser didático e para isso, é importante que o manuseio seja fácil.

Fonte: Lopes, 2016

Torres e Mazzoni (2004), definem que a usabilidade é o grau de facilidade de uso ou manuseio de um determinado produto por um usuário que não está acostumado com o mesmo.

Para instruir o aluno e ajudá-lo no processo de aprendizagem em VM, o uso do simulador precisa ser fácil. Caso contrário, ao invés de estimular, diminui o interesse do aluno em conhecer e aprender sobre o assunto.

Tema 7: O simulador como recurso para auxiliar o aprendizado em VM.

Tabela 10 - Tema 7

Contexto	Significação	Comentários
“(…) é um ótimo recurso para aprimorar nossos conhecimentos.” (AF 11)	Recurso e aprimoramento	O SDVM tem por objetivo ser um recurso para aprimorar o processo de aprendizagem em VM.

Fonte: Lopes, 2016

O SDVM foi desenvolvido para ser uma ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento, atrelado à capacidade criativa e a interação dos alunos com o simulador.

Esse mesmo objetivo teve Berto (2006), que criou um recurso multimídia, o qual foi disponibilizado por 15 dias na internet para os alunos. Após esse período, foi observado a melhora estatisticamente significativa do conhecimento dos alunos. Dessa forma, a autora citada concluiu que as tecnologias de informação podem auxiliar o processo de aprendizado em fisioterapia respiratória.

Tema 8: Satisfação do usuário.

Tabela 11 - Tema 8

Contexto	Significação	Comentários
“Uma iniciativa excelente!” (AF 17)	Iniciativa e excelente	O usuário satisfeito com a iniciativa em criar o SDVM.
“Gostei da iniciativa. Parabéns pelo trabalho.” (AF 25)	Iniciativa e parabenização	O usuário satisfeito com a iniciativa e parabenizando o SDVM.

Fonte: Lopes, 2016

Durante a realização do minicurso, obtivemos um retorno muito positivo dos acadêmicos que participaram da pesquisa a respeito do SDVM. Foi possível observar que houve aumento do interesse dos alunos pelo assunto, motivação e estímulo para o aprendizado.

Tema 9: Sugestões.

Tabela 12 - Tema 9

Contexto	Significação	Comentários
“Colocar mais casos clínicos.” (AF 1; AF 2; AF 5; AF 10; AF 16)	Casos clínicos.	Mais de um participante sugeriu a colocação de mais casos clínicos.
“Colocar mais casos clínicos e rever alguns parâmetros como a FiO ₂ .” (AF 6; AF 7)	Casos clínicos e revisão de parâmetro.	Como já foi dito, mais de um participante da pesquisa sugeriu colocar mais casos clínicos e também a revisão da FiO ₂ .
“Poderia ter mais modalidades de VM e mais patologias.” (AF 11)	Modalidades de VM e patologias.	Sugestão de colocar outras modalidades de VM e mais patologias disponíveis no SDVM.
“(…) Sugiro que continuem aprimorando o simulador.” (AF 17)	Sugestão	O aprimoramento do SDVM.

Fonte: Lopes, 2016

De acordo com Torres e Mazzoni (2004), a participação do usuário é extremamente importante e indispensável para aprimorar o produto. Tanto o criador

quanto o usuário são responsáveis no desenvolvimento de um produto que contemple critérios de qualidade.

Portanto, procuramos realizar os ajustes sugeridos pelos participantes da pesquisa.

Algumas sugestões foram semelhantes, como colocar mais casos clínicos. Estão disponíveis oito casos clínicos diferentes para o usuário escolher. Escolhendo um desses, o usuário ainda pode alterar o gênero, a altura, a idade e o peso. Mediante isso, o SDVM possibilita inúmeros casos clínicos, uma vez que, alterando o gênero, a altura e a idade, conseqüentemente exigirá do usuário ajustes diferentes nos parâmetros ventilatórios. Além disso, na parte inferior do SDVM há ainda uma maneira de alterar a mecânica respiratória para o caso clínico selecionado. Isso possibilita mexer nos valores de resistência da via aérea, complacência pulmonar, pressão muscular, frequência e duração. Assim, modifica o que foi programado para aquela situação clínica selecionada na tela inicial, o que também exige mudanças nos ajustes dos parâmetros ventilatórios. De modo geral, o SDVM fornece vários casos clínicos. Basta realizar as mudanças. No minicurso, isso foi exposto, porém não havia tempo hábil de realizar todas as mudanças possíveis. De qualquer forma, para o futuro, pensamos em acrescentar novos casos clínicos.

Uma outra sugestão, foi rever o parâmetro ventilatório de FiO_2 . O que aconteceu, é que foi programado para esse parâmetro, o valor mínimo de 21%. Esse valor é a fração inspirada de oxigênio em ar ambiente. Se uma pessoa está intubada e em VM, ela não está em ar ambiente. Portanto, necessita de um valor maior que 21%. Por isso, os ventiladores mecânicos modernos tem como valor mínimo de FiO_2 de 30%. Então para que o SDVM seja similar a um ventilador mecânico atual, alteramos o valor mínimo de 21% para 30%.

Ainda foi sugerido que colocássemos mais modalidades ventilatórias. Atualmente, há disponíveis no mercado, muitos modelos de ventiladores mecânicos e cada fabricante disponibiliza um modo ventilatório exclusivo. Esses, são chamados de modos avançados de VM. Conforme Barbas, Ísola e Farias (2013), nos últimos anos, aumentou significativamente a quantidade e a complexidade dos modos ventilatórios. Porém, não há muitos estudos sobre o impacto clínico e a utilização

desses modos avançados. Sendo assim, os autores citados sugerem que esses novos modos de ventilação sejam utilizados em situações clínicas específicas, onde o paciente se beneficie dos recursos disponíveis de cada modo e que o profissional esteja habituado com os ajustes. Como aprimoramento do SDVM, pretendemos no futuro disponibilizar mais modos de VM.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na disciplina de fisioterapia respiratória, especialmente no que se refere aos conteúdos de VM, observa-se que o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula apresenta algumas dificuldades.

Identificamos essas dificuldades com a realização de um levantamento das percepções dos fisioterapeutas que atuam ou que já atuaram com ventilação mecânica.

Dentre as dificuldades encontradas, temos que os conteúdos de VM é considerado pelos participantes um assunto complexo, com duração de estágio insatisfatória, necessitando portanto, de mais aulas práticas, pois há dificuldade em associar a teoria com a prática, além do pouco contato com os aparelhos de VM durante a graduação.

Desta forma, um simulador gratuito e online foi elaborado e programado, com situações clínicas encontradas em pacientes de UTI para ser adotado na disciplina de fisioterapia respiratória.

Foi planejado também, um minicurso associando a teoria com a prática através da utilização do Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM). Esse minicurso foi realizado em duas instituições com 56 acadêmicos de fisioterapia e nos possibilitou que avaliássemos a aplicabilidade do SDVM como instrumento auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em VM.

Verificou-se por questionários que a utilização do simulador durante o minicurso, estimulou a curiosidade e o interesse dos alunos pelo assunto VM, uma vez que, promoveu a interatividade, causando o desejo do aluno em se aprofundar sobre o assunto.

Além disso, o simulador foi avaliado pelos alunos como uma ferramenta muito boa no auxílio do processo de ensino-aprendizagem em VM, pois articula a teoria com a prática, melhorando o entendimento sobre VM.

Uma outra questão positiva apontada nessa pesquisa pelos acadêmicos, é o fato do SDVM ser um software livre, permitindo assim, o livre acesso. É importante

ressaltar que durante a criação do SDVM buscamos seguir a filosofia do software livre, porque ela é fundamentada na liberdade de conhecer, copiar, distribuir e modificar. Acreditamos que isso propicia aumento do conhecimento, do pensar, do compartilhamento de ideias e por fim, do aprendizado.

Existem outros simuladores disponíveis na rede mundial de computadores que também são gratuitos, porém estão vinculados à uma empresa de ventiladores mecânicos. Uma vez que, o SDVM não tem vínculo com nenhuma empresa, o design e a programação do software podem ser voltados para o processo de ensino-aprendizagem, não seguindo um modelo específico de ventilador mecânico, mantendo o comprometimento com a didática e podendo sempre estar atualizado de acordo com as Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica.

Durante a revisão da literatura para esse estudo, verificamos que há poucos trabalhos a respeito do tema ensino-aprendizagem dos conteúdos de VM, seja especificamente com fisioterapeutas ou com quaisquer outros profissionais da área da saúde que tenham contato direto com o ventilador mecânico. Desta forma, não conseguimos realizar grande discussão com vários autores e refletir a respeito de uma outra realidade, com outras experiências e diferentes pontos de vista.

Baseado nisso, evidencia-se a necessidade de realizar um estudo mais amplo, com fisioterapeutas e outros profissionais da área da saúde de várias regiões para a verificação do conhecimento adquirido sobre o tema, na graduação. É importante também que seja realizada a utilização do SDVM associado ao minicurso com mais acadêmicos para ampliar a avaliação dessa ferramenta.

O trabalho desenvolvido mostrou que o SDVM contribui para o ensino da VM, pois é um software que torna mais fácil a assimilação do conteúdo, permite a participação ativa do aluno e a contextualização da teoria e da prática em sala de aula, através do uso do simulador.

Pretendemos portanto, que este simulador seja usado para treinar os futuros profissionais, propiciando melhor entendimento operacional da ventilação mecânica, colaborando com a prática educativa na saúde.

REFERÊNCIAS

ABREU, Luiz Carlos de; PEREIRA, Valderias Xavier; VALENTI, Vitor Engrácia; PANZARIN Sérgio Alexandre; FILHO, Oséas Florêncio de Moura. Uma visão da Prática da Fisioterapia Respiratória: Ausência de Evidência não é Evidência de Ausência. **Arq. Med. ABC**. v. 32, p. S76-S78, 2007.

AGUILAR-DA-SILVA, Rinaldo Henrique; ROCHA JUNIOR, Adeir Moreira. Avaliação da Problematização como Método Ativo de Ensino-Aprendizagem nos Cenários de Prática do Curso de Fisioterapia. **Revista e-curriculum**. v. 5, n. 2, p. 1-20, 2010.

ALEXANDRINI, Fábio; FÁVERI, José Ernesto de; ARAÚJO, Thiago Souza; VISENTAINER, JeanCarlo; ALEXANDRINI, Carla F.D; KIESER, Caroline . Software Livre Educacional. **VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGet**. 20 a 22 de outubro. Resende, Brasil, 2010. p. 1-9.

ALMEIDA, Ana Lucia de Jesus. **O lugar Social do Fisioterapeuta**. 2008. 166 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência e Tecnologia. Presidente Prudente, SP.

ANDRADE, Geraldo Ronan. **Aspectos Históricos da Ventilação Mecânica: Revisão da Literatura**. 2012. 30f. Artigo Científico (Mestrado). Sociedade Brasileira de Terapia Intensiva. São Paulo, SP.

ASSIS, Cibelle Castro; BEZERRA, Maria da Conceição Alves. Formação Continuada de Professores de Matemática: Integrando Softwares Educativos à Prática Docente. **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. 26 a 30 de junho. Recife, Brasil, 2011. p. 1-12.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO EM FISIOTERAPIA. **A Trajetória do Cursos de Graduação na Saúde**. Disponível em: <http://www.abenfisio.com.br/biblioteca/biblioteca/Artigos/inep_fisio.pdf>. Acesso em: 25 de nov. de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA CARDIORESPIRATÓRIA E FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA. **Atuação do Fisioterapeuta na Unidade de Terapia Intensiva (UTI)**. Disponível em: <www.assobrafir.com.br/pagina.asp?area=87&secao=90> Acesso em: 29 de nov. de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATÓRIA E FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA. **Relatório Final do Levantamento do Perfil dos Fisioterapeutas que Atuam nas Unidades de Terapia Intensiva**. 2006. Disponível em: <http://www.assobrafir.com.br/imagens_up/RELAT_RIO_FINAL_UTIs_NOVO.pdf> Acesso em: 24 de fev. de 2015.

AZEREDO, Carlos Alberto Caetano. **Fisioterapia Respiratória**. São Paulo: Panamed, 1984, 282p.

_____. **Técnicas para o Desmame no Ventilador Mecânico**. São Paulo: Editora Manole, 2002, 473p.

BADARÓ, Ana Fátima Viero; GUILHEM, Dirce. Perfil Sociodemográfico e Profissional de Fisioterapeutas e Origem das suas Concepções sobre Ética. **Fisioterapia em Movimento**. v. 24, n. 3, p. 445-454, 2011.

BARBAS, C.S; ÍSOL, A.M; FARIAS, A.M; CAVALCANTI A.B; GAMA, A.M; DUARTE A.C. Recomendações Brasileiras de Ventilação Mecânica 2013. Parte 2. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. v. 40, n. 5, p. 458-486, 2014b.

_____; _____. Recomendações Brasileiras de Ventilação Mecânica 2013. Parte 1. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. v. 40, n. 4, p. 327-363, 2014a.

_____; ÍSOLA, Alexandre Marini; FARIAS, Augusto Manoel de Carvalho. **Diretrizes brasileiras de ventilação mecânica**. Associação de Medicina Intensiva Brasileira e Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. p. 1-140, 2013. Disponível em: <<http://interfisio.com.br/imagens/artigos/2013/Diretrizes-AVM-AMIB-SBPT-2013.pdf>> Acesso em: 12 de mar. de 2014.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **B. Tec. Senac**. v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BARBOSA, Ludmila da Silva; RODRIGUES, Isabelle Delaqua; MANETTA, José Antônio; SILVESTRE, Ricardo Teixeira; YAMAUCHI, Liria Yuri. Uso da Ventilação Mecânica Invasiva em dois Hospitais Públicos de São Caetano do Sul: Um Estudo Epidemiológico. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. v. 8, n. 24, p. 16-21, 2010.

BARBOSA, Sayonara de Fatima Faria; MARIN, Heimar de Fatima. Web-based simulation: a tool for teaching critical care nursing. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. v. 17, n. 1, p. 7-13, 2009.

BARROS, Fabio Batalha Monteiro de. Autonomia Profissional do Fisioterapeuta ao longo da história. **Revista FisioBrasil**. n. 59, p. 20-31, 2003.

_____. Poliomielite, Filantropia e Fisioterapia: O Nascimento da Profissão de Fisioterapeuta no Rio de Janeiro dos anos 1950. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**. v. 13, n. 3, p. 941-954, 2008.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas: Diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunic, Saúde, Educ.** v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.

_____. Metodologia da Problematização: Uma Alternativa Metodológica Apropriada para o Ensino Superior. **Revista Semina.** v. 16, n. 2, p. 9-19, 1995.

BERTO, Cibele Cristina de Oliveira. **Criação, implementação e avaliação de um recurso didático multimídia como suporte para o ensino presencial de fisioterapia respiratória.** 2006, 82f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

BORDENAVE, Juan E. Dias. Alguns Fatores Pedagógicos. **Revista Interamericana de Educação de Adultos,** v. 3, n. 1-2, p. 261-268, 1983. Disponível em: <www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/0220.pdf> Acesso em: 27 de jan. de 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/ Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº4, de 19 de fevereiro de 2002a. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fisioterapia. **Diário Oficial da União,** Brasília, 4 de março de 2002a. Disponível em: <portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES042002.pdf> Acesso em: 13 de set. de 2013.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 1988. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso em: 05 de mai. de 2014.

_____. Decreto-Lei n 938, de 13 de outubro de 1969. Provê sobre as profissões de fisioterapeuta e terapeuta ocupacional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União.** Disponível em: <www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-938-13-outubro-1969-375357-publicacaooriginal-1-pe.html> Acesso em: 12 de dez. de 2013.

_____. Ministério da Educação. **A Trajetória dos Cursos de Graduação na Área da Saúde: 1991-2004.** Ana Estela Haddad et al. (Org.). Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Texto_de_Referencia.pdf> Acesso em: 22 de ago. De 2014.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 7, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília 25 de fevereiro de 2010. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0007_24_02_2010.html> Acesso em: 23 de fev. de 2015.

_____. Ministério da Saúde. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Reorientação da Formação Profissional em Saúde – Pró-Saúde: objetivos, implementação e desenvolvimento potencial.** 86p. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: <http://www.prosaude.org/publicacoes/pro_saude1.pdf> Acesso em: 14 de jan. de 2015.

_____. Ministério da Saúde. **O SUS de A a Z: Garantindo Saúde aos Municípios.** 3. ed., 480 p. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009a. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sus_az_garantindo_saude_municipios_3ed_p1.pdf> Acesso em 10 de dez. de 2014.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 3432 de 12 de agosto de 1998. Estabelece critérios de classificação para as Unidades de Tratamento Intensivo – UTI. **Diário Oficial da União,** Brasília, 13 de agosto de 1998. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt3432_12_08_1998.html> Acesso em: 24 de set. de 2013.

_____. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Reorientação da Formação Profissional em Saúde – Pró-Saúde.** Ministério da Saúde, 2009b. Disponível em: <<http://prosaude.org/not/prosaude-maio2009/proSaude.pdf>> Acesso em : 14 de jan. de 2015.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde. Projeto REFORSUS. **Equipamentos Médico-hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção: Capacitação a Distância.** Brasília: Ministério da Saúde, 2002b. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd06_19_2.pdf> Acesso em: 25 de fev. de 2015.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação na Saúde. **AprenderSUS: o SUS e os cursos de graduação da área da saúde.** 20 p. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cartilha_aprender_sus.pdf> Acesso em: 08 de jan. de 2015.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação em Saúde. **Política Nacional de Educação Permanente em Saúde.** 64 p. Brasília: Ministério da Saúde, 2009c. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_educacao_permanente_saude.pdf> Acesso em : 08 de jan. de 2015.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Software Público Brasileiro.** Disponível em: <<http://softwarepublico.gov.br/social/#>> Acesso em: 23 de fev. de 2016.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações**. Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/pesquisas/BuscaPorTituloResultado.jsf>>. Acesso em: 10 de dez. de 2013.

CACEFFO, Ricardo Edgard; ROCHA, Heloisa Vieira da; AZEVEDO, Rodolfo Jardim de. Ferramenta de Apoio para o Aprendizado Ativo Usando Dispositivos com Caneta Eletrônica. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. v. 19, n. 2, p. 25-41, 2011.

CAJACURI, Luis Alberto Vilcahuamán. **Sistema Simulador e de Treinamento da Ventilação Mecânica Usando o Ventilador Pulmonar**. 1997, 137f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

CARVALHO, Carlos Roberto Ribeiro de; JUNIOR, Carlos Toufen; FRANCA, Suelene Aires. Ventilação Mecânica: Princípios, Análise Gráfica e Modalidades Ventilatórias. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. v. 33, n. 2, p. 54-70, 2007.

CARVALHO, Milene de Andrade; ALELUIA, Ítalo Ricardo Santos. Desafios da Integralidade no Campo da Assistência Fisioterapêutica no Sistema Único de Saúde. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**. v. 03, n. 2, p. 743-758, 2012.

CARVALHO, Mylana Almeida de. A Metodologia da Problematização no Curso de Fisioterapia. **Revista Fisioscience**. p. 81-91, 2012.

CASTILHO, Luciana V; LOPES, Heitor S; WEINERT, Wagner R. Informática na Fisioterapia: Sistema Multimídia de Apoio ao Aprendizado dos Testes de Força Muscular. In: **Anais do XXVIII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação – Workshopp de Informática Médica**. Belém do Para, PA, 2008, p. 101-110.

CASTRO, Antonio A. M; CALIL, Suleima Ramos; FREITAS, Súsi Andréa; OLIVEIRA, Alexandre B.; PORTO, Elias Ferreira. Chest Physiotherapy Effectiveness to Reduce Hospitalization and Mechanical Ventilation Length of Stay, Pulmonary Infection Rate and Mortality in ICU Patients. **Respiratory Medicine**. v. p. 68-74, 2013.

CAVALCANTE, Cristiane de Carvalho Lima *et al.* Evolução Científica da Fisioterapia em 40 anos de Profissão. **Fisioterapia em Movimento**. v. 24, n.3, p. 513-522, 2011.

CHIESA, Anna Maria *et al.* A Formação de Profissionais da Saúde: Aprendizagem Significativa à Luz da Promoção da Saúde. **Cogitare Enfermagem**. v. 12, n. 2, p. 236-240, 2007.

CLINI, Enrico; AMBROSINO, Nicolino. Early Physiotherapy in the Respiratory Intensive Care Unit. **Respiratory Medicine**. v. 99, p. 96-104, 2005.

CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL. **Definição de Fisioterapia.** Disponível em: <www.coffito.org.br/conteudo/con_view.asp?secao=27> Acesso em: 26 de set. de 2013.

_____. Designa Especialidade pela nomenclatura Fisioterapia Respiratória em substituição ao termo Fisioterapia Pneumo Funcional anteriormente estabelecido na Resolução nº 188, de 9 de dezembro de 1998 e determina outras providências. Resolução nº 318, de 30 de agosto de 2006. **D. O. U:** nº 33, Seção I de 15 de fevereiro de 2007. Disponível em: <www.crefito2.gov.br/fisioterapia/especialidades/crefito2/legislacao/resolucao-n-318,-de-30-de-agosto-de-2006-251.html> Acesso em: 29 de nov. de 2013.

_____. **Número de Fisioterapeutas Registrados.** Disponível em: <www.coffito.org.br/faqs/faq.asp> Acesso em: 05 de jun. de 2014.

_____. Reconhece a Especialidade de Fisioterapia Pneumo Funcional e dá outras providências. Resolução nº 188, de 9 de dezembro de 1998. **D. O. U:** nº 237, de 10 de dezembro de 1998, Seção I, pg. 58. Disponível em: <<http://www.coffito.org.br/site/index.php/home/resolucoes-coffito/261-resolucao-n-188-alterada-pelas-resolucoes-n-318-2006-e-225-2001-reconhece-a-especialidade-de-fisioterapia-pneumo-funcional-e-da-outras-providencias-alterada-pelas-resolucoes-n-318-2006-e-225-2001.html>> Acesso em: 03 de fev. de 2015.

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; 2012; Curitiba. Anais. Paraná: CBIS; 2012.

COSTA, Dirceu. **Fisioterapia Respiratória Básica.** São Paulo: Editora Atheneu, 2004.

_____. Histórico da Fisioterapia Respiratória. *In:* Sarmento, George Jerre Vieira. **Fisioterapia Respiratória no Paciente Crítico – Rotinas Clínicas.** 3ª ed. Barueri: Manole, 2010a. p. 1-5.

COSTA, Marco Antônio Ferreira da; COSTA, Maria de Fátima Barroso da. Metodologia da Pesquisa: Conceitos e Técnicas. 2ªed. Rio de Janeiro: **Interciência**, 2009. 216p.

COSTA, Renato Pereira. Técnicas e Recursos para Remoção de Secreção Brônquica. *In:* Sarmento, George Jerre Vieira. **Fisioterapia Respiratória no Paciente Crítico – Rotinas Clínicas.** 3ª ed. Barueri: Manole, 2010b. p. 7-17.

CURY, Regina; NUNES, Lina Cardoso. Contribuição dos softwares educativos na construção do conhecimento de forma lúdica. **Linhas Críticas.** v. 14, n. 27, p. 227-246, 2008.

CYRINO, Eliana Goldfarb; TORALLES-PEREIRA, Maria Lúcia. Trabalhando com Estratégias de Ensino-Aprendizagem por Descoberta na Área da Saúde: A Problemática e a Metodologia Baseada em Problemas. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 20, n. 3, p. 780-788, 2004.

D'ANGIERI, Alessandro. Histórico da Ventilação Mecânica. *In*: Sarmento, George Jerre Vieira. **Princípios e Práticas de Ventilação Mecânica**. 2ªed. Barueri: Manole, 2014. p. 1-5.

DANTAS, Camila Moura; SILVA P.F.S; SIQUEIRA, F.H.T; PINTO, R.M.F; MATIAS, S.; MACIEL C. Influência da Mobilização Precoce na Força Muscular Periférica e Respiratória em Pacientes Críticos. **Rev. Bras. Ter. Intensiva**. v. 24, n. 2, p. 173-178, 2012.

DULLIUS, Maria Madalena. Tecnologias no ensino: por que e como? **Caderno Pedagógico**. v. 9, n. 1, p. 111-118, 2012.

ESPÍNDOLA, Daniela Simoni; BORENSTEIN, Miriam Süsskind. Evolução Histórica da Fisioterapia: da Massagem ao Reconhecimento Profissional (1894 – 2010). **Revista Fisioterapia Brasil**. v. 12, n. 5, p. 389-394, 2011.

FIALHO, Neusa Nogueira; MATOS, Elizete Lucia Moreira. A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais. **Educar em Revista**. n. especial 2, p. 121-136, 2010.

FILHO, Manoel Lopes. **Simulador Virtual de Assistência Ventilatória Mecânica**. 2010. 55 f. Monografia (Graduação de Engenharia de Teleinformática). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE.

FONSECA, Maria Antônia da. **Graduação em fisioterapia: um estudo no ciclo de formação básica rumo à melhoria da qualidade no ensino profissional**. 2002. 96f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

FONTOURA, H. A. Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa. *In*: FONTOURA, H. A.. **Formação de professores e diversidades culturais: múltiplos olhares em pesquisa**. Niterói: Intertexto, 2011, p. 61-83.

FRANÇA, Caroline Dourado Marques; ALBUQUERQUE, Pablo Ribeiro de; SANTOS, Andréa Carla Brandão da Costa. Perfil Epidemiológico da Unidade de Terapia Intensiva de um Hospital Universitário. **InterScientia**. v. 1, n. 2, p. 72-82, 2013.

FRANÇA, Eduardo Ériko Tenório de.; FERRARI, Francimar; FERNANDES, Patrícia; CAVALCANTI, Renata; DUARTE, Antônio; MARTINEZ, Bruno Prata, AQUIM, Esperidião Elias; DAMASCENO, Marta Cristina Paulete. Fisioterapia em Pacientes Críticos Adultos: Recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. v. 24, n. 1, p. 6-22, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 45a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. 143p.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 113p. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>> Acesso em: 29 de mar. 2016.

GHISLENI, Angela Peña. **A Contribuição da Identidade no Trabalho na Construção da Identidade Profissional: Uma Análise de Fisioterapeutas Atuantes em Unidades de Terapia Intensiva**. 2010. 212f. Tese (Doutorado em Sociologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.

GHIZONI, Angela Carla; ARRUA, Marina Patrício de; TESSER, Charles Dalcanale. A Integralidade na Visão dos Fisioterapeutas de um Município de Médio Porte. **Interface- Comunicação, Saúde, Educação**, 2010.

GLADCHEFF, Ana Paula; SANCHES, Roseli; SILVA, Dilma Menezes da. Um Instrumento de Avaliação de Qualidade de Software Educacional: Como Elaborá-lo. **Pensam. Real**. v. 5, n. 11, p. 3-20, 2002.

GLAESER, Sheila Suzana; CONDESSA, Robledo Leal; GÜNTZEL, Adriana Meira; SILVA, Ana carolina Teixeira da; PREDIGER, Douglas Teixeira; NAUE, Wagner da Silva; WAWRZENIAK, Iuri Christimann; FIALKOW, Léa. Mobilização do Paciente Crítico em Ventilação Mecânica: Relato de Caso. **Revista HCPA**. v. 32, n. 2, p. 208-212, 2012.

GODOY, Armando C. F. de. Física Básica Aplicada à Fisioterapia Respiratória. **Arq Ciênc Saúde**. v. 13, n. 2, p. 101-106, 2006.

GOMES, Andréia Patrícia; REGO, Sérgio. Transformação da Educação Médica: É Possível Formar um Novo Médico a partir de Mudanças no Método de Ensino-Aprendizagem? **Revista Brasileira de Educação Médica**. v. 35, n. 4, p. 557-566, 2011.

GOMES, Maria Paula Cerqueira; RIBEIRO, Victoria Maria Brant; MONTEIRO, Dilva Martins; LEHER, Elizabeth Menezes Teixeira; LOUZADA, Rita de Cássia Ramos. O Uso de Metodologias Ativas no Ensino de Graduação nas Ciências Sociais e da Saúde – Avaliação dos Estudantes. **Ciência & Educação**. v. 16, n.1, p. 181-198, 2010.

GONZÁLEZ, Alberto Durán; ALMEIDA, Márcio José de. Integralidade da Saúde-Norteando Mudanças na Graduação dos Novos Profissionais. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 15, n. 3, p. 757-762, 2010.

GOSSELINK, R. Physical Therapy in Adults With Respiratory Disorders: Where Are We? **Rev. Bras. Fisioter**. v. 10, n. 4, p. 361-372, 2006.

GUIMARÃES, Denise Alves; SILVA, Eduardo Sergio da. Formação em Ciências da Saúde: Diálogos em Saúde Coletiva e Educação para a Cidadania. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 15, n. 5, p. 2551-2562, 2010.

IMOTO, Aline Mizusaki; ALVES, Aline Teixeira; ALMEIDA, Samira Mendonça de; GUIMARÃES, Débora Caetano de Souza Martins. Reflexão sobre a educação à distância no curso de graduação em fisioterapia. **Fisioterapia Brasil**. v. 12, n. 6, p. 404-405, 2011.

JERRE, George; SILVA Thelso de Jesus; BERALDO, Marcelo A. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Fisioterapia no Paciente sob Ventilação Mecânica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. v. 19, n. 3, 2007.

JUNIOR, Carlos Toufen; CARVALHO, Carlos Roberto Ribeiro. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Ventiladores Mecânicos. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. v. 33, n.2, p. 71-91, 2007.

JUNIOR, Estevão Caetano de Moraes. **A Fisioterapia em Busca de Reconhecimento Social: Uma Análise das Estratégias de Comunicação do CREFITO-2**. 2011, 104 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação Lato Sensu). Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ.

JÚNIOR, José Patrício Bispo. Formação em Fisioterapia no Brasil: Reflexões sobre a Expansão do Ensino e os Modelos de Formação. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**. v. 16, n. 3, 2009.

KAUARK, Fabiana. **Metodologia da Pesquisa: Guia Prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 88p. Disponível em: <<http://www.pgcl.uenf.br/2013/download/livrodemetodologiadapesquisa2010.pdf>> Acesso em: 29 de mar. De 2016.

KHALIL, Renato Fares. **O uso da tecnologia da simulação na prática docente do ensino superior**. 2013. 125 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Católica de Santos, Santos, SP.

LEME, Fabia; DAMASCENO, Marta Cristina Pauleti. Modos Ventilatórios Básicos. *In: SARMENTO, George Jerre Vieira. Princípios e Práticas de Ventilação Mecânica*. 2ªed. Barueri: Manole, 2014. p. 18-25.

LIEBANO, Richard Eloin; HASSEN, Ana Maria Saad; RACY, Heloisa Helena Mazzi Jorge; CORRÊA, Juliana Barbosa. Principais Manobras Cinesioterapêuticas Manuais Utilizadas na Fisioterapia Respiratória: Descrição das Técnicas. **Rev. Ciênc. Méd.** v. 18, n.1, p. 35-45, 2009.

LIMA, Joeline de Oliveira de. **Diretrizes para a Construção de Softwares Educacionais de Apoio ao Ensino de Matemática**. 2006, 140 f. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

LIMA, Josiane Vivian Camargo de; TURINI, Bárbara; CARVALHO, Brígida Gimenez; NUNES, Elisabete de Fátima Pólo Almeida; LEPRE, Rafaela de Lemos; MAINARDES, Priscila; JUNIOR, Luiz Cordon. A Educação Permanente em Saúde como Estratégia Pedagógica de Transformação das Práticas: Possibilidades e Limites. **Revista Trabalho, Educação e Saúde**. v. 8, n. 2, p. 207-227, 2010.

LIZ, Hernández-Martínez; KATTIA, Ochoa-Vigo. Tecnicas de Fisioterapia Respiratoria y Tolerancia a la Actividad Física em Adultos Mayores com Enfermedad Respiratoria Crónica. **Revista Enferm. Herediana**. v. 5, n. 2, p. 105-113, 2012.

LUCENA, Guilherme Leocárdio; SANTOS, Vandeci dias dos; SILVA, Afranio Gabriel da. Laboratório virtual como alternativa didática para auxiliar o ensino de química no ensino médio. **RBIE**. v. 21, n. 2, p. 27-36, 2013.

MARIANI, Alessandro Wasum; PÊGO-FERNADES, Paulo Manuel. Ensino Médico: Simulação e Realidade Virtual. **Diagn. Tratamento**. v. 17, n. 2, p. 47-48, 2012.

MARQUES, Amélia Pasqual; SANCHES, Eugênio Lopes. Origem e Evolução da Fisioterapia: Aspectos Históricos e Legais. **Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo**. v. 1, n. 1, p. 5-10, 1994.

MELO, Rafaela da Silva; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes Pimenta de. O Uso do Software Livre e a Construção da Aprendizagem Colaborativa: Limites e Possibilidades do Programa Um Computador por Aluno. **CINTED – UFRGS**. v.11, n. 1, p. 1-11, 2013.

MENEZES, Sara. Fisioterapia em Terapia Intensiva: Uma Nova Denominação para uma Antiga Especialidade. **ASSOBRAFIR Ciência**. v. 2, n. 2, p. 49-53, 2011.

MORITZ, Rachel Eduardo; MACHADO, Fernando Osni; CHEREM, Mário; JÚNIOR, Hélio Anjos Ortiz. Análise das UTIs do Estado de Santa Catarina e Avaliação do Perfil dos Pacientes Internados nesses Setores. **Arquivos Catarinenses de Medicina**. v. 39, n. 4, p. 51-55, 2010.

MOTTER, Arlete Ana; VIEIRA, Luiz Arilton; BERTOLA, Isabela Pichinin; FERREIRA, Manoela de Paula. Sentimentos vivenciados por acadêmicos de fisioterapia ao estagiar em unidade de terapia intensiva. **Cad Edu Saude e Fis**. 2014; 1(2): 73-84.

NAGATO, Akinori Cardozo; DINIZ, Mirla Fiuza; BANDEIRA, Ana Carla Balthar; BEZERRA, Frank Silva. Protótipo de Ventilação Mecânica Espontânea e Artificial. **Revista Saúde e Pesquisa**. 2012; 5(3): 495-500.

NAVES, Cristiane Roberta; BRICK, Vanessa de Souza. Análise Quantitativa e Qualitativa do Nível de Conhecimento dos Alunos de Curso de Fisioterapia sobre a Atuação do Fisioterapeuta em Saúde Pública. **Ciência & Saúde Coletiva**. n.16, p.1525-1534, 2011.

NÓBREGA-THERRIEN, Sílvia Maria; FEITOSA, Laura Martins. Ação Formativa e o Desafio para a Graduação em Saúde. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v. 34, n. 2, p. 227-237, 2010.

NOZAWA, Emilia; SARMENTO, GEORGE J.V; VEGA, Joaquim M.; COSTA, Dirceu; SILVA, José Euclides P.; FELTRIM, Maria Ignez Z. Perfil de Fisioterapeutas Brasileiros que Atuam em Unidades de Terapia Intensiva. **Fisioterapia e Pesquisa**. v. 15, n. 2, p. 177-182, 2008.

OSAKU, Érica Fernanda. **Desenvolvimento de um Software Didático para o Apoio ao Aprendizado de Ventilação Mecânica**. 2005, 116 f. Dissertação (Mestrado). Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, PR.

OSAKU, Érica Fernanda; LOPES, HS; AQUIM, EE. Avaliação do Ensino-Aprendizagem em Ventilação Mecânica nos Cursos de Fisioterapia no Paraná. **Fisioterapia Brasil**. 2006; 7(2): 84-6.

PELIZZARI, Adriana; KRIEG, Maria de Lurdes; BARAN, Márcia Pirih; FINK, Nelci Teresinha Lubi; DARAINSKI, Solange Inês. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Rev. PEC**. v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PERY, Liliana Cristina; CARDOSO, Sheila Prensentin; NUNES, Wallace Walory. Breve Análise de Softwares Educativos Disponíveis na Área de Ciências Naturais no Banco Internacional de Objetos Educacionais. Congresso Iberoamericano de Informática Educativa. Santiago, Chile, 2010 pag. 23-29.

PETRI, Fernanda Calil. **História e Interdisciplinaridade no Processo de Humanização da Fisioterapia**. 2006, 80 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

PINHEIRO, Alessandra Rigo; CHRISTOFOLETTI, Gustavo. Fisioterapia Motora em Pacientes Internados na Unidade de Terapia Intensiva: Uma Revisão Sistemática. **Rev. Bras. Ter. Intensiva**. v. 24, n. 2, p. 188-196, 2012.

PINTO, Walkiria Araújo Macedo; ROSSETTI, Heloisa Baccaro; ARAÚJO, Abigail; JÚNIOR, José Jonas Spósito; SALOMÃO, Hellen; MATTOS, Simone Siqueira; RABELO, Melina Vieira; MACHADO, Flávia Ribeiro. Impacto de um Programa de Educação Continuada na Qualidade Assistencial Oferecida pela Fisioterapia em Terapia Intensiva. **Rev. Bras. Ter. Intensiva**. v. 26, n. 1, p. 7-12, 2014.

REBELATTO, José Rubens; BOTOMÉ, Sílvio Paulo. **Fisioterapia no Brasil: Fundamentos para uma Ação Preventiva e Perspectivas Profissionais**. 2ª ed. Editora Manole, São Paulo, 1999.

RODRIGUES, Raquel Miguel. A Fisioterapia no Contexto da Política de Saúde no Brasil: e Desafios. **Perspectivas Online**. v. 2, n. 8, p. 104-109, 2008.

RODRIGUES, Rosa Maria; CALDEIRA, Sebastião. Movimentos na Educação Superior, no Ensino em Saúde e na Enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**. v. 61, n. 5, 2008.

RUIZ, Cristina; TAKAO, Silvana Ruiz; FERNANDES, Luciana F.R.M. A percepção dos alunos do curso de fisioterapia em relação à disciplina de atividade prática assistida da Universidade de Uberaba, MG. **Rev. Triang.: Ens. Pesq. Ext. Uberaba**. v.1, n.1, p. 34-50, 2008.

SANTOS, Cristiane do Socorro Ferreira. Avaliação de Materiais Virtuais Interativos para o Ensino de Matemática na Educação Básica. **RenCiMa**. v. 2, n. 1, p. 81-95, 2011.

SANTOS, Fabrício Bueno Borges dos; TEDESCO, Anderson; FURTADO, Bruno. Mapeamento de Jogos Educacionais. **Revista Espaço Pedagógico**. v. 19, n. 2, p. 353-363, 2012.

SARMENTO, George Jerre Vieira. Histórico da Ventilação Mecânica. *In*: SARMENTO, George Jerre Vieira. **Fisioterapia Respiratória no Paciente Crítico**. 3ªed. Barueri: Manole, 2010. p. 34-38.

_____; CARR, Ana Maria Gonçalves; BERALDO, Marcelo. Parâmetros Ventilatórios. *In*: SARMENTO, George Jerre Vieira. **Princípios e Práticas de Ventilação Mecânica**. 2ªed. Barueri: Manole, 2014. p. 16-17.

SASSO, Grace. T. M Dal; SOUZA, Maria de Lourdes. A simulação assistida por computador: a convergência no processo de educar-cuidar da enfermagem. **Texto Contexto Enferm**. v. 15, n. 2, p. 231-239, 2006.

SIGNORELLI, Marcos Claudio; ISRAEL, Vera Lucia; CORRÊA, Clynton Lourenço; MOTTER, Arlete Ana; TAKEDA, Sibebe Yoko Mattozo; GOMES, Ana Raquel Silveira. Um Projeto Político Pedagógico de Graduação em Fisioterapia Pautado em Três Eixos Curriculares. **Revista Fisioterapia em Movimento**. v. 23. n. 2, 2010.

SILVA, Alexandre Rodrigues da. **Modelagem e Controle de um Dispositivo de ventilação Mecânica Pulmonar**. 2011, 146f. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

SILVA, Anazilda Carvalho da. **Desenvolvimento de ambiente virtual de aprendizagem para a capacitação em parada cardiorrespiratória**. 2015. 138f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP.

SILVA, Cibele Cristine Berto Marques da; CARVALHO, Sonia Lucia Pacheco de Toledo; CARVALHO, Celso Ricardo Fernandes de. Desenvolvimento de um Recurso Didático Multimídia para o Ensino de Higiene Brônquica. **Fisioter. Pesq.** v. 16, n. 1, p. 76-81, 2009.

_____; TOLEDO, Sonia, L.P; SILVEIRA, Paulo S.P; CARVALHO, Celso R.F. Evaluation of a Multimedia Online Tool for Teaching Bronchial Hygiene to Physical Therapy Students. **Rev. Bras. Fisioter.** v.16, n. 1, p. 68-73, 2012a.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf> Acesso em: 29 de mar. de 2016.

SILVA, Juliana da Costa *et al.* Ambiente Virtual para Ensino em Ventilação Mecânica. XIII Congresso Brasileiro em Informática em Saúde – CBIS. 19 a 23 de novembro. Curitiba, Brasil, 2012b. p. 1-6.

SOBRATI. Sociedade Brasileira de Terapia Intensiva. **Breve História da Ventilação Mecânica**. Disponível em: <<http://www.medicinaintensiva.com.br/historia-ventilacao-mecanica-video.htm>> Acesso em: 24 de fev. de 2015.

_____. Sociedade Brasileira de Terapia Intensiva. **Suporte Avançado em Fisioterapia Intensiva**. 2004. Disponível em: <<http://www.sobradi.com.br/trabalho13-julho-2004.htm>>. Acesso em 23 de fev. de 2015.

SORDI, Maria Regina Lemes de. Problematizando o Papel da Avaliação da Aprendizagem nas Metodologias Inovadoras na Área da Saúde. **Revista de Educação PUC-Campinas**. n. 9, p. 52-61, 2000.

SOUZA, Leonardo Cordeiro de. A Equipe e o Fisioterapeuta Intensivista. *In*: SOUZA, Leonardo Cordeiro de. **Fisioterapia Intensiva**. São Paulo: Atheneu, 2009. p. 2-5 e p. 195-213.

STACCIARINI, Jeanne Marie R.; ESPERIDIÃO, Elizabeth. Repensando Estratégias de Ensino no Processo de Aprendizagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. v. 7, n. 5, p. 59-66, 1999.

TEIXEIRA, Renato da Costa. Aderência dos Cursos de Fisioterapia da Região Norte às Diretrizes Curriculares Nacionais. **Revista Fisioterapia em Movimento**. v. 25, n.1, 2012.

TORRES, Elisabeth Fátima; MAZZONI, Alberto Angel. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. **Ci. Inf.** v.33, n.2, p. 152-160, 2004.

TURRIN, Bruno Bestle. **Projeto e Desenvolvimento de um Sistema de Controle para um Dispositivo de Ventilação Mecânica Pulmonar**. 2011, 366f. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro de Ciências da Saúde. Curso de Especialização em Saúde da Família – Modalidade a Distância. **Metodologia de Pesquisa: Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**. Florianópolis, 2010, 100p. Disponível em: <<https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/201>> Acesso em: 23 de mar. de 2015.

WEINTRAUB, Miriam; HAWLITSCHKEK, Philippe, JOÃO, Sílvia Maria Amado. Jogo Educacional sobre Avaliação em Fisioterapia: Uma Nova Abordagem Acadêmica. **Fisioterapia e Pesquisa**. v. 18, n. 3, p. 280-286, 2011.

WORLD CONFEDERATION FOR PHYSICAL THERAPY. **Scope of Practice**. Disponível em: <www.wcpt.org/node/29535>. Acesso em: 10 de nov. de 2013.

YNOUE, Alessandra Tiemi. **A Capacitação do Profissional de Fisioterapia para a Docência no Ensino Superior**. 2011, 87f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP.

APÊNDICE A



FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE



PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO

Venho por meio deste, solicitar autorização para a realização da pesquisa: **“Ensino da Ventilação Mecânica Através de um Simulador”** sob minha responsabilidade, conforme folha de rosto para apresentação ao Comitê de Ética em Pesquisa, na empresa Sociedade Barramansense de Ensino Superior, mantenedora do Centro Universitário de Barra Mansa - UBM, CNPJ 28.674.489/0001-04. O objetivo é elaborar um simulador para ser uma ferramenta complementar no ensino sobre Ventilação Mecânica.

A coleta de dados será realizada pela mestranda e será feita através de questionário e a realização de um minicurso para os acadêmicos do 10º período de Fisioterapia desta Instituição de Ensino Superior.

Atenciosamente,

Tatiana de Assis Lopes
Tatiana de Assis Lopes

De acordo em 20 / 08 /2014

Vladimir Lopes de Souza
Vladimir Lopes de Souza
Coord. do Curso de Fisioterapia
Matr.: 02924

APÊNDICE B

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE

**PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO**

Venho por meio deste, solicitar autorização para a realização da pesquisa: **“Ensino da Ventilação Mecânica Através de um Simulador”** sob minha responsabilidade, conforme folha de rosto para apresentação ao Comitê de Ética em Pesquisa, na Universidade de Blumenau - FURB, CNPJ 82.662.958/0001-02. O objetivo é elaborar um simulador para ser uma ferramenta complementar no ensino sobre Ventilação Mecânica.

A coleta de dados será realizada pela mestrandia e será feita através de dois questionários e a realização de um minicurso utilizando o simulador para os acadêmicos de Fisioterapia desta Instituição de Ensino Superior.

Atenciosamente,

Tatiana de A. Lopes
.....
Tatiana de Assis Lopes

De acordo em 19 / 04 / 2016

Márcia Andréa Fernandes
Coordenador do Curso de Fisioterapia

Marcia Andrea Fernandes
Coord. do Colegiado do
Curso de Fisioterapia
FURB

APÊNDICE C



FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE



QUESTIONÁRIO I

Pesquisa sobre Ventilação Mecânica

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada "Ensino da Ventilação Mecânica através de um Simulador". A sua participação é anônima e os resultados do estudo serão publicados em revistas científicas. Obrigada!

1. 1) Graduou-se em qual curso?

.....

2. 2) Fez alguma pós-graduação? Qual?

.....

3. 3) Está formado há quantos anos?

.....

4. 4) Há quantos anos trabalha como fisioterapeuta?

.....

5. 5) Em qual setor do hospital você trabalha?

.....

6. 6) Há quantos anos trabalha com ventilação mecânica?

.....

7. **7) Na graduação, você considerava o assunto Ventilação Mecânica**

Mark only one oval.

- Muito Difícil
 Difícil
 Mediano
 Fácil
 Muito Fácil
 Não Aprendi

8. **8) O processo de ensino de Ventilação Mecânica na sua graduação foi satisfatório?**

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Completamente Insatisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente Satisfatório

9. **9) De forma comparativa, classifique os itens abaixo de acordo com a dificuldade do assunto ministrado em Fisioterapia Respiratória.**

Mark only one oval per row.

	Muito Fácil	Fácil	Mediano	Difícil	Muito Difícil	Não aprendi
Ausculta Pulmonar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biomecânica Torácica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manobras de Higiene Brônquica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oxigenoterapia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reabilitação Pulmonar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Técnicas de Reexpansão Pulmonar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ventilação Mecânica Invasiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ventilação Mecânica Não-Invasiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. **10) Você acha que as aulas de Ventilação Mecânica deveriam ter sido:**

Mark only one oval.

- Mais teóricas
 Mais práticas
 Mais práticas assistidas
 Foram satisfatórias

11. **11) A duração do estágio supervisionado em UTI foi satisfatória?**

Mark only one oval.

- Sim
 Não
 Não fiz estágio

12. **12) Você manuseou um Ventilador Mecânico durante a graduação?**

Mark only one oval.

- Sim
 Não

13. **Se sim, aproximadamente quantas horas?**

.....

14. **13) Ao concluir a disciplina de Fisioterapia Respiratória, como você avaliava o seu conhecimento sobre Ventilação Mecânica?**

Mark only one oval.

- Nenhum
 Fraco
 Regular
 Bom
 Ótimo

15. **14) Depois de formado, como você se considerava para adaptar um paciente de UTI a um Ventilador Mecânico?**

Mark only one oval.

- Inapto
 Inseguro
 Seguro, mas necessitava de acompanhamento de um profissional mais experiente
 Completamente seguro

16. **15) Houve a necessidade de realizar cursos para o aprofundamento do assunto Ventilação Mecânica após a sua graduação?**

Mark only one oval.

- Sim
 Não

17. **Se sim, qual tipo de curso realizou? (Pós-graduação, curso de atualização etc)**

18. **16) Na lista abaixo, qual a PRIMEIRA fonte de dificuldade no aprendizado de Ventilação Mecânica?**

Mark only one oval.

- Conteúdos extensos com tempo de aula curto
- Dificuldade em associar a teoria com a prática
- Assunto complexo (modos ventilatórios, parâmetros ventilatórios, etc)
- Local para o manuseio do Ventilador Mecânico restrito às UTIs
- Duração curta do estágio supervisionado
- Falta de contato com os aparelhos de Ventilação Mecânica

19. **17) Na lista abaixo, qual a SEGUNDA fonte de dificuldade no aprendizado de Ventilação Mecânica?**

Mark only one oval.

- Conteúdos extensos com tempo de aula curto
- Dificuldade em associar a teoria com a prática
- Assunto complexo (modos ventilatórios, parâmetros ventilatórios, etc)
- Local para o manuseio do Ventilador Mecânico restrito às UTIs
- Duração curta do estágio supervisionado
- Falta de contato com os aparelhos de Ventilação Mecânica

20. **18) Na lista abaixo, qual a TERCEIRA fonte de dificuldade no aprendizado de Ventilação Mecânica?**

Mark only one oval.

- Conteúdos extensos com tempo de aula curto
- Dificuldade em associar a teoria com a prática
- Assunto complexo (modos ventilatórios, parâmetros ventilatórios, etc)
- Local para o manuseio do Ventilador Mecânico restrito às UTIs
- Duração curta do estágio supervisionado
- Falta de contato com os aparelhos de Ventilação Mecânica

APÊNDICE D



FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CoEPS/UniFOA

1- Identificação do responsável pela execução da pesquisa:

Título do Projeto: Ensino da Ventilação Mecânica através de um Simulador.

Coordenador do Projeto: Tatiana de Assis Lopes

Telefones de contato do Coordenador do Projeto: (47) 9677-1259 / (47) 3080-6088

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa:

Pró-reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão – Prédio 3, sala 5, Campus Olezio Galotti

Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, n: 1325, Três Poços, Volta Redonda/RJ CEP: 27240-560

2- Informações ao participante:

(a) Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como objetivo elaborar um simulador para ser uma ferramenta complementar no ensino sobre Ventilação Mecânica.

(b) Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações abaixo que informam sobre o procedimento.

Você irá participar de uma pesquisa, a qual se iniciará com um questionário para fisioterapeutas que atuam em UTIs, com o objetivo de fazer um levantamento das dúvidas e dificuldades que tiveram quando necessitaram realizar ajustes em um ventilador mecânico. Baseado nas respostas do questionário, nas referências bibliográficas pesquisadas e na experiência profissional da autora deste estudo, será elaborado um simulador, o qual será utilizado como uma ferramenta didática para ministrar um mini curso para acadêmicos de fisioterapia. Os dados posteriormente serão tabulados e analisados e servirão para avaliar a aplicabilidade do simulador no ensino dos conteúdos de ventilação mecânica, assim como realizar ajustes para melhorar o simulador e do mini curso proposto.

(c) Você poderá recusar a participar da pesquisa e poderá abandonar o procedimento em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo. Durante o procedimento de aplicação do questionário, você poderá recusar a responder qualquer pergunta que por ventura lhe causar algum constrangimento.

(d) A sua participação como voluntário, não auferirá nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza, podendo se retirar do projeto em qualquer momento sem prejuízo a V.Sa. ou menor.

(e) A sua participação não envolve riscos.

(f) Serão garantidos o sigilo e privacidade, sendo reservado ao participante o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometer-lo.

(g) Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes.

(h) Confirmando ter conhecimento do conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu consentimento.

Volta Redonda, _____ de _____ de 20____.

Participante: _____

APÊNDICE E



FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CoEPS/UniFOA

1- Identificação do responsável pela execução da pesquisa:

Título do Projeto: Ensino da Ventilação Mecânica através de um Simulador.

Coordenador do Projeto: Tatiana de Assis Lopes

Telefones de contato do Coordenador do Projeto: (47) 9677-1259 / (47) 3080-6088

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa:

Pró-reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão – Prédio 3, sala 5, Campus Olezio Galotti

Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, n: 1325, Três Poços, Volta Redonda/RJ CEP: 27240-560

2- Informações ao participante ou responsável:

(a) Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como objetivo elaborar um simulador para ser uma ferramenta complementar no ensino sobre Ventilação Mecânica.

(b) Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações abaixo que informam sobre o procedimento.

Você irá participar de uma pesquisa, a qual se iniciará com um questionário para fisioterapeutas que atuam em UTIs, com o objetivo de fazer um levantamento das dúvidas e dificuldades que tiveram quando necessitaram realizar ajustes em um ventilador mecânico. Baseado nas respostas do questionário, nas referências bibliográficas pesquisadas e na experiência profissional da autora deste estudo, será elaborado um simulador, o qual será utilizado como uma ferramenta didática para ministrar um minicurso para acadêmicos de fisioterapia. Os dados posteriormente serão tabulados e analisados e servirão para avaliar a aplicabilidade do simulador no ensino dos conteúdos de ventilação mecânica, assim como realizar ajustes para melhorar o simulador e do minicurso proposto.

(c) Você poderá recusar a participar do minicurso assim como dos questionários que serão realizados e poderá abandonar o minicurso em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo. Durante a aplicação dos questionários, você poderá recusar a responder qualquer pergunta que por ventura lhe causar algum constrangimento.

(d) A sua participação como voluntário, não auferirá nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza, podendo se retirar do projeto em qualquer momento sem prejuízo a V.Sa.

(e) A sua participação não envolve riscos.

(f) Serão garantidos o sigilo e privacidade, sendo reservado ao participante o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometê-lo.

(g) Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes.

(h) Confirmando ter conhecimento do conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu consentimento.

Volta Redonda, _____ de _____ de 20_____.

Participante: _____

APÊNDICE F



FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE



Contamos com sua participação para responder as questões abaixo. Os dados deste instrumento fazem parte da pesquisa desenvolvida com o seguinte título “Ensino de ventilação mecânica através de um simulador” e serão divulgados de forma anônima em revistas científicas.

QUESTIONÁRIO II

- 1) Como você avalia o seu interesse pelos assuntos ministrados na disciplina de fisioterapia respiratória?
() Muito interesse () Regular interesse () Pouco interesse () Nenhum interesse

- 2) Você considera a disciplina de fisioterapia respiratória:
() 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 do assunto 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) Como você avalia a associação do minicurso com o uso do simulador como instrumento auxiliar para o seu processo de aprendizagem em ventilação mecânica?

() Muito bom () Bom () Regular () Ruim () Muito ruim

8) Dê a sua sugestão, opinião ou críticas sobre o simulador, para que possamos melhorá-lo:

APÊNDICE G



FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE



Contamos com sua participação para responder as questões abaixo. Os dados deste instrumento fazem parte da pesquisa desenvolvida com o seguinte título “Ensino de ventilação mecânica através de um simulador” e serão divulgados de forma anônima em revistas científicas.

QUESTIONÁRIO III

1) Na sua opinião, o assunto ventilação mecânica é:

Muito difícil Difícil Regular Fácil Muito fácil

2) Você acha que as aulas sobre ventilação mecânica devem ser:

Mais teóricas Mais práticas Mais práticas assistidas

3) Você já está realizando estágio supervisionado em UTI?

Sim Não

Se NÃO, pule para a questão 6

4) Durante o estágio supervisionado em UTI, você manuseia ou já manuseou um ventilador mecânico?

Sim Não

5) Como você avalia o seu estágio supervisionado em UTI para o aprendizado em ventilação mecânica?

Completamente satisfatório Satisfatório Regularmente satisfatório

Insatisfatório Completamente insatisfatório

6) Atualmente, como você avalia o seu conhecimento sobre ventilação mecânica?

Nenhum Fraco Regular Bom Ótimo

7) Você já utilizou algum simulador de ventilação mecânica?

Sim Não

8) Na lista abaixo, estão descritas algumas das fontes de dificuldade no aprendizado em ventilação mecânica. Classifique segundo a sua opinião de 1 a 6, onde o (1) é considerado a PRIMEIRA fonte de dificuldade e o (6) é a ÚLTIMA fonte de dificuldade:

- () Conteúdos extensos com tempo de aula curto
- () Dificuldade de associar a teoria com a prática
- () Assunto complexo (modos ventilatórios, parâmetros ventilatórios)
- () Local para o manuseio do ventilador mecânico restrito às UTIs
- () Falta de manuseio ou pouco manuseio do ventilador mecânico durante o estágio supervisionado em UTI
- () Duração curta do estágio supervisionado

APÊNDICE H



FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE



Contamos com sua participação para responder as questões abaixo. Os dados deste instrumento fazem parte da pesquisa desenvolvida com o seguinte título “Ensino de ventilação mecânica através de um simulador” e serão divulgados de forma anônima em revistas científicas.

QUESTIONÁRIO IV

Qual a sua opinião:

1) No que se refere ao layout (gráficos, botões, cores, sons) do simulador :

Muito bom Bom Regular Ruim Muito ruim

2) No que se refere à compreensão de uso e a navegação do simulador:

Muito bom Bom Regular Ruim Muito ruim

3) No que se refere aos casos clínicos do simulador:

Muito bom Bom Regular Ruim Muito ruim

4) O simulador promoveu maior interesse e motivação para o aprendizado do assunto ventilação mecânica?

Sim Não

5) 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

6) O que você achou da associação do minicurso com o uso do simulador como instrumento auxiliar para o seu aprendizado em ventilação mecânica?

- Melhorou o meu entendimento sobre VM
- O meu entendimento sobre VM se manteve
- Não melhorou e fiquei mais confuso (a)

7) Baseado nos seus conhecimentos atuais, como você se avalia para regular um ventilador mecânico?

- Inapto (a)
- Inseguro (a)
- Seguro (a), mas necessitando do acompanhamento do professor
- Completamente seguro (a)

8) Dê a sua sugestão, opinião ou críticas sobre o simulador, para que possamos melhorá-lo:

ANEXO A

Parecer do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Ensino da Ventilação Mecânica através de um Simulador

Pesquisador: Tatiana de Assis Lopes

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 35233814.2.0000.5237

Instituição Proponente: FUNDACAO OSWALDO ARANHA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.548.626

Apresentação do Projeto:

Projeto para elaboração de um produto para confecção de um produto como conclusão de um curso de mestrado profissionalizante. Consta da aplicação de um questionário

Objetivo da Pesquisa:

Identificar as dificuldades dos fisioterapeutas relacionados à Ventilação Mecânica a fim de elaborar um simulador para ser um complemento no ensino sobre o tema.

Objetivo Secundário:

- Identificar as dúvidas e dificuldades que os fisioterapeutas que atuam em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) possuíram durante o manuseio da ventilação mecânica como profissionais;
- Levantar as percepções de acadêmicos de Fisioterapia sobre VM;
- Elaborar um simulador para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem sobre VM.
- Avaliar a aplicabilidade do simulador junto aos acadêmicos de Fisioterapia.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos identificados.

Benefícios: identificação do conhecimento de fisioterapeutas sobre o tema ventilação mecânica.

Endereço: Avenida Paulo Erel Alves Abrantes, nº 1325
Bairro: Prédio 01 - Bairro Três Poços **CEP:** 27.240-560
UF: RJ **Município:** VOLTA REDONDA
Telefone: (24)3340-8400 **Fax:** (24)3340-8404 **E-mail:** coeps@foa.org.br



Continuação do Parecer: 1.548.626

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A nova metodologia, com substituição do simulador por um simulador "virtual", atende às pendências anteriores.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos apresentados e dentro dos padrões exigidos.

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há

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_BÁSICAS_613826 E1.pdf	25/04/2016 17:48:41		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	apendicecinco_tcle.pdf	25/04/2016 17:44:29	Tatiana de Assis Lopes	Aceito
Outros	autorizacaofurb.jpg	25/04/2016 17:36:26	Tatiana de Assis Lopes	Aceito
Outros	Questionarioapendicesete.pdf	25/04/2016 17:32:19	Tatiana de Assis Lopes	Aceito
Outros	Questionarioapendiceseis.pdf	25/04/2016 17:30:02	Tatiana de Assis Lopes	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Adendometoldologia.pdf	25/04/2016 17:24:21	Tatiana de Assis Lopes	Aceito
Folha de Rosto	Folha Tatiana de Assis assinada.pdf	26/08/2014 14:50:58		Aceito
Outros	aceite_UBM.pdf	20/08/2014 14:18:03		Aceito
Folha de Rosto	DOCUMENTO_PLATAFORMA_BRASIL ASSINADO.pdf	15/07/2014 15:54:33		Aceito
Outros	Carta de anuência preenchido.pdf	15/07/2014 15:53:59		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto Tat revisto.pdf	15/07/2014 12:12:41		Aceito
Outros	quest.pdf	15/07/2014		Aceito

Endereço: Avenida Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325

Bairro: Prédio 01 - Bairro Três Poços

CEP: 27.240-560

UF: RJ

Município: VOLTA REDONDA

Telefone: (24)3340-8400

Fax: (24)3340-8404

E-mail: coeps@foa.org.br



Continuação do Parecer: 1.548.626

Outros	quest.pdf	12:05:24		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	15/07/2014 12:04:44		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VOLTA REDONDA, 17 de Maio de 2016

Assinado por:
Sérgio Elias Vieira Cury
(Coordenador)