



FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PARA O ENSINO
NA ÁREA DE SAÚDE

ELABORAÇÃO DE UM UM CURSO HÍBRIDO SOBRE
VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E
PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA

WILLIAMS EMERSON DOS SANTOS

RECIFE

2019



FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PARA O ENSINO
NA ÁREA DE SAÚDE

ELABORAÇÃO DE UM CURSO HÍBRIDO SOBRE
VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E
PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA

Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Educação para o Ensino na área de Saúde da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS, para obtenção do grau de Mestre em Educação para o Ensino na Área de Saúde pela Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS.

Orientadora: Prof^a. Dra. Patrícia Gomes de Matos Bezerra

Co-orientadores: Prof^a Ms. Lidier Roberta Moraes Nogueira, Prof. Ms. Rafael Batista de Oliveira

Linha de Pesquisa: Estratégias, ambientes e produtos educacionais inovadores.

RECIFE

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha Catalográfica
Preparada pela Faculdade Pernambucana de Saúde

S237e Santos, Williams Emerson dos

Elaboração de um curso híbrido sobre ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia. / Orientadora: Patrícia Gomes de Matos Bezerra; Co-orientadores: Lidier Roberta Moraes Nogueira, Rafael Batista de Oliveira. – Recife: Do Autor, 2019.
169 f.

Dissertação – Faculdade Pernambucana de Saúde, Pós-graduação Stricto Sensu, Mestrado Profissional em Educação para o Ensino na Área de Saúde, 2019.

1. Ventilação mecânica. 2. Aprendizagem. 3. Educação em saúde
I. Bezerra, Patrícia Gomes de Matos. Orientadora. II. Nogueira, Lidier Roberta Moraes. Co-orientadora. III. Oliveira, Rafael Batista de. Co-orientador. IV. Título.

CDU 612.2

WILLIAMS EMERSON DOS SANTOS

**ELABORAÇÃO DE UM CURSO HÍBRIDO SOBRE
VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E
PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA**

Dissertação apresentada em: 27 de maio de 2019

Membros da Banca Examinadora:

Prof^a Dr^a Patrícia Gomes de Matos Bezerra
Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS)

Prof^a Dr^a Livia Barboza de Andrade
Instituto de Medicina Integral Prof Fernando Figueira (IMIP)

Prof^a Juliany Silveira Braglia Cesar Vieira
Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS)

AGRADECIMENTO

Agradeço a todos os professores do mestrado por proporcionarem tanto conhecimento, e por sua dedicação ao ensino, agradeço em especial aos meus co-orientadores, prof^a Lidier, que me recebeu com tanto carinho e aceitou me ajudar nessa jornada, sem ao menos saber quem eu era, ao prof. Rafael, que mesmo com pouco tempo livre, em função de suas atividades e de seu doutorado, aceitou o meu convite, e a prof^a Patrícia, que foi fundamental em minha jornada, sempre presente em todos os momentos na elaboração do trabalho, sendo um exemplo para mim, não apenas de educadora, mais um exemplo de ser humano.

Aos nossos queridos colegas de classe, pelo apoio, carinho e amizade no decorrer dessa trajetória marcante de minha vida, onde vivencie, tristezas, alegrias, dificuldades e superação.

Aos meus amados pais, por todo o amor dedicado durante esse tempo, por serem exemplos de profissionais. A minha querida e amada vó/mãe Maria José (*in memoriam*), que me fez acreditar, através de sua história de vida, que um garoto pobre, que era auxiliar de limpeza, poderia sonhar com um futuro melhor, poderia sonhar em ser mestre.

A minha querida e amada irmã Josiane (*in memoriam*), obrigado pelas orações e palavras de carinho, nos encontraremos na eternidade.

Ao meu senhor Jesus Cristo, que protegeu minha vida durante todo o percurso, que foi minha fortaleza em todos os momentos que pensei em desistir, que foi conforto nos momentos de dor.

RESUMO

INTRODUÇÃO: o fisioterapeuta respiratório nas Unidades de Terapia Intensiva visa o atendimento ao paciente crítico em condições clínicas graves, atuando nas condutas da ventilação mecânica, a reabilitação desses indivíduos incorporou cuidados com a via aérea artificial e manuseio da assistência ventilatória mecânica, tais como, o preparo e ajuste do ventilador mecânico artificial, na evolução dos pacientes, no processo de desmame e auxiliando na extubação. A Ventilação Mecânica propicia recuperação da saúde, porém pode ocasionar complicações quando realizada de forma inadequada, causando instabilidade hemodinâmica, lesões físicas, infecções respiratórias, pneumonia associada à ventilação mecânica, aumentando os índices de mortalidade e custos com internamentos hospitalares. As complicações a saúde do paciente podem ser prevenidas ou minimizadas por profissionais capacitados através de cursos e treinamentos iniciados desde a vida acadêmica. **OBJETIVO:** elaborar um curso no modelo de ensino híbrido (formato de ensino a distância e presencial) para o ensino em ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia. **MÉTODO:** o estudo foi realizado na Faculdade Pernambucana de Saúde em Recife, no período de março de 2018 a fevereiro de 2019. As validações do conteúdo e do protótipo final do curso foram realizadas por cinco fisioterapeutas com especialização em fisioterapia respiratória com experiência em docência. O percurso metodológico foi realizado com base nas três primeiras fases do modelo de desenho instrucional ADDIE. O desenvolvimento do conteúdo do curso foi realizado pelo pesquisador principal, após análise da literatura científica e material técnico sobre o tema, assim como o protótipo do curso. O conteúdo do curso foi apresentado aos fisioterapeutas/docentes para ajustes e aprovação. Em seguida, foi apresentado o protótipo do curso aos mesmos profissionais para ajustes e aprovação, para elaboração da versão final do curso. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Pernambucana de Saúde (CEP-FPS), CAAE nº 88887718.3.0000.5569. **RESULTADOS:** foi elaborado um curso híbrido sobre ventilação mecânica com carga horária de 145 horas, sendo definido os objetivos de aprendizagem, o conteúdo do curso, plano de ensino, atividades, material de apoio, os instrumentos para validação do conteúdo e validação do protótipo do curso. No processo de validação do conteúdo do curso foi evidenciado entre os especialistas que os estudantes apresentam dificuldades em contextualizar e integrar conceitos básicos em ventilação mecânica, com os modos e modalidades respiratórias e seus ajustes

ventilatórios, bem como dúvidas na análise gráfica para um adequado ajuste nos parâmetros do paciente. No que se refere ao processo de validação do protótipo do curso foi destacada a importância das atividades práticas no ambiente simulado e real, e a discussão de casos clínicos nos grupos tutoriais. **CONCLUSÕES:** a pesquisa pôde contribuir com a elaboração de um curso sobre ventilação mecânica, elencando os principais conteúdos e objetivos de aprendizagem para construção desse treinamento, bem como as atividades, exercícios, material a ser utilizado na aplicação do curso. Como limitações deste estudo destaca-se que há necessidade de prosseguir as etapas do desenho instrucional proposto, com propósito de aplicar e avaliar o curso.

Palavras-chaves: Ventilação Mecânica, Aprendizagem, Educação em saúde, Educação à distância.

ABSTRACT:

INTRODUCTION: the respiratory physiotherapist in the Intensive Care Units aims to assist the critical patient in severe clinical conditions, acting in the mechanical ventilation ducts, the rehabilitation of these individuals incorporated care with the artificial airway and handling of mechanical ventilatory assistance, such as, preparation and adjustment of the artificial ventilator, in the evolution of the patients, in the weaning process and aiding in extubation. Mechanical Ventilation promotes recovery of health, but can cause complications when performed inadequately, causing hemodynamic instability, physical injuries, respiratory infections, pneumonia associated with mechanical ventilation, increasing mortality rates and hospital admission costs. Complications to the patient's health can be prevented or minimized by trained professionals through courses and trainings initiated since academic life. **OBJECTIVE:** to elaborate a course in the hybrid teaching model (distance and face-to-face teaching format) for teaching mechanical ventilation for students and physiotherapy professionals. **METHOD:** the study was carried out at the Pernambuco Health College in Recife from March 2018 to February 2019. The validations of the content and the final prototype of the course were carried out by five physiotherapists with specialization in respiratory physiotherapy with teaching experience. The methodological course was based on the first three phases of the ADDIE instructional design model. The content of the course was developed by the principal researcher, after analyzing the scientific literature and technical material on the subject, as well as the prototype of the course. The content of the course was presented to the physiotherapists / teachers for adjustment and approval. Then, the prototype of the course was presented to the same professionals for adjustments and approval, to prepare the final version of the course. The study was approved by the Research Ethics Committee of the Pernambucan Health College (CEP-FPS), CAAE 88887718.3.0000.5569. **RESULTS:** a hybrid course was elaborated on mechanical ventilation with a 145 hour workload, defining the learning objectives, course content, teaching plan, activities, support material, instruments for validation of content and validation of the prototype of the course. In the validation process of the course content it was evidenced among the specialists that the students present difficulties in contextualizing and integrating basic concepts in mechanical ventilation, with respiratory modes and modalities and their ventilatory adjustments, as well as doubts in the graphical analysis for an adequate

adjustment in the parameters of the patient. With regard to the validation process of the prototype of the course, the importance of practical activities in the simulated and real environment was highlighted, as well as the discussion of clinical cases in the tutorial groups. **CONCLUSIONS:** the research was able to contribute to the elaboration of a course on mechanical ventilation, listing the main contents and learning objectives for the construction of this training, as well as the activities, exercises, material to be used in the application of the course. As limitations of this study it is emphasized that it is necessary to continue the steps of the proposed instructional design, with the purpose of applying and evaluating the course.

Key words: Respiration, Artificial; Learning; Health education; Education, distance.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
ADDIE	Análise, Desenho, Desenvolvimento, Implementação, Avaliação
AMIB	Associação de Medicina Intensiva Brasileira
ASV	Ventilação com suporte adaptativo
APRV	Ventilação por liberação de pressão nas vias aéreas
ATC	Compensação automática do tubo endotraqueal
BIPAP	Pressão positiva em vias aéreas a dois níveis
CPAP	Pressão positiva contínua nas vias aéreas
CEP-FPS	Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Pernambucana de Saúde
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DCN	Diretrizes Curriculares Nacional
EAD	Ensino a distância
EH	Ensino Híbrido
FPS	Faculdade Pernambucana de Saúde
IES	Instituto de Ensino Superior
NAVA	Assistência ventilatória neuralmente ajustada
PAV	Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica
PCV	Ventilação com Pressão Controlada
PRVC	Volume controlado com pressão regulada
PSV	Ventilação com Pressão de Suporte
SIMV	Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada
SV	Suporte Ventilatório
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VC	Volume Corrente
VCV	Ventilação com volume controlado
VM	Ventilação Mecânica
VMI	Ventilação Mecânica Invasiva
VMNI	Ventilação Mecânica não Invasiva

LISTA DE FIGURAS E QUADROS DISSERTAÇÃO

Figura 1	Fluxograma referente ao processo de elaboração e validação do protótipo do curso	09
Quadro 1	Composição da infraestrutura, equipamentos e pessoal necessário para a implementação do curso.	16

LISTA DE FIGURAS E QUADROS ARTIGO

Quadro 1	Infraestrutura e mobiliário da estrutura para o ensino a distância.	24
Quadro 2	Divisão do curso apresentando os módulos a distância e o módulo presencial, com suas respectivas unidades pedagógicas e carga horária.	25
Quadro 3	Panorama do curso, com seus módulos e unidades pedagógicas.	25
Quadro 4	Comparação e mudanças realizadas no conteúdo do curso e no protótipo do curso, antes da análise dos especialistas e após sua validação.	26
Quadro 5	Plano de conteúdo do curso, com período do curso, público alvo, perfil de formação, ementa, objetivos de aprendizagem, estratégia e desenvolvimento do curso.	27

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO.....	1
II. OBJETIVOS.....	6
2.1 Objetivo Geral.....	6
2.2 Objetivos específicos.....	6
III. MÉTODO.....	7
3.1 Desenho de Estudo.....	7
3.2 Local de Estudo.....	7
3.3 Período de Estudo.....	7
3.4 População/Amostra do Estudo.....	7
3.5 Critérios de elegibilidade.....	8
3.5.1 Critérios de inclusão.....	8
3.5.2 Critérios de exclusão.....	8
3.6 Fases do estudo.....	8
3.7 Fluxograma do processo de elaboração e validação do protótipo do curso	9
3.8 Planejamento do curso utilizando o ADDIE	9
3.9 Procedimento de validação do conteúdo e do protótipo do curso	11
3.10 Procedimento de análise das proposições realizadas pelos fisioterapeutas respiratórios	12
3.11 Instrumentos para a coleta de dados.....	13
3.12 Processamento e análise de dados.....	16
3.13 Aspectos éticos.....	16
3.14 Conflito de interesse.....	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
VI. REFERÊNCIAS.....	38
VII APÊNDICES.....	43
APÊNDICE 1 – Convite para os fisioterapeutas respiratórios.....	43
APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	44
APÊNDICE 3 – Roteiro de Validação do Conteúdo.....	47
APÊNDICE 4 – Roteiro de Validação d Protótipo do Curso.....	48

APÊNDICE 5 – Relatório Técnico.....	50
VIII ANEXOS.....	146
ANEXO 1 - Carta de Anuência.....	146
ANEXO 2 - Carta de Aprovação do CEP.....	148
ANEXO 3 - Normas e Instruções da Revista.....	150

I. INTRODUÇÃO

A Fisioterapia Respiratória compreende a atuação do fisioterapeuta que contempla atendimento nas residências, clínicas, ambulatórios especializados, pacientes internados em enfermarias e em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Sendo um conjunto de técnicas com o intuito de prevenir ou mesmo recuperar disfunções respiratórias, melhorando a funcionalidade e a qualidade de vida dos pacientes.^{1, 2} A reabilitação desses pacientes incorporou cuidados com a via aérea artificial e manuseio da assistência ventilatória mecânica invasiva (VMI) e ventilação mecânica não invasiva (VMNI).^{1, 3, 4}

O fisioterapeuta respiratório, quando inserido nas UTI's, visa o atendimento ao paciente crítico em condições clínicas graves.⁵ Atua no âmbito da ventilação mecânica (VM), como no preparo e ajuste do ventilador mecânico artificial, na evolução dos pacientes durante a VM, no processo de desmame do suporte ventilatório (SV) e auxiliando na extubação.^{6, 7}

A VM tem o intuito de aliviar o trabalho da musculatura respiratória, em decorrência da alta demanda metabólica, propiciar a manutenção das trocas gasosas com correção da hipoxemia e/ou acidose respiratória aguda, e reduzir o desconforto respiratório com a diminuição do consumo de oxigênio sistêmico ou do miocárdio.⁸ A VM tem sua indicação através de sinais clínicos ou laboratoriais em que ocorre ventilação ou oxigenação inadequados, respiração instável, diminuição do trabalho muscular respiratório, hipoventilação, apnéia, alteração da ventilação/perfusão e parada cardiorrespiratória.⁹

A VM é classificada em VMI, que é a utilização de uma prótese introduzida na via aérea artificial, podendo o tubo ser orotraqueal, nasotraqueal ou cânula de traqueostomia e em VMNI que promove uma assistência ventilatória sem necessidade de uma via aérea artificial, sendo utilizado máscaras na interface paciente-ventilador.^{8, 10} Em ambos os casos a ventilação artificial ocorre através da aplicação de uma pressão positiva, por equipamentos que insuflam as vias respiratórias através de volumes de ar que entram e saem dos pulmões.¹¹ O volume corrente (VC) gera essa pressão positiva nas vias aéreas, sendo possível controlar as variáveis respiratórias.¹²

Para o entendimento da VM é necessário conhecer o modo pelo qual ocorre o movimento dos gases que vence a impedância do sistema respiratório, assim como os

princípios da VM, incluindo o ciclo ventilatório, que é composto por fase inspiratória, ciclagem, fase expiratória e disparo.^{8,13} Na VM tem-se os modos ventilatórios convencionais, tais como, a ventilação com volume controlado (VCV), ventilação com pressão controlada (PCV), ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV), pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) e a ventilação com pressão de suporte (PSV).¹⁴ E os modos ventilatórios avançados, o volume controlado com pressão regulada (PRVC), ventilação por liberação de pressão nas vias aéreas (APRV), pressão positiva em vias aéreas a dois níveis (BIPAP), compensação automática do tubo endotraqueal (ATC), assistência ventilatória neuralmente ajustada (NAVA), ventilação com suporte adaptativo (ASV).¹⁵

Estudar todas as questões relacionadas a VM requer atenção, cuidado e preparo, para que o paciente receba o tratamento com excelência, sendo necessário conhecimento da fisiopatologia, da clínica do paciente, dos ajustes nos parâmetros ventilatórios.¹⁶ A VM propicia recuperação da saúde, porém pode ocasionar complicações quando realizada de forma inadequada, causando instabilidade hemodinâmica, lesões físicas, infecções respiratórias, pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), o que aumenta os índices de mortalidade e custos com internamentos hospitalares.^{9, 17}

A complexidade do tema VM, em associação a utilização de técnicas em pacientes com saúde debilitada, que demandam uma prática procedural adequada, podem ser fatores que dificultem o desenvolvimento acadêmico do estudante.¹⁸ O oferecimento de cursos por profissionais treinados, que proporcionem uma visão do paciente como um todo, que apresente as possíveis situações adversas e os contratempus da VM, podem auxiliar no aperfeiçoamento de futuros fisioterapeutas e na prevenção de danos aos pacientes.^{19, 20}

Para implementar cursos e treinamentos a fim de aprimorar conhecimentos acerca da fisioterapia respiratória é importante tomar como base as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de graduação em saúde.²¹ Estas propõem um novo perfil profissional para o fisioterapeuta, sendo preconizado uma “formação generalista, humanista, crítica e reflexiva”, que aborda mudanças no processo saúde-doença.²² A utilização de metodologias ativas de ensino-aprendizagem, em especial a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), método em que o aprendiz é protagonista de seu aprendizado, pode contribuir para a formação desse novo perfil de profissional.²³

O método ABP possibilita ao professor utilizar variados processos mentais em que o conteúdo pode ter origem na prática clínica do discente, no qual o docente pode levantar hipóteses, analisar, interpretar e avaliar as temáticas das aulas.²² Esse método atende às DCN no sentido que os cursos de saúde precisam ter um projeto pedagógico construído de forma coletiva, com o estudante sendo sujeito da aprendizagem e o professor um facilitador do processo ensino-aprendizagem.^{21, 23}

A fim de oportunizar mudanças no processo ensino-aprendizagem é necessário definir os objetivos de aprendizagem no momento de planejar o treinamento em consonância com o currículo nacional do curso a ser implementado.²⁴ Esse planejamento reflete nas escolhas de conteúdo, nas atividades, nos recursos que serão disponibilizados, nas estratégias de ensino e nos instrumentos de avaliação.²⁵

Um instrumento facilitador no processo de planejamento e organização na construção dos objetivos de aprendizagem para cursos superiores é a taxonomia de Bloom, que estimula educadores a auxiliarem seus discentes a alcançarem competências específicas partindo de habilidades mais simples as mais complexas.²⁶ No momento de delimitar os objetivos de aprendizagem é essencial defini-las de forma clara, com o intento de proporcionar uma aprendizagem duradoura e efetiva que alcance os três domínios exposto pela taxonomia de Bloom.²⁵ O domínio cognitivo relacionado ao conhecimento, o domínio afetivo que tem relação com sentimentos e posturas e o domínio psicomotor que tem relação com habilidades físicas específicas.²⁶

Quanto à seleção da estratégia de ensino-aprendizagem as tecnologias digitais podem colaborar de forma efetiva neste processo de ensino-aprendizagem fazendo com que o conteúdo seja mais interessante e atrativo, com a utilização dos recursos digitais.²⁷ Em que a Educação a Distância (EAD) é uma forma de ensino e aprendizagem permeado por tecnologias que facilitam a interação entre estudante e professor mesmo em ambientes físicos distintos.²⁸ É uma modalidade de construção do conhecimento que possibilita ao estudante gerenciar seu aprendizado e ter acesso a um maior número de informações por intermédio de tecnologias de informação e comunicação e que pode ser oferecido aos estudantes, no momento de sua formação acadêmica ou de atualização profissional.²⁹

A construção de um curso no modelo de Ensino Híbrido (EH) reúne métodos de ensino-aprendizagem não restrito a um só contexto, espaço ou momento, nos moldes *online* e *face-a-face*.^{30, 31} O EH do inglês *Blended Learning* ou *b-learning*, combinação

da tecnologia digital com as interações presenciais, é um modelo de ensino facilitador conectando diferentes formas de ensinar e aprender um determinado tema.³² O EH traz consigo diversos benefícios, dentre os quais, um melhor aproveitamento do tempo de estudo para a aprendiz, o estudante é o protagonista de seu aprendizado, e otimização dos custos.^{33, 34}

Para realizar um planejamento educacional adequado para um curso em EAD, pode-se selecionar vários modelos de Desenho Instrucional. O modelo ADDIE é amplamente utilizado por designers instrucionais e desenvolvedores de treinamento, e sua utilização é consolidada para cursos no formato EAD.^{35, 36} Esse desenho instrucional parte dos problemas educacionais identificados e dos conhecimentos prévios relacionados ao tema, com o intuito de implementar estratégias de ensino e avaliação, alicerçadas em teorias de aprendizagem, sendo de simples execução, cuidadoso no método e na elaboração do processo.³⁶

Os processos que envolvem as fases do modelo instrucional ADDIE, traz consigo um cuidado especial no momento de planejar um curso, sendo um período de pensar no processo de construção de forma reflexiva e sistemática.³⁶ Concebendo de forma coerente os princípios de cognição e aprendizagem, transformando-os em material didático, atuações e atividades, material de apoio e o processo avaliativo.³⁷

O nome é um acrônimo referente as suas cinco fases, *Analysis* (Análise), *Design* (Desenho), *Development* (Desenvolvimento), *Implementation* (Implementação) e *Evaluation* (Avaliação).³⁶ As fases do ADDIE estão organizadas em dois momentos, a Concepção que aborda as fases de análise, desenho e desenvolvimento, e a Execução que é composta pelas fases de implementação e avaliação.³⁷

A primeira fase do ADDIE é a de análise, momento de coletar informações a respeito da necessidade do curso, fazer um levantamento nas bases de dados de pesquisa sobre o tema, entender as necessidades do curso, definir os objetivos de aprendizagem.³⁶ Além disso, são estudadas as características, as necessidades e a cultura do público-alvo do curso respeitando o nível de conhecimento e habilidades dos participantes.³⁷

A segunda fase do modelo ADDIE compreende o desenho, momento de estruturar o projeto definindo as ferramentas e as atividades a serem implantadas e o método avaliativo.³⁶ Bem como o tempo para a execução das ações propostas, ocasião de definir os recursos e profissionais capacitados a serem utilizados, definindo tudo que deve ser produzido para que o curso transcorra de forma eficiente.³⁷

Na terceira fase, desenvolvimento, é elaborado todo o material necessário para executar o curso, o que inclui materiais a serem entregues, plano de ensino, carga horária, apresentações, ferramentas de avaliação.³⁶ Nessa fase são elaborados os instrumentos de validação do curso, não levar em consideração as primeiras fases do ADDIE na elaboração de cursos pode levar ao fracasso o projeto.³⁷

A fase de implementação é a realização do curso, é a aplicação desse treinamento, no que se refere ao ensino a distância é o uso das atividades e dos materiais elaborados, a qualidade do material elaborado nas etapas anteriores do ADDIE é fundamental para atingir os objetivos do projeto.³⁷

A última fase do modelo ADDIE é a avaliação, não devendo ser negligenciada, sendo o momento de comparar os resultados delineados com os resultados de fato alcançados, avaliando a eficácia e a eficiência do curso.³⁷

Ao idealizar um curso voltado para profissionais de saúde é compreendido que mesmo o hospital sendo um cenário voltado ao tratamento e recuperação da saúde, é passível a ocorrências de falhas humanas, sobretudo, se não há capacitação adequada.³⁸ E que a participação em cursos, treinamentos visa agregar conhecimento, devendo contemplar um processo de ensino-aprendizagem dinâmico, inclusivo e construtivo, que englobe condições capazes de motivar e estimular o estudante.^{39, 40}

Um processo educacional efetivo advém de objetivos de aprendizagem, conteúdo e estratégias de ensino que estiverem inclusos um currículo em espiral organizados a partir de conceitos mais simples para os mais complexos, podendo revisitar temas em diferentes contextos.^{39, 41} Uma capacitação profissional que procure garantir atendimento de qualidade, sendo iniciada desde a vida acadêmica, com integração dos saberes e que promova uma postura crítica/reflexiva, alicerçada nos domínios cognitivos, psicomotores e afetivos.^{40, 42}

A pesquisa teve o objetivo de desenvolver um curso utilizando o modelo de EH com adequado suporte científico e a verificação com os fisioterapeutas especialistas do conteúdo e o curso completo.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Elaborar um curso no modelo de ensino híbrido sobre Ventilação Mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapeuta.

2.2 Objetivos específicos

- Desenvolver as etapas do curso respeitando as fases do ADDIE de Análise, Desenho e Desenvolvimento;
- Elaborar o plano de conteúdo do curso na modalidade híbrida, através de revisão da literatura, descrevendo os domínios cognitivos, psicomotores e afetivos;
- Validar o conteúdo do curso com especialistas em fisioterapia respiratória.
- Validar o protótipo do curso com especialistas em fisioterapia respiratória.

III. MÉTODO

3.1 Desenho do Estudo

Estudo de desenvolvimento de um curso no modelo de ensino híbrido utilizando o Desenho Instrucional ADDIE, modelo que fornece um roteiro para a elaboração de cursos e treinamentos, com uma abordagem sistemática em que as etapas dependem da conclusão da etapa anterior.^{32, 37}

3.2 Local do Estudo

Este estudo foi realizado na Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS), localizada na região do grande Recife, especializada em cursos de saúde, ofertando os cursos de enfermagem, farmácia, fisioterapia, medicina, nutrição e psicologia.

A FPS surgiu em 2005, sendo em Pernambuco a instituição pioneira na implementação do método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no currículo de seus programas e cursos de graduação e pós-graduação.

O curso de fisioterapia tem seu início no ano de 2008, atualmente oferece 120 vagas anualmente, a instituição possui laboratórios equipados para o treinamento de vários procedimentos em fisioterapia, medicina e demais áreas da saúde.

3.3 Período de Estudo

O estudo foi desenvolvido entre março de 2018 a fevereiro de 2019.

3.4 População/Amostra do Estudo

Minha mostra foi composta por 05 fisioterapeutas com experiência em docência.

Para as etapas de validação de conteúdo e do protótipo do curso, foram convidados de forma presencial fisioterapeutas com titulação mínima de especialista em fisioterapia respiratória, fisioterapia em UTI ou fisioterapia cardiorrespiratória, com experiência em docência, e que trabalham em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) de instituições públicas e/ou privadas, com no mínimo três anos de experiência na área.

3.5 Critérios de elegibilidade:

3.5.1 Critérios de inclusão:

Fisioterapeutas especialistas em fisioterapia respiratória, com experiência em docência, que trabalham em UTI's de instituições públicas e/ou privadas, com no mínimo três anos de experiência na área.

3.5.2 Critérios de exclusão:

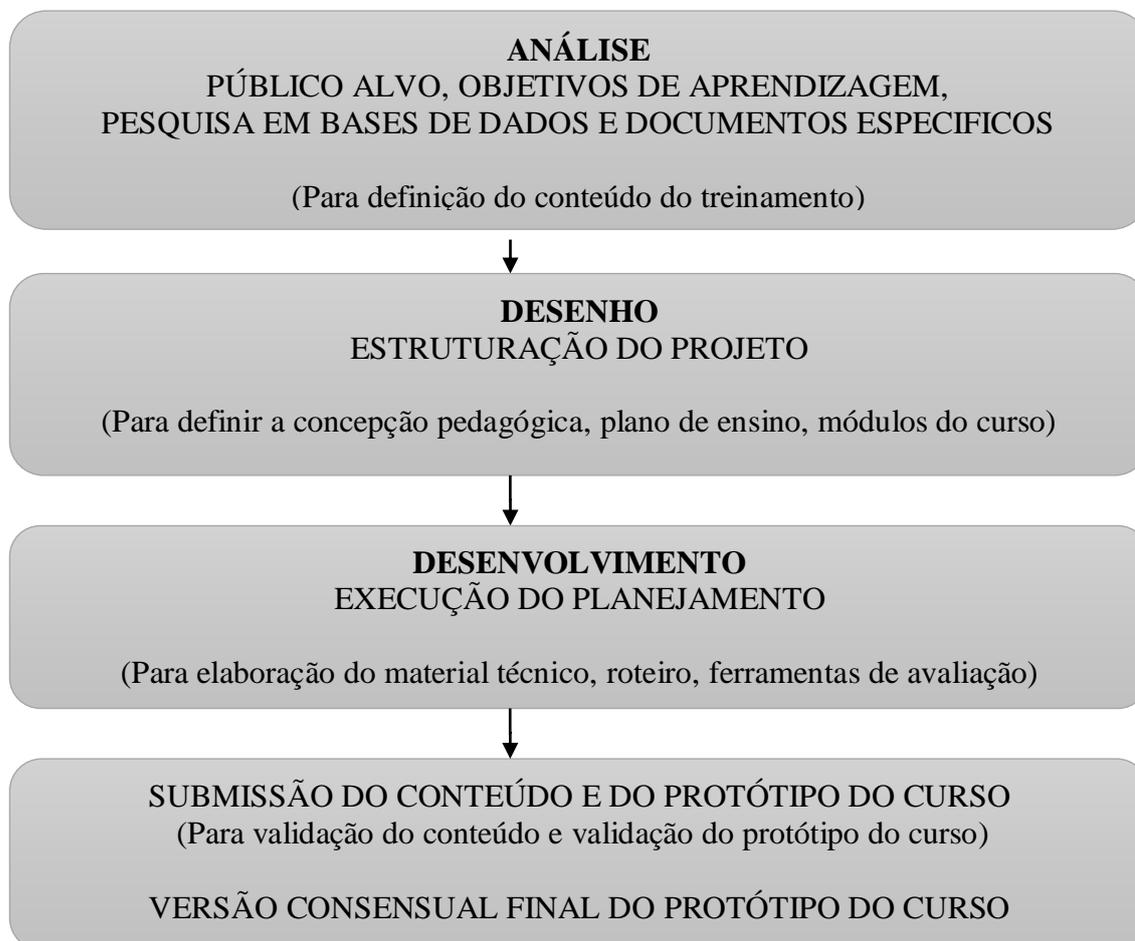
Profissionais afastados de suas atividades por licença médica.

3.6 Fases do estudo

O percurso metodológico utilizado neste projeto foi a utilização das três primeiras fases do ADDIE para a elaboração do curso híbrido sobre ventilação mecânica, definindo os objetivos de aprendizagem, com a validação do conteúdo do curso e do protótipo do curso por um grupo de especialistas em fisioterapia respiratória em momentos distintos.

3.7 Fluxograma do processo de elaboração e validação do protótipo do curso

Figura 1: Fluxograma referente ao processo de elaboração e validação do protótipo do curso.



3.8 Planejamento do curso utilizando o ADDIE

O percurso metodológico utilizado neste projeto foi composto pelas três primeiras fases do modelo de Desenho Instrucional ADDIE, havendo o refinamento do curso através do grupo de especialistas.

Na primeira fase do ADDIE, análise, foram definidos os objetivos de aprendizagem, e o público-alvo do curso, com o intuito de respeitar o nível de conhecimento e habilidades dos participantes, o curso será indicado para estudantes já introduzidos aos conhecimentos a área temática do nosso projeto e profissionais de fisioterapia.

Em continuidade a fase da análise, foi realizado um levantamento nas principais bases de dados Pubmed, Scielo, Lilacs, Medline com o tema ventilação mecânica. Foram utilizados, em inglês e português, respectivamente, os seguintes descritores: *Respiration, Artificial; Learning; Health Education; Education, distance*; Ventilação Mecânica, Aprendizagem, Educação em saúde, Educação a distância. Também sendo utilizado as Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica – 2013, documento elaborado a partir do Fórum de Diretrizes Brasileiras em Ventilação Mecânica de 2013, evento organizado pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) que reuniu 59 especialistas multiprofissionais de todo país.⁸

A segunda fase do ADDIE, a de Desenho, momento de estruturar o projeto, foram definidas as ferramentas e as atividades a serem implantadas, as avaliações a serem realizadas, momento de desenvolver e definir os recursos a serem utilizados.

Nessa fase foi determinado que o curso seria híbrido, bem como, textos, imagens, vídeos e elementos gráficos. Foi o momento de verificar se a instituição de ensino superior possui laboratório de informática, pessoal capacitado para elaboração dos recursos multimídias. Verificou-se também se a instituição possuía salas de tutoria, sala para aulas expositivas, laboratório de pneumofuncional e acesso a hospital escola com UTI, para o desenvolvimento dos momentos presenciais.

Ainda nessa fase do ADDIE, foram estimados o tempo para cada atividade e que o aprendizado seria implementado em módulos e unidades pedagógicas, sendo os temas tratados de forma linear, do básico para o mais avançado. A forma escolhida como mecanismo de *feedback* para determinar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem seria por intermédio da resolução dos exercícios, em que o avanço para o módulo seguinte se dará mediante o acerto de todas as atividades propostas. O *feedback* também será oferecido em momento estabelecido no cronograma do curso durante aula virtual ou *chat*.

Na terceira fase, Desenvolvimento, foi criado todo o material proposto na fase anterior, tais como, conteúdo do material instrucional, material de apoio, apresentações, plano de ensino, carga horária, bem como distribuição da carga horária ao longo do curso, ferramentas de avaliação. Nessa fase foi elaborado um instrumento para a validação do conteúdo do curso e um outro questionário para validação do protótipo do curso

Após essa fase foi entregue a cada especialista o questionário de validação do conteúdo, assim como o conteúdo do curso desenvolvido na etapa anterior, para apreciação dos especialistas para levantamento das necessidades de inclusão ou mudanças no treinamento e das estratégias de ensino/aprendizagem a serem utilizadas no curso, todo o material foi copilado e revisado, a fim de realizar o protótipo do curso.

Por fim, foi entregue a cada especialista o questionário de validação do protótipo do curso, assim como o protótipo do curso para apreciação dos especialistas e realização do levantamento das necessidades de inclusão ou mudanças no treinamento e das estratégias de ensino/aprendizagem a serem utilizadas no curso, todo o material foi copilado e revisado, a fim de realizar o produto final do curso.

A fase de Implementação, momento de testes de validação do curso e de sua implantação, assim como a fase de Avaliação que é o momento de realização da avaliação formativa e somativa, não foram realizadas na pesquisa. Nestas fases é necessário incluir também o planejamento financeiro para cobrir os custos com equipamentos, recursos humanos e elaboração de recursos hipermediáticos. O quadro 1 relaciona a composição da infraestrutura, equipamentos e pessoal necessário para a implementação do curso.

Quadro 1 – Composição da infraestrutura, equipamentos e pessoal necessário para a implementação do curso.

EQUIPAMENTO/PESSOAL PARA A REALIZAÇÃO DO CURSO	
ESPECIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Laboratório de informática	Computadores com acesso à internet, para que os estudantes realizem as atividades dos módulos.
Sala de exposição	Para o desenvolvimento das atividades dos módulos.
Sala de tutoria	Para o desenvolvimento das atividades dos módulos.
Laboratório pneumofuncional	Para o desenvolvimento das atividades dos módulos.
Hospital escola	Para o desenvolvimento das atividades dos módulos
Tutores	Um tutor por turma.

3.9 Procedimento de validação do conteúdo e do protótipo do curso

Após a elaboração de material do curso utilizando o desenho instrucional ADDIE foram realizadas as validações, sendo primeiro realizado a validação do conteúdo e depois a validação do protótipo do curso.

Foi entregue uma carta/convite (apêndice 1) aos fisioterapeutas de forma presencial para solicitar a participação destes profissionais nas etapas seguintes da pesquisa.

No convite constaram informações sobre os objetivos e descrição do estudo e de seus direitos como participantes. Os participantes foram informados que fariam parte da pesquisa como avaliadores do conteúdo para elaboração do curso de Ventilação Mecânica. Sendo solicitada a assinatura dos participantes no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice 2).

Os especialistas foram apresentados ao conteúdo do treinamento para apreciação e validação, bem como ao questionário de validação do conteúdo (apêndice 3). De forma individual cada especialista respondeu ao questionário fazendo as devidas considerações, além disso, foi permitido realizar anotações no conteúdo do conteúdo. A partir desta análise as modificações do conteúdo foram realizadas pelo pesquisador responsável obtendo uma consonância a respeito do conteúdo.

Após a realização da validação do conteúdo foi realizado uma segunda análise pelos mesmos fisioterapeutas especialistas, no qual foi entregue o curso completo para apreciação e análise, bem como o questionário de validação do protótipo do curso (apêndice 4). De forma individual cada especialista respondeu ao questionário fazendo as devidas considerações, sendo também permitido realizar anotações no protótipo do curso. Foi realizado uma revisão por parte do pesquisador responsável, para inclusão das considerações de todos os especialistas, para só então ser elaborado a versão consensual final do curso.

3.10 Procedimento de Análise das proposições realizada pelos Fisioterapeutas Especialistas

No primeiro momento foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos fisioterapeutas especialistas, em que constam os objetivos do estudo, além da coleta das assinaturas (apêndice 2).

Aos especialistas convidados foram apresentados o plano de conteúdo do curso completo, em que cada participante pode opinar, sugerir mudanças, correções e ajustes, a fim de validarem o conteúdo, por intermédio de um questionário, intitulado Roteiro de Validação do Conteúdo (apêndice 3), e no próprio conteúdo do curso.

Toda a dinâmica de apresentação do conteúdo aconteceu por intermédio da entrega de um material previamente elaborado (apêndice 3) pelo pesquisador principal. A entrega do material foi realizada pessoalmente para cada especialista, para que de forma individual fosse realizada a análise do conteúdo do curso.

Após análise e devolutiva dos especialistas, o pesquisador responsável realizou a leitura e análise de todas as respostas, fazendo as alterações no conteúdo do curso de acordo com as opiniões e sugestões dos especialistas.

No segundo momento de análise dos especialistas foi entregue aos cinco fisioterapeutas o protótipo do curso completo, com todos os seus módulos, material a ser disponibilizado, atividades, avaliações, assim como na primeira análise os envolvidos puderam opinar, sugerir mudanças, e ajustes, por intermédio do Roteiro de Validação do Protótipo do curso (apêndice 4), e do próprio protótipo do curso.

Toda a dinâmica de apresentação do protótipo do curso aconteceu por intermédio da entrega de um material previamente elaborado pelo pesquisador principal. A entrega do material foi realizada pessoalmente para cada especialista, para que de forma individual fosse realizada a análise do protótipo do curso.

Após análise e devolutiva dos especialistas, o pesquisador responsável realizou a leitura e análise de todas as respostas, fazendo as alterações no protótipo do curso de acordo com as opiniões e sugestões dos especialistas.

As análises seguiram dois roteiros, apontados no apêndice 3 e apêndice 4, instrumentos previamente elaborados, ambos com questões abertas e de livre resposta, com o intento de levar em consideração a opinião de todos os convidados.

3.11 Instrumentos para a Coleta de Dados

Foram elaborados pelos pesquisadores dois instrumentos para a coleta de dados, ambos foram entregues aos especialistas momentos distintos. O primeiro foi utilizado para validação do conteúdo do curso, o segundo foi para validação do protótipo do curso.

No primeiro momento foi utilizado o Roteiro para Validação do conteúdo, o instrumento elaborado contém duas partes. A primeira contém informações sobre as características sociodemográficas e acadêmicas dos fisioterapeutas. A segunda apresenta o conteúdo para a elaboração do curso, após revisão da literatura científica,

também foi propiciado aos especialistas espaço para sugerir conteúdo, apresentar as necessidades e dificuldades do nosso público alvo do curso (apêndice 3).

Foi entregue para cada um dos convidados os seguintes itens:

- . Termo de Consentimento Livre e esclarecido, havendo sua devolução após assinatura dos especialistas;

- . Capa e folha de rosto do trabalho com a linha de pesquisa adotada;

- . Informativo com nome completo, e-mail e telefone para contato dos pesquisadores;

- . Resumo e *Abstract* da dissertação;

- . Justificativa da dissertação;

- . Objetivo geral e objetivos específicos da dissertação;

- . Informativo das duas fases de apreciação do material, explicando de forma detalhada os dois momentos em que os especialistas iriam participar, e de como seria sua participação;

- . Roteiro de Validação do conteúdo (apêndice 3), trata-se de um questionário previamente elaborado, contendo dados demográficas dos participantes, tais como, nome completo, sexo, idade, tempo de atuação como fisioterapeuta respiratório, tempo de atuação como docente em fisioterapia respiratória, titulação (especialização, mestrado, doutorado).

O Roteiro de Validação do Conteúdo possui três questões abertas e de livre resposta, com o intento de levar em consideração a opinião de todos os convidados da pesquisa, para cada pergunta era disponibilizado cinco linhas para resposta, além de um espaço de 30 linhas para opinar, sugerir mudanças e ajustes no conteúdo do curso.

O Roteiro de Validação do Conteúdo é composto das seguintes questões:

- **Questão de abertura:** Quais as principais dificuldades apresentadas por graduandos, residentes ou recém-formados no que tange a ventilação mecânica, visto em sua prática clínica ou como docente?;

- **Questão introdutória:** Qual sua experiência com o ensino em ventilação mecânica?;

- **Questão chave:** Considerando sua prática com fisioterapeuta respiratório e docente, quais os conteúdos da ventilação mecânica necessários a um curso com essa temática?;

- . Foi disponibilizado informativo com os objetivos de aprendizagem do curso;

- . Foi apresentado o conteúdo do curso, contendo seus cinco módulos e suas unidades pedagógicas;

No segundo encontro foi utilizado o Roteiro de Validação do Protótipo do Curso, em que foi apresentado o material didático, as atividades a serem executadas no curso, as ferramentas de avaliação, os módulos do curso, carga horária, foi oportunizado espaço para os especialistas opinarem a respeito do curso, apontar sugestões, críticas e melhorias (apêndice 4).

Foi entregue para cada um dos convidados os seguintes itens:

. Roteiro de Validação do Protótipo do Curso (apêndice 4), trata-se de um questionário previamente elaborado pelo pesquisador, contendo espaço para nome completo, sexo, idade, e cinco questões abertas e de livre resposta para que todas as opiniões fossem levadas em consideração, as quatro questões iniciais foram disponibilizadas quatro linhas para resposta, já a quinta questão foram viabilizadas 20 linhas para opinar, sugerir mudanças e ajustes no protótipo do curso.

O Roteiro de Validação do protótipo do curso é composto das seguintes questões:

- A divisão em unidades facilitou o entendimento?

- Os temas de cada unidade foram suficientes para o que foi proposto? Sim () Não ().

Justifique

- As atividades práticas propostas foram suficientes? Sim () Não (). Justifique

- Os recursos propostos (imagens, fluxogramas) tornaram a abordagem dinâmica e completa? Sim () Não (). Justifique

- Após apresentação do protótipo, baseado em sua experiência como fisioterapeuta respiratório e docente, você considera que o curso abrangerá o necessário à sua implementação? Caso não, o que você acrescentaria?

. Plano de Conteúdo, informando o nome do curso, quantidade de módulos, carga horária, período do curso, público alvo, perfil do aluno, ementa, objetivos de aprendizagem, desenvolvimento do curso, recursos, avaliação do curso.

3.12 Processamento e Análise dos Dados

Após as devolutivas dos materiais da primeira análise, validação do conteúdo do curso, foi realizada a transcrição do conteúdo, a análise e revisão do material escrito, afim de avaliar a extensão de concordância sobre os principais aspectos do conteúdo do curso, todas as avaliações e sugestões feitas pelos cinco especialistas foram levadas em consideração.

No segundo momento da análise, validação do protótipo do curso, foi realizada a transcrição das sugestões para análise e revisão do material, afim de avaliar a extensão de concordância sobre os principais aspectos do curso, todas as avaliações e sugestões feitas pelos cinco especialistas foram levadas em consideração.

3.13 Aspectos éticos

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Pernambucana de Saúde (CEP-FPS), com CAAE: 88887718.3.0000.5569, e foi iniciada a coleta de dados somente após sua aprovação, seguindo os termos da Resolução nº 510 de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) que trata das especificidades éticas das pesquisas nas ciências humanas e sociais.

3.14 Conflito de Interesse

Os pesquisadores não declararam conflito de interesses.

IV. RESULTADOS

Os resultados deste trabalho e sua discussão serão apresentados sob forma de dois produtos técnicos, o primeiro um artigo científico intitulado: “Elaboração de um curso híbrido sobre Ventilação Mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia”. O artigo será enviado para o Physical Therapy in Movement. Qualis B5. Fisioterapia em Movimento. As instruções aos autores estão no Anexo 3.

Também será apresentado à coordenação do Curso de Fisioterapia um Relatório Técnico apresentando um protótipo de curso sobre Ventilação Mecânica (apêndice 05).

Elaboração de curso híbrido sobre ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia.

Elaboration of hybrid course on mechanical ventilation for students and physiotherapy professionals.

Williams Emerson dos Santos
Lidier Roberta Moraes Nogueira
Rafael Batista de Oliveira
Patrícia Gomes de Matos Bezerra

Williams Emerson dos Santos
Fisioterapeuta

Lidier Roberta Moraes Nogueira
Fisioterapeuta; Mestre em Patologia (UFPE)
Faculdade Pernambucana de Saúde
e-mail: lidierroberta@hotmail.com
fone: (81) 99547-9644

Rafael Batista de Oliveira
Fisioterapeuta; Mestre em Educação (UFPE)
Faculdade Pernambucana de Saúde
e-mail: Rafael.oliveira@fps.edu.br
fone: (81) 98892-1014

Patrícia Gomes de Matos Bezerra
Médica; Doutora em Saúde Materno Infantil (IMIP)
Faculdade Pernambucana de Saúde e Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira
email: pmvbezerra@gmail.com
(81)99971-5238

Autor correspondente: Williams Emerson dos Santos
E-mail: wilsantos_mi@hotmail.com

RESUMO

Introdução: o fisioterapeuta respiratório inserido nas unidades de terapia intensiva visa o atendimento ao paciente crítico, atuando no âmbito da ventilação mecânica que propicia um alívio no trabalho respiratório, esse profissional atua no preparo e ajuste do ventilador mecânico, auxiliando no desmame e extubação do suporte ventilatório. As complicações a saúde do paciente podem ser prevenidas ou minimizadas por profissionais capacitados através de cursos e treinamentos. O objetivo desta pesquisa foi elaborar um curso híbrido sobre ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia. **Métodos:** foi utilizado as três primeiras fases do desenho instrucional ADDIE para a elaboração do curso seguida das validações do conteúdo e do curso em momentos distintos, por um grupo de especialistas em fisioterapia respiratória para ajustes e aprovação do protótipo final do curso. **Resultados:** foi elaborado um curso com carga horária de 145 horas, definindo os objetivos de aprendizagem, conteúdo do curso, plano de ensino, atividades e avaliação. Na validação do conteúdo foi evidenciado a dificuldade dos estudantes em contextualizar conceitos básicos com avançados. Na validação do curso foi reforçado a importância das atividades práticas, e a discussão de casos clínicos nos grupos tutoriais. **Conclusão:** foi elaborado um curso sobre ventilação mecânica, elencando os conteúdos, objetivos de aprendizagem para sua construção, as atividades, exercícios e avaliação. Como limitações deste estudo destaca-se que há necessidade de prosseguir as etapas do desenho instrucional proposto, com propósito de aplicar e avaliar o curso.

Palavras chaves: Ventilação Mecânica, Aprendizagem, Educação em saúde, Educação a distância.

ABSTRACT

Introduction: the respiratory physiotherapist inserted in the intensive care units aims to assist the critical patient, working within the scope of mechanical ventilation that provides a relief in respiratory work, this professional acts in the preparation and adjustment of the mechanical ventilator, helping in the weaning and extubation of the support ventilation. Complications to the patient's health can be prevented or minimized by trained professionals through courses and training. The objective of this research was to elaborate a hybrid course on mechanical ventilation for students and physiotherapy professionals. **Methods:** the first three phases of the ADDIE instructional design were used for the preparation of the course followed by content and course validations at different times by a group of specialists in respiratory physiotherapy to adjust and approve the final prototype of the course. **Results:** a course was developed with 145 hours of workload, defining the learning objectives, course content, teaching plan, activities and evaluation. In the validation of the content was evidenced the difficulty of students in contextualizing basic concepts with advanced. The validation of the course reinforced the importance of practical activities and the discussion of clinical cases in the tutorial groups. **Conclusion:** a course on mechanical ventilation was elaborated, listing contents, learning objectives for its construction, activities, exercises and evaluation. As limitations of this study it is emphasized that it is necessary to continue the steps of the proposed instructional design, with the purpose of applying and evaluating the course.

Key words: Mechanical ventilation, Learning, Health education, Distance education.

RESUMEN

Introducción: el fisioterapeuta respiratorio insertado en las unidades de terapia intensiva busca la atención al paciente crítico, actuando en el ámbito de la ventilación mecánica que propicia un alivio en el trabajo respiratorio, ese profesional actúa en la preparación y ajuste del ventilador mecánico, auxiliando en el destete y extubación del soporte la ventilación. Las complicaciones a la salud del paciente pueden ser prevenidas o minimizadas por profesionales capacitados a través de cursos y entrenamientos. El objetivo de esta investigación fue elaborar un curso híbrido sobre ventilación mecánica para estudiantes y profesionales de fisioterapia. **Métodos:** se utilizaron las tres primeras fases del diseño instruccional ADDIE para la elaboración del curso seguido de las validaciones del contenido y del curso en momentos distintos, por un grupo de especialistas en fisioterapia respiratoria para ajustes y aprobación del prototipo final del curso. **Resultados:** se elaboró un curso con carga horaria de 145 horas, definiendo los objetivos de aprendizaje, contenido del curso, plan de enseñanza, actividades y evaluación. En la validación del contenido se evidenció la dificultad de los estudiantes en contextualizar conceptos básicos con avanzados. En la validación del curso se reforzó la importancia de las actividades prácticas, y la discusión de casos clínicos en los grupos tutoriales. **Conclusión:** se ha elaborado un curso sobre ventilación mecánica, enumerando los contenidos, objetivos de aprendizaje para su construcción, las actividades, ejercicios y evaluación. Como limitaciones de este estudio se destaca que hay necesidad de proseguir las etapas del diseño instruccional propuesto, con el propósito de aplicar y evaluar el curso.

Palabras claves: Ventilación mecánica, Aprendizaje, Educación en salud, Educación a distancia.

INTRODUÇÃO

A fisioterapia respiratória é um conjunto de técnicas para prevenir ou mesmo recuperar disfunções respiratórias, melhorando a funcionalidade e a qualidade de vida dos pacientes.¹ E o fisioterapeuta respiratório está inserido nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI) visando o atendimento ao paciente crítico em condições clínicas graves.² Esse profissional atua no âmbito da ventilação mecânica (VM), como no preparo e ajuste do ventilador mecânico, na evolução dos pacientes durante a VM, no processo de desmame do suporte ventilatório (SV) e auxiliando na extubação.^{3,4}

Estudar todas as questões relacionadas a VM requer atenção, cuidado e preparo, para que o paciente receba o tratamento com excelência, sendo necessário conhecimento da fisiopatologia, da clínica do paciente, dos ajustes nos parâmetros ventilatórios.^{5,6} A VM pode ocasionar complicações quando realizada de forma inadequada, causando instabilidade hemodinâmica, lesões físicas, infecções respiratórias, pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), o que aumenta os índices de mortalidade e custos com internamentos hospitalares.^{7,8}

Para implementar cursos e treinamentos a fim de aprimorar conhecimentos acerca da fisioterapia respiratória é importante tomar como base as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de graduação em saúde.^{9,10} Com o intento de tornar a aprendizagem significativa, a utilização de métodos como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), pode facilitar o estudante a se tornar protagonista de seu aprendizado, e atingir os objetivos de aprendizagem propostos nos três domínios expostos pela taxonomia de Bloom, a saber, o cognitivo, psicomotor e afetivo.^{11,12,13, 14}

As tecnologias digitais podem colaborar nesse processo efetivo de ensino-aprendizagem fazendo com que o conteúdo seja mais interessante e atrativo sendo um método educacional pertinente para alcançar esses objetivos.^{15,16} A construção de um curso no modelo de Ensino Híbrido (EH), ou seja, online e presencial, que uni métodos de ensino-aprendizagem não restrito a um contexto, visando ser um método de ensino facilitador conectando diferentes formas de ensinar e aprender um determinado tema.¹⁷

Para realizar um planejamento educacional adequado, dentre os vários modelos de Desenho Instrucional, optamos pela utilização das três primeiras fases do ADDIE, amplamente utilizado por designers instrucionais e desenvolvedores de treinamento tendo sua utilização consolidada em cursos no formato EAD.^{18,19} O nome é um acrônimo referente as suas cinco fases, *Analysis* (Análise), *Design* (Desenho), *Development* (Desenvolvimento), *Implementation* (Implementação) e *Evaluation* (Avaliação).¹⁸

Os processos que envolvem as fases do modelo instrucional ADDIE, traz consigo um cuidado especial no momento de planejar um curso, concebendo de forma coerente os princípios de cognição e aprendizagem, transformando-os em material didático, atividades, material de apoio e o processo avaliativo.²⁰

A presente pesquisa teve o objetivo de desenvolver um curso com adequado suporte científico, com o intuito de contribuir para o aprendizado dos estudantes e profissionais de fisioterapia acerca da VM. Realizando a construção do conteúdo teórico, definindo seus objetivos de aprendizagem, o plano de ensino, seus módulos, as atividades práticas, submetendo o conteúdo e o curso completo a validação, sendo entregue o curso para sua posterior aplicação.

MÉTODOS

Estudo de elaboração de um curso sobre Ventilação Mecânica no modelo de ensino híbrido. O projeto foi submetido ao comitê de Ética em Pesquisa da IES e foi aprovado segundo o número do parecer 2.673.797 e CAEE 88887718.3.0000.5569.

Este estudo foi realizado na Faculdade Pernambucana de Saúde, localizada na região do grande Recife - Pernambuco, especializada em cursos de graduação e pós-graduação em saúde, que utiliza o método ABP.

O curso foi indicado para estudantes já introduzidos aos conhecimentos a área temática do nosso projeto e profissionais de fisioterapia.

Para planejamento do curso foi utilizado as três primeiras fases do modelo de Desenho Instrucional ADDIE até a etapa de desenvolvimento, havendo o refinamento do curso através do grupo de especialistas.

Baseado na primeira fase do ADDIE, análise, foi definido os objetivos de aprendizagem, público-alvo respeitando o nível de conhecimento e habilidades dos participantes. Foi utilizado as Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica – 2013 e realizado levantamento nas principais bases de dados Pubmed, Scielo, Lilacs, Medline sobre o tema ventilação mecânica.⁴

A segunda fase do ADDIE, desenho, foi o momento de estruturar o projeto, definindo as ferramentas, atividades a serem implantadas, avaliações e definindo os recursos a serem utilizados. Foi determinado que o curso seria híbrido, bem como, textos, imagens, vídeos e elementos gráficos. Verificado com a Instituição de Ensino Superior se dispõe de laboratório de informática, pessoal capacitado para elaboração dos recursos multimídias, laboratórios de tutoria, sala para aulas expositivas, laboratório de pneumofuncional e acesso a hospital escola com UTI, para os momentos presenciais.

Ainda nessa fase do ADDIE, foram estimados o tempo para cada atividade, que o curso seria em módulos e unidades pedagógicas, com os temas tratados de forma linear, ou seja, do básico para o avançado. Escolhido como mecanismo de *feedback* para os estudantes a resolução dos exercícios e que o avanço para o módulo seguinte se dará mediante o acerto de todas as atividades propostas, além de *chat* ou sala de aula virtual para uma interação entre estudante e tutor durante os momentos a distância.

Na terceira fase, desenvolvimento, foi criado todo o material proposto na fase anterior, tais como, conteúdo do material instrucional, material de apoio, apresentações, plano de ensino, carga horária, distribuição da carga horária ao longo do curso,

ferramentas de avaliação. Nessa fase foi elaborado pelo pesquisador um questionário para a validação do conteúdo do curso e um outro para validação do protótipo do curso.

O primeiro questionário definido como Roteiro para Validação do conteúdo, continha dados demográficos dos participantes, tais como, sexo, idade, tempo de atuação como fisioterapeuta respiratório e como docente, titulação. Possuía três questões abertas e de livre resposta, além de um espaço de 30 linhas para opinar, sugerir mudanças e ajustes ao final do questionário.

O segundo questionário, o Roteiro de Validação do Protótipo do Curso, continha cinco questões abertas e de livre resposta para o participante opinar, sugerir mudanças e ajustes no protótipo do curso. Ambos questionários foram entregues aos especialistas de forma presencial, as duas análises foram realizadas em momentos distintos.

A etapa de validação de conteúdo e do protótipo do curso completo foi realizada por cinco fisioterapeutas especialistas em fisioterapia respiratória, que atuam como docentes em uma IES de Recife – Pernambuco, com titulação mínima de especialista em fisioterapia respiratória, e que trabalham em UTI de instituições públicas e/ou privadas, profissionais com no mínimo três anos de experiência na área.

RESULTADOS

Foi elaborado um curso sobre ventilação mecânica, como público alvo profissionais e estudantes de fisioterapia já introduzidos a temática da ventilação mecânica.

Durante a fase de levantamento nas principais bases de dados Pubmed, Scielo, Lilacs, Medline com o tema ventilação mecânica. Foram utilizados, em inglês e português, respectivamente, os seguintes descritores: *Respiration, Artificial; Learning; Health Education; Education, distance*; Ventilação Mecânica, Aprendizagem, Educação em saúde, Educação a distância. Na primeira pesquisa foram localizados 56,000 resultados, após refinamento utilizando os descritores e filtros a busca final resultou em 42 artigos, dos quais foi realizado o projeto.

O curso foi estruturado no formato híbrido, com um encontro online do tipo “*chat*” nos quatro primeiros módulos para uma maior interação entre estudante e professor, e o último módulo sendo presencial, o processo avaliativo composto por testes de múltipla escolha ao final de cada módulo.

Na apresentação do ambiente virtual EAD foi verificado a estrutura da IES para o desenvolvimento de cursos a distância (Quadro 1).

Quadro 1 – infraestrutura e mobiliário da estrutura para o ensino a distância.

INFRAESTRUTURA E MOBILIÁRIO	
DEPENDÊNCIAS	MOBILIÁRIO
Desenvolvimento EAD	Mesa com Computador
	Armário com duas portas
	Cadeira giratória
	Quadro branco
	Mesa de reuniões para seis pessoas
Sala de Videoconferência	Mesa com computador
	Telão
	Data show
	Cadeiras
	Quadro branco
Estúdio EAD	Cadeiras
	Mesas

Fonte: Adaptado do Programa de Educação a distância de uma instituição de ensino.

O painel de especialistas para validação do conteúdo e do curso foi composto por cinco participantes, três do sexo feminino e dois do sexo masculino, com tempo mínimo de seis anos como fisioterapeuta respiratório e docente, todos com especialização em fisioterapia respiratória, fisioterapia em UTI ou fisioterapia cardiorespiratória.

Baseado nos verbos da taxonomia de Bloom e após a validação do conteúdo pelos especialistas foram estabelecidos os verbos para os objetivos de aprendizagem.

Após análise dos especialistas através da validação do conteúdo do curso foi estabelecido que o curso teria uma carga horária total de 145 horas, com 05 módulos, divididos em 28 unidades pedagógicas (Quadro 2). Sendo desenvolvido a proposta final para o plano do curso (Quadro 3).

Quadro 2 – Divisão do curso apresentando os módulos a distância e o módulo presencial, com suas respectivas unidades pedagógicas e carga horária.

MÓDULOS	Unidades Pedagógicas (UP)	Carga horária por UP	Carga horária por módulo	Carga horária TOTAL
MÓDULO 01 distância	06	5h	30h	125h
MÓDULO 02 distância	07	5h	35h	
MÓDULO 03 distância	06	5h	30h	
MÓDULO 04 distância	06	5h	30h	
MÓDULO 05 presencial	01 (01 encontro)	4h por encontro presencial	4h	20h
	01 (02 encontros)		8h	
	01 (02 encontros)		8h	

Quadro 3 – Panorama geral do curso, com seus módulos e unidades pedagógicas.

MÓDULO 1 Introdução à ventilação mecânica	UP 1	História da Ventilação Mecânica
	UP 2	Indicações para o uso de Ventilação Mecânica (Insuficiência Respiratória)
	UP 3	Fisiologia respiratória
	UP 4	Gasometria Arterial
	UP 5	Fisiologia da ventilação mecânica
	UP 6	Interação cardiopulmonar
MÓDULO 2 Princípios da ventilação mecânica	UP 1	Ciclo ventilatório
	UP 2	Disparo ventilatório
	UP 3	Curvas ventilatórias: análise gráfica
	UP 4	Modos ventilatórios: visão geral
	UP 5	Monitorização em ventilação mecânica
	UP 6	Auto-PEEP
	UP 7	Assincronia paciente-ventilador
MÓDULO 3 Modos ventilatórios convencionais	UP 1	Ajustes de parâmetros ventilatório
	UP 2	Modos convencionais da ventilação mecânica
	UP 3	Modo à volume
	UP 4	Modo à pressão
	UP 5	Modo mandatório intermitente
	UP 6	Modo espontâneo
MÓDULO 4 Tópicos especiais em ventilação mecânica	UP 1	Ventilação em situações especiais (DPOC e SDRA)
	UP 2	Lesão pulmonar ocasionada pela ventilação mecânica
	UP 3	Prevenção de pneumonia associada a ventilação mecânica
	UP 4	Prevenção de extubação acidental
	UP 5	Prevenção de estenose traqueal
	UP 6	Desmame e TRE (Teste de Respiração Espontânea)
MÓDULO 5 Vivenciando a prática	UP 1	. Exposição dialogada / Interativa
	UP 2	. Grupo tutorial 1 - Abertura dos dois casos
		. Grupo tutorial 2 - Fechamento dos dois casos
UP 3	. Oficina no Laboratório pneumofuncional . Prática na UTI	

Foi criado todo o material proposto na fase anterior, tais como, conteúdo do material instrucional, material de apoio, apresentações, plano de ensino, carga horária, bem como distribuição da carga horária ao longo do curso, ferramentas de avaliação. Nessa fase foi elaborado um instrumento para a validação do conteúdo do curso e um outro questionário para validação do protótipo do curso

No processo de validação do conteúdo do curso foi evidenciado entre os especialistas que os estudantes apresentam dificuldades em contextualizar conceitos básicos em ventilação mecânica, com destaque para fisiologia respiratória (especialmente mecânica ventilatória), com os modos e modalidades respiratórias e seus ajustes ventilatórios e dúvidas na análise gráfica para ajuste nos parâmetros do paciente.

Os especialistas elencaram a ordem de apresentação do conteúdo, reforçando a necessidade de associar os módulos a distância com o presencial, reforçando o trabalho com simulação nos laboratórios, e introduzir a prática dentro das unidades de terapia intensiva (Quadro 4). Os mesmos apontaram a dificuldade apresentada pelos estudantes em contextualizar e integrar os assuntos com a prática clínica (Quadro 4).

No que se refere a validação do protótipo do curso os fisioterapeutas convidados apontaram que o curso está estruturado para alcançar o domínio cognitivo, psicomotor e afetivo proposto, com base na parte teórica e as atividades práticas a serem realizadas, reforçada nos encontros presenciais, nos grupos tutoriais e na prática no laboratório pneumofuncional e na UTI (Quadro 4).

Quadro 4 – Comparação e mudanças realizadas no conteúdo do curso e no protótipo do curso, antes da análise dos especialistas e após sua validação.

CONTEÚDO DO CURSO	
PRÉ-VALIDAÇÃO	PÓS-VALIDAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> . Sem conceitos básicos da fisioterapia respiratória; . Sem o módulo “Introdução a ventilação mecânica”; . Prática apenas nos laboratórios. 	<ul style="list-style-type: none"> . Inserção de temas como: definições, objetivos, indicações, fisiologia respiratória, gasometria arterial, fisiologia da ventilação mecânica e interação cardiopulmonar; . Inserção de prática nas UTI's
PROTÓTIPO DO CURSO	
PRÉ-VALIDAÇÃO	PÓS-VALIDAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> . Apenas um exercício ao final do 4º módulo (online); . Sem encontro online “chat”; . Avaliação por meio de nota. 	<ul style="list-style-type: none"> . Ao final de cada módulo foi disponibilizado um exercício; . Em cada módulo online terá um encontro online entre o tutor e os alunos; . O avanço para o módulo seguinte será mediante a 100% nos acertos dos exercícios; . Haverá comunicação entre estudante e tutor por meio de correio eletrônico.

Após as alterações pelos fisioterapeutas especialistas foram aprovados o conteúdo e a proposta para o curso em VM para estudantes e profissionais de fisioterapia (Quadro 5).

Com o plano de conteúdos aprovado e validado pelos especialistas, o protótipo do curso foi elaborado, sendo composto de cinco módulos, distribuídos em 28 unidades pedagógicas, com uma carga horária total de 145 horas. Os módulos a distância terão uma carga horária de 125 horas com cada unidade pedagógica de 5 horas, e no módulo presencial será de 20 horas em que cada unidade pedagógica terá 4 horas por encontro presencial (Quadro 5).

Os objetivos de aprendizagem são apresentados e avaliação ao final de cada módulo. Nas avaliações é necessário atingir 100% de aproveitamento para dar continuidade no curso. Foi realizada uma revisão dos conteúdos e correção ortográfica pelos pesquisadores, na qual o curso foi aprimorado.

Quadro 5 - Plano de conteúdo do curso, com período do curso, público alvo, perfil de formação, ementa, objetivos de aprendizagem, estratégia e desenvolvimento do curso.

PLANO DE CONTEÚDOS	
Curso	CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.
Módulos	5 (Cinco) Carga Horária: 145 horas
Período do curso	Fevereiro a junho ou agosto a dezembro
Público alvo	Estudantes e profissionais de fisioterapia Serão 10 pessoas por turma.
Tutor: 01 tutor por turma	
Perfil de formação	
Perfil do estudante: Este curso é voltado para todos os interessados em esclarecer e aprofundar seus conhecimentos e práticas sobre Ventilação Mecânica.	
Ementa	
Este curso tem por finalidade: aprimorar os conhecimentos a respeito da ventilação mecânica, entender seus princípios, noções de rotinas e atuação dos fisioterapeutas nas UTIs.	
Objetivos de aprendizagem	

Domínio cognitivo:

- Compreender a função do Fisioterapeuta Respiratório frente a ventilação mecânica;
- Compreender as bases teóricas da Ventilação Mecânica;
- Compreender a origem, princípios e fundamentos da Ventilação Mecânica;
- Compreender as formas de intervenção do Fisioterapeuta Respiratório na Ventilação Mecânica.

Domínio psicomotor

- Adquirir as bases da teoria e prática sobre Ventilação Mecânica;
- Demonstrar o funcionamento do ventilador mecânico e os ajustes dos parâmetros ventilatórios;
- Intervir de forma adequada nos procedimentos fisioterapêuticos no que se refere a ventilação Mecânica.

Domínio afetivo

- Reconhecer a Ventilação Mecânica como terapia efetiva;
- Considerar a base teórica do curso como fundamental para uma aprendizagem efetiva na formação profissional;
- Atuar como facilitador no processo terapêutico dentro dos princípios da Ventilação Mecânica.

Estratégia

Semipresencial	(X) Ensino Híbrido	. ENSINO A DISTÂNCIA - 1º ao 4º Módulo. . PRESENCIAL - 5º Módulo.
-----------------------	----------------------	---

Desenvolvimento do Curso**Módulo 1 – INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****UP1: História da Ventilação Mecânica**

1. Origem e fundamentos da Ventilação Mecânica;
2. Mudanças na ventilação mecânica ao longo da história;
3. Bases teóricas e princípios da ventilação mecânica.

UP2: Indicações para o uso de Ventilação Mecânica (Insuficiência Respiratória)

1. Definição de Ventilação Mecânica;
2. Objetivos da Ventilação da Ventilação Mecânica;
3. Indicações para o uso da Ventilação Mecânica;

UP3: Fisiologia Respiratória

1. Respiração;
2. Sistema Respiratório;
3. Transporte dos gases respiratórios;
4. Ritmo Respiratório.

UP4: Gasometria Arterial

1. Conceitos iniciais
2. Parâmetros da Gasometria Arterial;

3. Alterações da gasometria e suas principais classificações,

UP5: Fisiologia da Ventilação Mecânica

1. Conceito de Resistência do Sistema Respiratório;
2. Conceito de Complacência do Sistema Respiratório;
3. Diferença entre Complacência Estática e dinâmica;
4. Complacência do Sistema de Ventilação Mecânica;
5. Constante de Tempo.

UP6: Interação Cardiopulmonar

1. Interação Hemodinâmica e do Sistema Cardiovascular com a Ventilação Mecânica;
2. Efeitos da Ventilação Mecânica e das Trocas Gasosas sobre a Hemodinâmica.

Módulo 2 – PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**UP1: Ciclo Ventilatório**

1. Definição de Ciclo Respiratório;
2. Classificação do Ciclo Respiratório;
3. Fases do Ciclo Respiratório.

UP2: Disparo ventilatório

1. Tipos de Disparos Respiratório;
2. Ajustes de Disparos Ventilatórios.

UP3: Curvas ventilatórias: análise gráfica

1. Curva de Pressão;
2. Curva de Fluxo;
3. Curva de Volume.

UP4: Modos ventilatórios: visão geral

1. Modo Controlado;
2. Modo Assistido/Controlado;
3. Modo SIMV/V ou P;
4. Modo PSV.

UP5: Monitorização em Ventilação Mecânica

1. Monitores dos Ventiladores;
2. Análise visual das curvas.

UP6: Auto-PEEP

1. Conceitos de auto-PEEP.

UP7: Assincronia paciente-ventilador

1. Interação paciente-ventilador;
2. Fatores que desencadeiam assincronia

Módulo 3 – MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS

UP1: Ajustes de parâmetros ventilatório

1. Parâmetros Ventilatórios;
2. Volume Corrente;
3. Pressão Positiva Expiratória Final (PEEP);
4. Fração Inspirada de Oxigênio (FiO₂);
5. Pico de Pressão Inspiratória;
6. Delta de Pressão.

UP2: Modos Convencionais da Ventilação Mecânica

1. Definição dos Modos Convencionais da Ventilação Mecânica.

UP3: Modo à Volume

1. Ajustes dos parâmetros;
2. Gráficos de Sensibilidade.

UP4: Modo à Pressão

1. Ajustes dos parâmetros.

UP5: Modo Mandatário Intermitente

1. Ajustes dos parâmetros.

UP6: Modo Espontâneo

1. Definição do Modo Espontâneo.

Módulo 4 – TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

UP1: Ventilação em Situações Especiais (DPOC e SDRA)

UP2: Lesão pulmonar ocasionada pela Ventilação Mecânica

1. Tipos de lesões ocasionado pela Ventilação Mecânica.

UP3: Prevenção de Pneumonia associada a Ventilação Mecânica

1. Classificação da Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica (PAV);
2. Estratégias de Prevenção da PAV.

UP4: Prevenção de extubação acidental

1. Estratégias de Prevenção de Extubação Acidental;

UP5: Prevenção de estenose traqueal

1. Estratégias de Prevenção de Estenose Traqueal;

UP6: Desmame e TRE (Teste de Respiração Espontânea)

Módulo 5 – Vivenciando a prática

- **UP1: Aplicação do conteúdo teórico explorado na fase EAD do curso em exposições dialogadas (explorando e revendo os objetivos do domínio**

cognitivo).

ATIVIDADES: 01 Encontro (01 Turno)

. 01 DINÂMICA DE ACOLHIMENTO:

. 02 EXPOSIÇÕES DIALOGADAS / INTERATIVAS:

Exposição 01: Bases teóricas da Ventilação Mecânica;

Exposição 02: Dinâmica e funcionamento de uma UTI / Papel e formas de intervenção do Fisioterapeuta Respiratório em uma UTI.

<. As aulas expositivas deverão ser interativas, contando com a participação dos alunos, será um espaço de tirar dúvidas de acordos com os temas sugeridos. >

- **UP2: Grupos tutoriais (explorando os objetivos dos domínios cognitivo, psicomotor e afetivo).**

ATIVIDADES: 02 Problemas – 02 encontros em Grupos tutoriais (02 turnos)

- **UP3: OFICINA (PRESENCIAL)**

Oficina (explorando os objetivos dos domínios cognitivo, psicomotor e afetivo).

<. No laboratório será desenvolvido a parte prática com o objetivo de reproduzir, através de simulação, casos clínicos para treinamento do dia-a-dia da UTI. >

<. Os laboratórios terão o intuito de simular leitos da UTI com ventiladores mecânicos, monitores de sinais vitais, bombas de infusão e, principalmente, os simuladores de pacientes adulto. Os simuladores de paciente reproduzem sinais e sintomas que possam aparecer em situações clínicas e que permite ao fisioterapeuta fazer avaliação e intervenção fisioterapêutica. >

<Esses momentos deverão ser realizados nos laboratórios da faculdade, assim como em unidades de terapia intensiva, afim de que os alunos vivenciem a prática clínica em uma simulação e um ambiente real >

ATIVIDADES:

Oficina – 02 encontros (02 Turnos)

LABORATÓRIO PNEUMOFUNCIONAL

- ✓ **Tema 1:** “Imersão no universo das Unidades de Terapia Intensiva (UTI)”;

<os alunos serão apresentados aos equipamentos utilizados nas UTI’s tirando suas dúvidas a respeito desses equipamentos>

- ✓ **Tema 2:** “Vivenciando o papel de um fisioterapeuta respiratório”;

<o professor/tutor irá apresentar as principais atribuições do fisioterapeuta respiratório, demonstrando sua rotina nas UTI’s, será o momento para que o aluno vivencie a prática desse profissional, com atividades práticas, em que o aluno seja o profissional executante>

UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA (UTI)

- ✓ **Tema 3:** “Compartilhando experiências e dúvidas ao longo do desenvolvimento do curso”;

<será um momento para que sejam compartilhadas as dúvidas a cerca do curso>

- ✓ **Tema 4:** “Vivencia prática com casos clínicos, e ajustes dos parâmetros”.

<esse momento, deverá ser realizado em uma unidade de terapia intensiva, devendo ser realizada em grupos menores, para que todos tenham um contato com o ambiente hospitalar>

- **AVALIAÇÃO.**

< . Nos quatros primeiros módulos será desenvolvido um encontro online “chat” com todos os estudantes e o tutor, será realizado ao final de cada módulo, com o intuito de tirar dúvidas.>

< . Cada estudante irá resolver um exercício ao final dos quatro primeiros módulos.>

Recursos

Para o ensino a distância: Computador, Internet, Recursos multimídia.

Para o ensino presencial: Sala de tutoria, Sala de exposição, Laboratório de pneumofuncional da IES, Unidade de Terapia Intensiva do hospital escolar em convênio com a IES.

Avaliação do curso

O sistema de avaliação do curso utilizará instrumentos formativos e somativos. Toda a avaliação será *online*, por meio dos exercícios e do chat.

Ao final de cada módulo, haverá:

Teste de Múltipla Escolha: como critério para participação do módulo seguinte.

Critérios para avaliação: O estudante deverá acertar todas as questões (100% de aproveitamento)

Caso o participante não atinja 100% de aproveitamento, ele poderá reiniciar o módulo a qualquer momento, como mecanismo de recuperação, e repetir esta etapa até que esteja apto para iniciar o módulo seguinte, que será prontamente ofertado.

Nestes casos, o sistema indicará ao participante em recuperação qual momento do módulo ele deve se dedicar mais a fim de acertar as questões não respondidas corretamente anteriormente.

Autoavaliação: de caráter formativo. O aluno deverá responder questões sobre sua percepção do aprendizado.

DISCUSSÃO

Argumentos apontam que uma adequação entre o conteúdo do treinamento e os objetivos de aprendizagem bem definidos são relevantes para a construção de um curso que prese o desenvolvimento de habilidades e atitudes.²¹ E que um conteúdo curricular integrado a prática clínica no ambiente real com base nas necessidades dos pacientes, propicia uma maior eficácia em sua execução.²²

O processo educacional será efetivo quando os objetivos de aprendizagem, o conteúdo e as estratégias de ensino estiverem incluídos em um currículo em espiral, estruturado e organizado a partir de conceitos mais simples para os mais complexos, o que propicia alcançar os domínios cognitivos, psicomotores e afetivos, em que o estudante pode revisitar temas em diferentes contextos.^{23, 24}

A escolha da IES que utiliza o método ABP para a elaboração do curso parte do entendimento de que esse modelo de ensino inovador para o ensino na área de saúde, condiz com outros autores que apontam esse modelo de ensino como uma estratégia que possibilita o estudante ter uma postura ativa na busca de seu aprendizado e viabiliza que o conteúdo tenha origem em situações do cotidiano da prática clínica.²⁵

Elaborar um curso no modelo EH, traz consigo o intuito de unir métodos de ensino-aprendizagem não restrito a um só contexto, espaço ou momento, pelo enfoque de outras pesquisas que entendem que educação é mais do que ensinar é colaborar com a autonomia do estudante no processo de aprendizagem.²⁶

As tecnologias digitais colaboram no processo efetivo de ensino-aprendizagem, pois apresenta um conteúdo atrativo pelo uso de recursos digitais, além de ampliar o alcance na atualização profissional, conforme verificado com outros autores que afirmam que a educação pode estar associada a tecnologias de comunicação trazendo inovação na prática pedagógica e satisfação para os estudantes.²⁷

Esta pesquisa indica a necessidade de incluir no curso sobre VM uma temática mais básica, como anatomia e fisiologia, para somente então aprofundar os temas específicos sobre VM, o que condiz com as propostas atuais de conteúdo curricular com uma abordagem interdisciplinar, pois os conhecimentos se conectam, apresentando relevância para a vida profissional.^{28,29}

Durante a validação do protótipo do curso os fisioterapeutas/docentes observaram que a utilização dos recursos multimídias, acrescido dos grupos tutoriais, prática no laboratório pneumofuncional e UTI facilitam o entendimento sobre os temas abordados, em concordância com os achados de autores que afirmam que a inserção da prática em ambientes simulados e reais de forma precoce, fortalece um adequado desenvolvimento das habilidades psicomotoras e atitudinais do estudante.³⁰

CONCLUSÕES

Foi elaborado um curso sobre ventilação mecânica, elencando os principais conteúdos e objetivos de aprendizagem para construção desse treinamento, bem como atividades, exercícios, material a ser utilizado na sua aplicação.

Após o processo de validação do conteúdo, os especialistas contribuíram para evidenciar a importância da prática no ensino sobre ventilação mecânica, bem como a importância de detalhar seus princípios e fisiologia. Após validação do protótipo do curso ficou evidenciado que é imprescindível a interação entre tutor e estudantes e que o ensino a distância amplia o alcance ao aprendizado e propicia ao aprendiz ser responsável por sua aprendizagem.

Como limitações deste estudo destaca-se que há necessidade de prosseguir as etapas do desenho instrucional proposto, com propósito de aplicar e avaliar o curso, e que deve incluir também o planejamento financeiro para cobrir os custos com equipamentos, recursos humanos e elaboração de recursos hipermediáticos.

REFERÊNCIAS

1. Carvalho LMSD. Perfil dos fisioterapeutas das Unidades de Terapia Intensiva adulto do Hospital Regional de Santa Maria do Distrito Federal [dissertação]. Brasília: Universidade Católica de Brasília; 2015.
2. Nozawa, *et al.* Perfil de fisioterapeutas brasileiros que atuam em unidades de terapia intensiva. *Fisioterapia e pesquisa*. 2008, 15 (2): 177-182.
3. Jerre G, *et al.* Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *J. bras. pneumol.* 2007; 33: 142-150.
4. Barbas CSV, *et al.* Brazilian recommendations of mechanical ventilation 2013. Part I. *Rev bras ter. intensiva*. 2014; 26 (2): 89-121.
5. Carvalho CRR, Carlos TJ; França SA. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica - Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J. Bras. Pneumol.* 2007; 33(Supl 2): 54-70.
6. Marcos L, Faria LM. Metodologia ativa para o ensino de técnicas e manobras em fisioterapia respiratória. *Rev. Estácio Saúde*. 2018; 7(2): 3-5.
7. Tobin MJ. Principles and Practice of Mechanical Ventilation. *Shock*. 2006; 26 (4): 426.
8. De Carvalho, AC *et al.* O uso da simulação realística nas aulas da disciplina de fisioterapia cardiovascular e respiratória. *Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC)*. 2019, 5(1).
9. Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNS/CES 4, de 19 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fisioterapia. Brasília (2002).
10. Berbel NAN. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de discentes. *Rev. Semina, ciênc. soc. hum. Londrina*. 2011; 32 (1): 25-40.
11. De Aguiar, RG *et al.* Implantação de um curso de Fisioterapia baseado em metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Cad. edu. saúde e fis.* 2014; 1 (1).
12. De Almeida VO, Silva HTH, Bonamigo AW. Aprendizagem Baseada em Problemas na Educação a Distância e as Influências para Educação em Saúde: Uma Revisão Integrativa. *Rev. bras. aprend. aberta e a distância*. 2018; 17 (1).
13. Neto EB. O ensino híbrido: processo de ensino mediado por ferramentas tecnológicas. *Ponto-e-Vírgula: Rev. ci. soc.* 2017; 22: 59-72.
14. Da Costa Souza AM, *et al.* Design de experiência de aprendizagem: avaliação do modelo Addie e contribuições para o ensino a distância. *Rev. gest. aval. educ.* 2019; 1 (1): 1-9.

15. Reis FJC, Souza CS, Bollela VR. Princípios básicos de desenho curricular para cursos das profissões da saúde. *Rev Medicina Ribeirão Preto*. 2014; 47(3): 272-9.
16. Barbosa ICFJ. Construção e validação de um curso a distância para promoção de saúde mamária [tese de doutorado]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Curso de Enfermagem, Departamento de Pós-Graduação em Enfermagem. 2012.
17. Lima VV. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*. 2016; 21: 421-434.
18. Gava TBS, Nobre IAM, Sondermann DVC. O modelo ADDIE na construção colaborativa de disciplinas a distância. *Informática na educação: teoria & prática*. 2014; 17 (1).
19. Barbosa DNF, Batista MM, Orth MA, *et al*. Educação a distância no ensino superior: caminhos organizacionais percorridos e suas propostas de formação de professores. *Revista Digital da CVA*. 2007; 4(16):1-24.
20. Di Lêu MFA; González D. A influência do Ensino Híbrido no processo de aprendizagem dos estudantes num curso de fisioterapia em uma instituição de ensino superior da cidade do Recife-PE. *Rev Científica de Iniciación a la Investigación*. 2019; 4 (1).
21. Martins C, Mangan PKV. Estratégias Institucionais de Formação Continuada Docente: um estudo de caso em Educação a Distância. *Revista Educa Online*. 2015; 9 (1): 32-50.
22. Oliveira Costa RR *et al*. O uso da simulação no contexto da educação e formação em saúde e enfermagem: uma reflexão acadêmica. *Rev. saúde públ. Paraná*. 2015; 16 (1): 59-65.
23. De Oliveira BN, Damico JGS, Fraga AB. Espiral construtivista em cursos de graduação em educação física: ensinando sobre o Sistema Único de Saúde. *Rev Bras de Atividade Física & Saúde*. 2018, 23: 1-5.
24. Castanho ME. Docência universitária: aventuras e desventuras. *Rev Evidência*. 2018; 14 (14).
25. De Aguiar RG *et al*. O uso de métodos ativos na implantação das práticas de ensino na comunidade em um curso de graduação em Fisioterapia. *Rev Bras de Pesquisa em Saúde*. 2019; 20 (4): 129-137.
26. Spinardi JD, Both IJ. Blended learning: o ensino híbrido e a avaliação da aprendizagem no ensino superior. *B. téc. Senac*. 2018; 44 (1).
27. Carvalho IAG. Efeitos dos recursos digitais nas aprendizagens dos estudantes do ensino superior universitário: um estudo de caso. [Tese de Doutorado]. Instituto Superior de Economia e Gestão. 2018.

28. Lima VV *et al.* Desafios na educação de profissionais de Saúde: uma abordagem interdisciplinar e interprofissional. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*. 2018; 22: 1549-1562.
29. Nogueira SM *et al.* Além dos portões: interdisciplinaridade e prática assistida no ensino da fisioterapia. *Cad. edu. saúde fis.*. 2018; 5 (10).
30. De Oliveira SN *et al.* Da teoria à prática, operacionalizando a simulação clínica no ensino de Enfermagem. *Rev Bras de Enfermagem*. 2018; 71.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa pôde contribuir para a elaboração de um curso sobre ventilação mecânica, elencando os principais conteúdos e objetivos de aprendizagem para construção desse treinamento, bem como as atividades, exercícios, material a ser utilizado na aplicação do curso.

Após o processo de validação do conteúdo, os especialistas contribuíram para evidenciar a importância da prática no ensino sobre ventilação mecânica, não podendo deixar de detalhar os princípios e fisiologia envolvidos nesse tema, sendo fundamental seu entendimento para o momento da prática na UTI.

No processo pós validação do protótipo do curso ficou evidente que mesmo o curso no modelo híbrido é imprescindível a interação entre tutor e estudantes, em que o ensino a distância amplia o alcance ao aprendizado, fazendo com que o aprendiz seja responsável por sua aprendizagem.

Como limitações deste estudo destaca-se que há necessidade de prosseguir as etapas do desenho instrucional proposto, com propósito de aplicar e avaliar o curso, e que deve incluir também o planejamento financeiro para cobrir os custos com equipamentos, recursos humanos e elaboração de recursos hipermediáticos.

VI. REFERÊNCIAS

1. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Disciplina a Especialidade Profissional de Fisioterapia Respiratória e dá outras providências. Resolução nº. 400, de 3 de agosto de 2011 [citado em 12 dez 2018]. Disponível em: [http:// www.coffito.org.br](http://www.coffito.org.br)
2. Menezes S. Fisioterapia em Terapia Intensiva: uma nova denominação para uma antiga especialidade. *Assobrafir Ciência*, v. 2, n. 2, p. 49-53, 2011.
3. Alves AN. A importância da atuação do fisioterapeuta no ambiente hospitalar. *Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde*. 2015; 16 (6).
4. Carvalho LMSD. Perfil dos fisioterapeutas das Unidades de Terapia Intensiva adulto do Hospital Regional de Santa Maria do Distrito Federal [dissertação]. Brasília: Universidade Católica de Brasília; 2015.
5. Nozawa, *et al.* Perfil de fisioterapeutas brasileiros que atuam em unidades de terapia intensiva. *Fisioter. pesqui.* 2008; 15 (2): 177-182.
6. Ruiz VC, Oliveira LC, Borges F, Crocci AJ, Rugolo LMSS. Efeito da fisioterapia respiratória convencional e da manobra de aspiração na resistência do sistema respiratório e na saturação de O₂ em pacientes submetidos à ventilação mecânica. *Acta fisiátrica*. 2016; 6 (2): 64-69.
7. Jerre G, *et al.* Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *J. bras. pneumol.* 2007; 33: 142-150.
8. Barbas CSV, *et al.* Brazilian recommendations of mechanical ventilation 2013. Part I. *Rev bras ter. intensiva*. 2014; 26 (2): 89-121.
9. Karcz M, Vitkus A, Papadacos PJ, Schwaiberger D, Lachmann B. State-of-the-art mechanical ventilation. *J Cardio Vasc Anest.* 2012; 26(3): 486–506.
10. Carvalho CRR, Carlos TJ, França SA. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica - Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J. bras. pneumol.* 2007; 33(Supl 2): 54-70.
11. Tobin MJ. Principles and Practice of Mechanical Ventilation. *Shock*. 2006; 26 (4): 426.
12. Slutsky AS, Ranieri M. Ventilator-induced Lung Injury. *N Engl J Med.* 2013; 369 (21): 26-36.
13. Goutier B, Christine G, Holzmüller B, Kelsey C, Edwards B, *et al.* Strategies to Enhance Adoption of Ventilator-Associated Pneumonia Prevention Interventions: A Systematic Literature Review. *Infection control and hospital epidemiology.* 2014; 35(8): 998-1005

14. Faustino EA. Mecânica pulmonar de pacientes em suporte ventilatório na unidade de terapia intensiva. Conceitos e monitorização. *Rev. bras. ter. intensiva*. 2010; 19 (2): 161-169.
15. Suarez-Sippman F e. New modes of ventilation: NAVA. *Med. Intensiva*. 2008; 32 (8): 398- 403.
16. Braz PRP, Martins JOSDO, Vieira Junior G. (2009). Atuação do fisioterapeuta nas unidades de terapia intensiva da cidade de anápolis. *Anuário da Produção Acadêmica Docente*. 2009; 3 (4): 119-129.
17. Cordioli RL, Akoumianaki E, Brochard L. Nonconventional ventilation techniques. *Curr Opin Crit Care*. 2013; 19 (1): 31-37.
18. de Freitas SJA, *et al*. Estresse em acadêmicos do curso de Fisioterapia. *Rev. bras. ci. Saúde*. 2013; 16, 89-94.
19. Marcos L, Faria LM. Metodologia ativa para o ensino de técnicas e manobras em fisioterapia respiratória. *Rev. Estácio Saúde*. 2018; 7 (2): 3-5.
20. De Carvalho AC *et al*. O uso da simulação realística nas aulas da disciplina de fisioterapia cardiovascular e respiratória. *Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC)*. 2019; 5 (1).
21. Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNS/CES 4, de 19 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fisioterapia. Brasília (2002).
22. Berbel NAN. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de discentes. *Rev. Semina, ciênc. soc. hum. Londrina*. 2011; 32 (1): 25-40.
23. De Aguiar, RG *et al*. Implantação de um curso de Fisioterapia baseado em metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Cad. edu. saúde e fis*. 2014; 1 (1).
24. Marinho JCB, Silva JA, Ferreira M. A Educação em Saúde como proposta transversal: analisando os Parâmetros Curriculares Nacionais e algumas concepções docentes. *Hist. ciênc. saúde-Manguinhos*. 2015; 22(2): 429-443.
25. Vaughan, C. A. Identifying course goals: domains and levels of learning. *Teaching Sociology*. 1980; 7 (3): 265-279.
26. Ferraz APCM, Belhot RV. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod., São Carlos*. 2010; 17 (2), 421-431.
27. Martins C, Mangan PKV. Estratégias Institucionais de Formação Continuada Docente: um estudo de caso em Educação a Distância. *Rev. Educa Online* 2015; 9 (1): 32-50.

28. Neto FJSL. Educação a distância: regulamentação e realização. B. Téc. Senac. 2018; 28 (2): 44-55.
29. Barbosa DNF, Batista MM, Orth MA, *et al.* Educação a distância no ensino superior: caminhos organizacionais percorridos e suas propostas de formação de professores. Rev. Digital da CVA. 2007; 4 (16): 1-24.
30. Spinardi JD, Both IJ. Blended learning: o ensino híbrido e a avaliação da aprendizagem no ensino superior. B. téc. Senac. 2018; 44 (1).
31. Wu J, Tennyson RD, Hsia T. A study of student satisfaction in a blended e-learning system environment. Computers & Education. 2010; 55 (1): 155-164.
32. Neto EB. O ensino híbrido: processo de ensino mediado por ferramentas tecnológicas. Ponto-e-Vírgula: Rev. ci. soc. 2017; 22: 59-72.
33. Makhdoom N, Khoshhal KI, Algaidi S, Heissam K, Zolaly MA. 'Blended learning' as an effective teaching and learning strategy in clinical medicine: a comparative cross-sectional university-based study. Journal of Taibah University Medical Sciences. 2013; 8 (1): 12-17.
34. De Souza PR, De Andrade MCF. Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. Rev. E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial. 2016; 9 (1): 03-16.
35. Garcia W. Educação, tecnologia e subjetividade: aproximações estratégicas. Inter science place. 2015; 1 (16).
36. Da Costa Souza AM, *et al.* Design de experiência de aprendizagem: avaliação do modelo Addie e contribuições para o ensino a distância. Rev. gest. aval. educ. 2019; 1 (1): 1-9.
37. Gava TBS, Nobre IAM, Sondermann DVC. O modelo ADDIE na construção colaborativa de disciplinas a distância. Informática na educação: teoria & prática. 2014; 17 (1).
38. Reis FJC, Souza CS, Bollela VR. Princípios básicos de desenho curricular para cursos das profissões da saúde. Rev Medicina Ribeirão Preto. 2014; 47(3): 272-9.
39. Lima VV. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. Interface-Comunicação Saúde Educação. 2016; 21: 421-434.
40. Epstein R. Assessment in medical education. N Engl J Med. 2007; 356 (4): 387-96.
41. Barbosa ICFJ. Construção e validação de um curso a distância para promoção de saúde mamária [tese de doutorado]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Curso de Enfermagem, Departamento de Pós-Graduação em Enfermagem. 2012.

42. Di Lêu MFA; González D. A influência do Ensino Híbrido no processo de aprendizagem dos estudantes num curso de fisioterapia em uma instituição de ensino superior da cidade do Recife-PE. *Rev Científica de Iniciación a la Investigación*. 2019; 4 (1).

APÊNDICE 1



FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PARA O ENSINO NA ÁREA DE SAÚDE

CONVITE

O mestrando Williams Emerson dos Santos do Mestrado Profissional em Educação para o Ensino na Área de Saúde sente-se honrado em convidar V. Sa. Dr(a) _____ para fazer parte de nosso Projeto de Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Educação para o Ensino na área de Saúde da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS, da **Prof^a Dra Patricia Gomes de Matos Bezerra**, da Prof^o. **Me Lidier Roberta Moraes Nogueira**, do **Prof^o Me Rafael Batista de Oliveira** e do **mestrando Williams Emerson dos Santos**, sendo este pré-requisito essencial para obtenção do título de mestre.

Para o processo de validação de conteúdo os participantes (especialistas) serão expostos ao conteúdo do treinamento, para que este seja apreciado e validado; a partir desta análise, as modificações serão realizadas. Por fim, os participantes (especialistas) serão convidados para uma segunda análise, no qual serão expostos ao protótipo final do curso, para que este seja apreciado e o pesquisador elabore a versão consensual final.

A vossa colaboração é muito bem-vinda e, desde já, a Coordenação do Mestrado Profissional em Educação para o Ensino na Área de Saúde coloca-se à disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

Prof^a Dra Patricia Gomes de Matos Bezerra

Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 4861 - Imbiribeira, Recife - PE, 51180-001- Telefone: [\(81\) 3035-7777](tel:(81)3035-7777)

APÊNDICE 2

Faculdade Pernambucana de Saúde

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título: Elaboração de curso híbrido sobre ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia

JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS:

Você está sendo convidado como voluntário a participar da pesquisa:

Que propõe a construção de um curso voltados para graduandos com carga teórica, através do Ensino à distância (EAD), e a prática, que compreende os domínios psicomotores, que engloba o aspecto procedural das técnicas da fisioterapia respiratório e domínios afetivos, que abrange questões de ordem afetiva e de empatia.

O objetivo dessa pesquisa é

Elaborar um curso no modelo de ensino híbrido (formato de ensino a distância e presencial) sobre Ventilação Mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia.

O procedimento de coleta de dados será da seguinte forma:

O percurso metodológico utilizado neste projeto será composto por três fases, utilizando o modelo de Desenho Instrucional ADDIE.

Na primeira fase do ADDIE, análise, para definir os objetivos de aprendizagem, público-alvo do curso e o levantamento nas principais bases de dados com o intuito de respeitar o nível de conhecimento e habilidades dos participantes.

A segunda fase, a fase de Desenho, terá a finalidade de estruturar o projeto, definir as atividades, avaliações precisam ser implantadas para alcançar esses objetivos.

Na terceira fase, a etapa de Desenvolvimento, será o momento da criação de todo material instrucional, ferramentas de avaliação, manuais.

Por fim, será realizado para apreciação do conteúdo desenvolvido nas etapas anteriores, uma análise com um grupo de especialistas a fim de realizar o produto final do curso.

DESCONFORTOS E RISCOS E BENEFÍCIOS: Existe um desconforto poderá haver algum constrangimento para os fisioterapeutas que responderão sobre aspectos relacionados à sua vida pessoal/profissional, sendo que se justifica pelo motivo de que o estudo não envolverá intervenções e maiores riscos para os participantes, e como forma de minimizar ou evitar esse

possível constrangimento os pesquisadores assumem o compromisso de garantir o sigilo e a confidencialidade das informações prestadas. Os benefícios envolvem o desenvolvimento de um curso para graduandos em fisioterapia, que contribui para melhorar o treinamento destes em ventilação mecânica, sendo uma ferramenta para auxiliar os professores no processo de ensino-aprendizagem de seus alunos.

Caso seja identificado algum sinal de desconforto ou risco para os participantes, os mesmos serão encaminhados a refletirem a continuação em sua participação na pesquisa.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO:

Você será esclarecida sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada junto com o pesquisador e outra será fornecida a você.

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:

A participação no estudo não acarretará custos para você nem você receberá retorno financeiro pela participação.

DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE

Eu, _____ fui informada (o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. Os pesquisadores Williams Emerson dos Santos, Lidier Roberta Moraes Nogueira, Patrícia Gomes de Matos Bezerra, Rafael Batista de Oliveira certificaram-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa e não terei nenhum custo com esta participação.

Em caso de dúvidas poderei ser esclarecido pelo pesquisador responsável: Williams Emerson dos Santos através do telefone (81) 99760-5231 ou endereço: Rua Vereador José Feliciano Barros Filho, Bloco 35, Casa B, Cohab – Cabo de Santo Agostinho – PE, Patrícia Gomes de Matos Bezerra no telefone (81) 99971-5238, Lidier Roberta Moraes Nogueira no telefone (81) 99547-9644, Rafael Batista de Oliveira no telefone (81) 98892-1014, ou pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Pernambucana de Saúde, situada à Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 4861 - Imbiribeira, Recife - PE, 51150-004. Bloco: Administrativo. Tel: (81)33127755 que funciona de segunda a sexta feira no horário de 8:30 às 11:30 e de 14:00 às 16:30 e pelo e-mail: comite.etica@fps.edu.br

O CEP-FPS objetiva defender os interesses dos participantes, respeitando seus direitos e contribuir para o desenvolvimento da pesquisa desde que atenda às condutas éticas.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

_____/_____/_____
 Nome Assinatura do Participante Data

Impressão digital



APÊNDICE 3

ROTEIRO DE VALIDAÇÃO DO CONTEÚDO

NOME: _____ SEXO: (M) (F) IDADE: ()

Atuação como Fisioterapeuta Respiratório: ___ anos.

Atuação como docente em fisioterapia respiratória _____ anos

Titulação: () Especialista em _____ Área da dissertação

_____ () Mestre em _____ Área da dissertação

_____ () Doutorado em _____ Área da Tese

Formação complementar – Quantidade de Cursos na área da pesquisa () _____

Participação em Projeto de Pesquisa na área de pesquisa: () Sim () Não

Trabalhos científicos na área de Fisioterapia Respiratória () Sim () Não.

Participação em eventos na área de pesquisa: () Congressos () Salas de discussão () _____

ETAPA – EXPLORAÇÃO

1) Quais as principais dificuldades apresentadas por graduandos, residentes ou recém-formados no que tange a ventilação mecânica, visto em sua prática clínica ou como docente?

2) Qual sua experiência com o ensino em ventilação mecânica?

3) Considerando sua prática com fisioterapeuta respiratório e docentes, quais os conteúdos da ventilação mecânica necessários a um curso com essa temática?

APÊNDICE 4

ROTEIRO DE VALIDAÇÃO DO PROTÓTIPO DO CURSO

NOME: _____ SEXO: (M) (F) IDADE: ()

ETAPA - APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO DO CURSO

Análise das unidades do curso

1) A divisão em unidades facilitou o entendimento? Sim () Não () Justifique.

2) Os temas de cada unidade foram suficientes para o que foi proposto? Sim ()
Não () Justifique.

3) As atividades práticas propostas foram suficientes? Sim () Não ()
Justifique.

4) Os recursos propostos (imagens, fluxogramas) tornaram a abordagem dinâmica e completa? Sim () Não () Justifique.

ETAPA - VALIDAÇÃO E ENCERRAMENTO

5) Após apresentação do protótipo, baseado em sua experiência como fisioterapeuta respiratório e docente, você considera que o curso abrangerá o necessário à sua implementação? Caso não, o que você acrescentaria?

APÊNDICE 5



FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PARA O ENSINO
NA ÁREA DE SAÚDE

RELATÓRIO TÉCNICO

**Produto do Mestrado Profissional em Educação para o Ensino na área
de saúde**

Assunto: demonstrativo dos resultados da pesquisa: “**Elaboração de um curso híbrido sobre ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia**”, com proposição de implementar o treinamento na Faculdade Pernambucana de Saúde para o curso de fisioterapia.

1. INTRODUÇÃO

A fisioterapia respiratória é um conjunto de técnicas para prevenir ou mesmo recuperar disfunções respiratórias, melhorando a funcionalidade e a qualidade de vida dos pacientes.¹ E o fisioterapeuta respiratório está inserido nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI) visando o atendimento ao paciente crítico em condições clínicas graves.²

Esse profissional atua no âmbito da ventilação mecânica (VM), como no preparo e ajuste do ventilador mecânico artificial, na evolução dos pacientes durante a VM, no processo de desmame do suporte ventilatório (SV) e auxiliando na extubação.^{3,4}

Estudar todas as questões relacionadas a VM requer atenção, cuidado e preparo, para que o paciente receba o tratamento com excelência, sendo necessário conhecimento da fisiopatologia, da clínica do paciente, dos ajustes nos parâmetros ventilatórios.⁵

A VM propicia recuperação da saúde, porém pode ocasionar complicações quando realizada de forma inadequada, causando instabilidade hemodinâmica, lesões físicas, infecções respiratórias, pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), o que aumenta os índices de mortalidade e custos com internamentos hospitalares.^{6, 7}

A complexidade do tema pode ser prevenida ou minimizada, por meio de profissionais treinados através de cursos que proporcione uma visão do paciente como um todo, que apresente as possíveis situações adversas e os contratempos.⁸

Para implementar cursos e treinamentos a fim de aprimorar conhecimentos acerca da fisioterapia respiratória é importante tomar como base as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de graduação em saúde.^{9,10} E com o intento de tornar essa aprendizagem significativa para esse curso foi utilizada a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), como método inovador em que o estudante seja protagonista de seu aprendizado.^{11,12}

A fim de oportunizar mudanças no processo ensino-aprendizagem é preciso definir de forma clara os objetivos de aprendizagem com o intento de proporcionar uma aprendizagem que alcance os três domínios, a saber, o cognitivo, psicomotor e afetivo expostos pela taxonomia de Bloom.^{13, 14}

As tecnologias digitais podem colaborar nesse processo efetivo de ensino-aprendizagem fazendo com que o conteúdo seja mais interessante e atrativo sendo um método educacional pertinente para alcançar esses objetivos.^{15, 16} A construção de um curso no modelo de Ensino Híbrido (EH), ou seja, online e presencial, que uni métodos de ensino-aprendizagem não restrito a um só contexto, visando ser um modelo de ensino facilitador conectando diferentes formas de ensinar e aprender um determinado tema.¹⁷

Para realizar um planejamento educacional adequado, dentre os vários modelos de Desenho Instrucional, optamos pela utilização das três primeiras fases do ADDIE, amplamente utilizado por designers instrucionais e desenvolvedores de treinamento tendo sua utilização bem consolidada em cursos no formato EAD.^{18, 19} O nome é um acrônimo referente as suas cinco fases, *Analysis* (Análise), *Design* (Desenho),

Development (Desenvolvimento), *Implementation* (Implementação) e *Evaluation* (Avaliação).¹⁸

Os processos que envolvem as fases do modelo instrucional ADDIE, traz consigo um cuidado especial no momento de planejar um curso, concebendo de forma coerente os princípios de cognição e aprendizagem, transformando-os em material didático, atividades, material de apoio e o processo avaliativo.²⁰

2. OBJETIVOS

Constituem os objetivos desse relatório técnico:

2.1 apresentar a Faculdade Pernambucana de Saúde, e a comunidade acadêmica em geral, os resultados encontrados a partir da pesquisa Elaboração de um curso híbrido sobre Ventilação Mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapeuta.

2.2 propor a utilização do curso como ferramenta para capacitação sobre ventilação mecânica para os estudantes e os profissionais de fisioterapia.

3. METODOLOGIA

Estudo de elaboração de curso no modelo de EH. O projeto foi submetido ao comitê de Ética em Pesquisa da IES e foi aprovado segundo o número do parecer 2.673.797 e CAEE 88887718.3.0000.5569.

Este estudo foi realizado na FPS, localizada na região do grande Recife - Pernambuco, especializada em cursos de graduação e pós-graduação em saúde, que utiliza o método ABP.

O curso foi indicado para estudantes a partir do 5º período da FPS, visto que, os estudantes são introduzidos aos conhecimentos da área temática do nosso projeto a partir dos módulos desse período, tomamos como base a matriz curricular do curso de fisioterapia da instituição.

Para planejamento do curso foi utilizado as três primeiras fases do modelo de Desenho Instrucional ADDIE até a etapa de desenvolvimento, havendo o refinamento do curso através do grupo de especialistas.

Baseado na primeira fase do ADDIE, análise, foi definido os objetivos de aprendizagem, público-alvo, necessidades do curso, respeitando o nível de

conhecimento e habilidades dos participantes. Foi utilizado as Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica – 2013 e realizado levantamento nas principais bases de dados Pubmed, Scielo, Lilacs, Medline sobre o tema ventilação mecânica.⁴

A segunda fase do ADDIE, desenho, foi o momento de estruturar o projeto, definindo as ferramentas, atividades a serem implantadas, avaliações e definindo os recursos a serem utilizados. Foi determinado que o curso seria híbrido, bem como, textos, imagens, vídeos e elementos gráficos. Verificado com a IES se dispõe de laboratório de informática, pessoal capacitado para elaboração dos recursos multimídias, laboratórios de tutoria, sala para aulas expositivas, laboratório de pneumofuncional e acesso a hospital escola com UTI, para o desenvolvimento dos momentos presenciais.

Ainda nessa fase do ADDIE, foram estimados o tempo para cada atividade, que o curso seria em módulos e unidades pedagógicas, com os temas tratados de forma linear, ou seja, do básico para o avançado. Escolhido como mecanismo de *feedback* para os estudantes a resolução dos exercícios e que o avanço para o módulo seguinte se dará mediante o acerto de todas as atividades propostas, além de *chat* ou sala de aula virtual para uma interação entre estudante e tutor durante os momentos a distância.

Na terceira fase, desenvolvimento, foi criado todo o material proposto na fase anterior, tais como, conteúdo do material instrucional, material de apoio, apresentações, plano de ensino, carga horária, distribuição da carga horária ao longo do curso, ferramentas de avaliação. Nessa fase foi elaborado pelo pesquisador um questionário para a validação do conteúdo do curso e um outro para validação do protótipo do curso

O primeiro questionário definido como Roteiro para Validação do conteúdo, contém dados demográficas dos participantes, tais como, nome completo, sexo, idade, tempo de atuação como fisioterapeuta respiratório e como docente, titulação (especialização, mestrado, doutorado). Possui três questões abertas e de livre resposta, para cada pergunta era disponibilizado cinco linhas para resposta, além de um espaço de 30 linhas para opinar, sugerir mudanças e ajustes ao final do questionário.

O segundo o Roteiro de Validação do Protótipo do Curso, contendo cinco questões abertas e de livre resposta para que todas as opiniões fossem levadas em consideração, as quatro questões iniciais foram disponibilizadas quatro linhas para resposta, já a quinta questão foi viabilizada 20 linhas para opinar, sugerir mudanças e

ajustes no protótipo do curso. Ambos questionários foram entregues aos especialistas de forma presencial, as duas análises foram realizadas em momentos distintos.

A etapa de validação de conteúdo e do protótipo do curso completo foi realizada por cinco fisioterapeutas especialistas em fisioterapia respiratória, que atuam como docentes em uma IES de Recife – Pernambuco, com titulação mínima de especialista em fisioterapia respiratória, e que trabalham em UTI de instituições públicas e/ou privadas, profissionais com no mínimo três anos de experiência na área.

4. ANÁLISE DE DADOS

Após as devolutivas dos materiais da validação do conteúdo do curso, foi realizada a transcrição do conteúdo, a análise e revisão do material escrito, afim de avaliar a extensão de concordância sobre os principais aspectos do conteúdo do curso, todas as avaliações e sugestões feitas pelos cinco especialistas foram levadas em consideração.

Na validação do protótipo do curso, foi realizada a transcrição das sugestões para ajustes e revisão do material, afim de avaliar a extensão de concordância sobre os principais aspectos do curso, todas as avaliações e sugestões feitas pelos cinco especialistas foram levadas em consideração.

5. PROPOSIÇÕES E SUGESTÕES

Argumentos apontam que uma adequação entre o conteúdo do treinamento e os objetivos de aprendizagem bem definidos são relevantes para a construção de um curso que prese o desenvolvimento de habilidades e atitudes.²¹ Em que um conteúdo curricular integrado com a prática clínica com base nas necessidades dos pacientes, bem como com sua aplicabilidade no ambiente real propicia uma maior eficácia em sua execução.²²

Diante deste quadro o processo educacional será efetivo quando os objetivos de aprendizagem, o conteúdo e as estratégias de ensino estiverem incluídos em um currículo em espiral, estruturado e organizado a partir de conceitos mais simples para os mais complexos, o que propicia alcançar os domínios cognitivos, psicomotores e afetivos, em que o estudante pode revisitar temas em diferentes contextos.^{23, 24}

A escolha da IES que utiliza o método ABP para a elaboração do curso parte do entendimento de que esse modelo de ensino inovador para o ensino na área de saúde, condiz com outros autores que apontam esse modelo de ensino como uma estratégia que possibilita o estudante ter uma postura ativa na busca de seu aprendizado e viabiliza que o conteúdo tenha origem em situações do cotidiano da prática clínica.²⁵

A escolha de elaborar um curso no modelo EH, traz consigo o intuito de unir métodos de ensino-aprendizagem não restrito a um só contexto, espaço ou momento, pelo enfoque de outras pesquisas que entendem que educação é mais do que ensinar é colaborar com a autonomia do estudante no processo de aprendizagem.²⁶

As tecnologias digitais colaboram no processo efetivo de ensino-aprendizagem, pois apresenta um conteúdo atrativo pelo uso de recursos digitais, além de ampliar o alcance na atualização profissional, conforme verificado com outros autores que afirmam que a educação pode estar associada a tecnologias de comunicação trazendo inovação na prática pedagógica e satisfação para os estudantes.²⁷

Esta pesquisa indica a necessidade de incluir no curso sobre VM temas apresentados no ciclo básico como anatomia e fisiologia, para somente então aprofundar os temas específicos sobre VM, o que condiz com as propostas atuais de conteúdo curricular com uma abordagem interdisciplinar, pois os conhecimentos se conectam, apresentando relevância para a vida profissional.^{28,29}

Durante a validação do protótipo do curso os fisioterapeutas/docentes observaram que a utilização dos recursos multimídias, acrescido dos grupos tutoriais, prática no laboratório pneumofuncional e UTI facilitam o entendimento sobre os temas abordados, em concordância com os achados de autores que afirmam que a inserção da prática em ambientes simulados e reais de forma precoce, fortalece um adequado desenvolvimento das habilidades psicomotoras e atitudinais do estudante.³⁰

6. CONCLUSÕES

A pesquisa pôde contribuir para a elaboração de um curso sobre ventilação mecânica, elencando os principais conteúdos e objetivos de aprendizagem para construção desse treinamento, bem como as atividades, exercícios, material a ser utilizado na aplicação do curso.

Após o processo de validação do conteúdo, os especialistas contribuíram para evidenciar a importância da prática no ensino sobre ventilação mecânica, não podendo deixar de detalhar os princípios e fisiologia envolvidos nesse tema, sendo fundamental seu entendimento para o momento da prática na UTI.

No processo pós validação do protótipo do curso ficou evidente que mesmo o curso no modelo híbrido é imprescindível a interação entre tutor e estudantes, em que o ensino a distância amplia o alcance ao aprendizado, fazendo com que o aprendiz seja responsável por sua aprendizagem.

Como limitações deste estudo destaca-se que há necessidade de prosseguir as etapas do desenho instrucional proposto, com propósito de aplicar e avaliar o curso.

Recife, 27 de maio de 2019

Williams Emerson dos Santos
Mestre em Educação para o Ensino na área de saúde

José Roberto da Silva Junior
Coordenador do Mestrado Profissional em Educação para o Ensino na área de saúde

Patrícia Gomes de Matos Bezerra
Docente do Mestrado Profissional em Educação para o Ensino na área de saúde

7. REFERÊNCIAS

1. Carvalho LMSD. Perfil dos fisioterapeutas das Unidades de Terapia Intensiva adulto do Hospital Regional de Santa Maria do Distrito Federal [dissertação]. Brasília: Universidade Católica de Brasília; 2015.
2. Nozawa, *et al.* Perfil de fisioterapeutas brasileiros que atuam em unidades de terapia intensiva. *Fisioterapia e pesquisa*. 2008, 15 (2): 177-182.
3. Jerre G, *et al.* Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *J. bras. pneumol.* 2007; 33: 142-150.
4. Barbas CSV, *et al.* Brazilian recommendations of mechanical ventilation 2013. Part I. *Rev bras ter. intensiva*. 2014; 26 (2): 89-121.

5. Carvalho CRR, Carlos TJ; França SA. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica - Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J. Bras. Pneumol.* 2007; 33(Supl 2): 54-70.
6. Marcos L, Faria LM. Metodologia ativa para o ensino de técnicas e manobras em fisioterapia respiratória. *Rev. Estácio Saúde.* 2018; 7(2): 3-5.
7. Tobin MJ. Principles and Practice of Mechanical Ventilation. *Shock.* 2006; 26 (4): 426.
8. De Carvalho, AC *et al.* O uso da simulação realística nas aulas da disciplina de fisioterapia cardiovascular e respiratória. *Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC).* 2019, 5(1).
9. Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNS/CES 4, de 19 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fisioterapia. Brasília (2002).
10. Berbel NAN. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de discentes. *Rev. Semina, ciênc. soc. hum. Londrina.* 2011; 32 (1): 25-40.
11. De Aguiar, RG *et al.* Implantação de um curso de Fisioterapia baseado em metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Cad. edu. saúde e fis.* 2014; 1 (1).
12. De Almeida VO, Silva HTH, Bonamigo AW. Aprendizagem Baseada em Problemas na Educação a Distância e as Influências para Educação em Saúde: Uma Revisão Integrativa. *Rev. bras. aprend. aberta e a distância.* 2018; 17 (1).
13. Neto EB. O ensino híbrido: processo de ensino mediado por ferramentas tecnológicas. *Ponto-e-Vírgula: Rev. ci. soc.* 2017; 22: 59-72.
14. Da Costa Souza AM, *et al.* Design de experiência de aprendizagem: avaliação do modelo Addie e contribuições para o ensino a distância. *Rev. gest. aval. educ.* 2019; 1 (1): 1-9.
15. Reis FJC, Souza CS, Bollela VR. Princípios básicos de desenho curricular para cursos das profissões da saúde. *Rev Medicina Ribeirão Preto.* 2014; 47(3): 272-9.
16. Barbosa ICFJ. Construção e validação de um curso a distância para promoção de saúde mamária [tese de doutorado]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Curso de Enfermagem, Departamento de Pós-Graduação em Enfermagem. 2012.
17. Lima VV. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação.* 2016; 21: 421-434.
18. Gava TBS, Nobre IAM, Sondermann DVC. O modelo ADDIE na construção colaborativa de disciplinas a distância. *Informática na educação: teoria & prática.* 2014; 17 (1).

19. Barbosa DNF, Batista MM, Orth MA, *et al.* Educação a distância no ensino superior: caminhos organizacionais percorridos e suas propostas de formação de professores. *Revista Digital da CVA*. 2007; 4(16):1-24.
20. Di Lêu MFA; González D. A influência do Ensino Híbrido no processo de aprendizagem dos estudantes num curso de fisioterapia em uma instituição de ensino superior da cidade do Recife-PE. *Rev Científica de Iniciación a la Investigación*. 2019; 4 (1).
21. Martins C, Mangan PKV. Estratégias Institucionais de Formação Continuada Docente: um estudo de caso em Educação a Distância. *Revista Educa Online*. 2015; 9 (1): 32-50.
22. Oliveira Costa RR *et al.* O uso da simulação no contexto da educação e formação em saúde e enfermagem: uma reflexão acadêmica. *Rev. saúde públ. Paraná*. 2015; 16 (1): 59-65.
23. De Oliveira BN, Damico JGS, Fraga AB. Espiral construtivista em cursos de graduação em educação física: ensinando sobre o Sistema Único de Saúde. *Rev Bras de Atividade Física & Saúde*. 2018, 23: 1-5.
24. Castanho ME. Docência universitária: aventuras e desventuras. *Rev Evidência*. 2018; 14 (14).
25. De Aguiar RG *et al.* O uso de métodos ativos na implantação das práticas de ensino na comunidade em um curso de graduação em Fisioterapia. *Rev Bras de Pesquisa em Saúde*. 2019; 20 (4): 129-137.
26. Spinardi JD, Both IJ. Blended learning: o ensino híbrido e a avaliação da aprendizagem no ensino superior. *B. téc. Senac*. 2018; 44 (1).
27. Carvalho IAG. Efeitos dos recursos digitais nas aprendizagens dos estudantes do ensino superior universitário: um estudo de caso. [Tese de Doutorado]. Instituto Superior de Economia e Gestão. 2018.
28. Lima VV *et al.* Desafios na educação de profissionais de Saúde: uma abordagem interdisciplinar e interprofissional. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*. 2018; 22: 1549-1562.
29. Nogueira SM *et al.* Além dos portões: interdisciplinaridade e prática assistida no ensino da fisioterapia. *Cad. edu. saúde fis.*. 2018; 5 (10).
30. De Oliveira SN *et al.* Da teoria à prática, operacionalizando a simulação clínica no ensino de Enfermagem. *Rev Bras de Enfermagem*. 2018; 71.

PLANO DE CONTEÚDO

PLANO DE CONTEÚDOS	
Curso	CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.
Módulos	5 (Cinco) Carga Horária: 145 horas
Período do curso	Fevereiro a junho ou agosto a dezembro
Público alvo	Estudantes e profissionais de fisioterapia Serão 10 pessoas por turma.
Tutor: 01 tutor por turma	
Perfil de formação	
Perfil do estudante: Este curso é voltado para todos os interessados em esclarecer e aprofundar seus conhecimentos e práticas sobre Ventilação Mecânica.	
Ementa	
Este curso tem por finalidade: aprimorar os conhecimentos a respeito da ventilação mecânica, entender seus princípios, noções de rotinas e atuação dos fisioterapeutas nas UTIs.	
Objetivos de aprendizagem	
Domínio cognitivo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a função do Fisioterapeuta Respiratório frente a ventilação mecânica; • Compreender as bases teóricas da Ventilação Mecânica; • Compreender a origem, princípios e fundamentos da Ventilação Mecânica; • Compreender as formas de intervenção do Fisioterapeuta Respiratório na Ventilação Mecânica; 	
Domínio psicomotor	
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir as bases da teoria e prática sobre Ventilação Mecânica; • Demonstrar o funcionamento do ventilador mecânico e os ajustes dos parâmetros ventilatórios; • Intervir de forma adequada nos procedimentos fisioterapêuticos no que se refere a ventilação Mecânica; 	
Domínio afetivo	
<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar comportamento ético pautado nos princípios do código de 	

<p>ética da categoria;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a Ventilação Mecânica como terapia efetiva; • Considerar a base teórica do curso como fundamental para uma aprendizagem efetiva na formação profissional; • Atuar como facilitador no processo terapêutico dentro dos princípios da Ventilação Mecânica; 		
Estratégia		
Semipresencial	(X) Ensino Híbrido	. ENSINO A DISTÂNCIA - 1º ao 4º Módulo. . PRESENCIAL - 5º Módulo.
Desenvolvimento do Curso		
Módulo 1 – INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA		
UP1: História da Ventilação Mecânica		
<ol style="list-style-type: none"> 4. Origem e fundamentos da Ventilação Mecânica; 5. Mudanças na ventilação mecânica ao longo da história; 6. Bases teóricas e princípios da ventilação mecânica. 		
UP2: Indicações para o uso de Ventilação Mecânica (Insuficiência Respiratória)		
<ol style="list-style-type: none"> 4. Definição de Ventilação Mecânica; 5. Objetivos da Ventilação da Ventilação Mecânica; 6. Indicações para o uso da Ventilação Mecânica; 		
UP3: Fisiologia Respiratória		
<ol style="list-style-type: none"> 5. Respiração; 6. Sistema Respiratório; 7. Transporte dos gases respiratórios; 8. Ritmo Respiratório. 		
UP4: Gasometria Arterial		
<ol style="list-style-type: none"> 4. Conceitos iniciais 5. Parâmetros da Gasometria Arterial; 6. Alterações da gasometria e suas principais classificações, 		
UP5: Fisiologia da Ventilação Mecânica		
<ol style="list-style-type: none"> 6. Conceito de Resistência do Sistema Respiratório; 7. Conceito de Complacência do Sistema Respiratório; 8. Diferença entre Complacência Estática e dinâmica; 9. Complacência do Sistema de Ventilação Mecânica; 10. Constante de Tempo. 		
UP6: Interação Cardiopulmonar		
<ol style="list-style-type: none"> 3. Interação Hemodinâmica e do Sistema Cardiovascular com a Ventilação Mecânica; 4. Efeitos da Ventilação Mecânica e das Trocas Gasosas sobre a Hemodinâmica. 		

Módulo 2 – PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**UP1: Ciclo Ventilatório**

4. Definição de Ciclo Respiratório;
5. Classificação do Ciclo Respiratório;
6. Fases do Ciclo Respiratório.

UP2: Disparo ventilatório

3. Tipos de Disparos Respiratório;
4. Ajustes de Disparos Ventilatórios.

UP3: Curvas ventilatórias: análise gráfica

4. Curva de Pressão;
5. Curva de Fluxo;
6. Curva de Volume.

UP4: Modos ventilatórios: visão geral

5. Modo Controlado;
6. Modo Assistido/Controlado;
7. Modo SIMV/V ou P;
8. Modo PSV.

UP5: Monitorização em Ventilação Mecânica

3. Monitores dos Ventiladores;
4. Análise visual das curvas.

UP6: Auto-PEEP

2. Conceitos de auto-PEEP.

UP7: Assincronia paciente-ventilador

3. Interação paciente-ventilador;
4. Fatores que desencadeiam assincronia

Módulo 3 – MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS**UP1: Ajustes de parâmetros ventilatório**

7. Parâmetros Ventilatórios;
8. Volume Corrente;
9. Pressão Positiva Expiratória Final (PEEP);
10. Fração Inspirada de Oxigênio (FiO₂);
11. Pico de Pressão Inspiratória;
12. Delta de Pressão.

UP2: Modos Convencionais da Ventilação Mecânica

2. Definição dos Modos Convencionais da Ventilação Mecânica.

UP3: Modo à Volume

3. Ajustes dos parâmetros;

4. Gráficos de Sensibilidade.

UP4: Modo à Pressão

2. Ajustes dos parâmetros.

UP5: Modo Mandatório Intermitente

2. Ajustes dos parâmetros.

UP6: Modo Espontâneo

2. Definição do Modo Espontâneo.

Módulo 4 – TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

UP1: Ventilação em Situações Especiais (DPOC e SDRA)

UP2: Lesão pulmonar ocasionada pela Ventilação Mecânica

2. Tipos de lesões ocasionado pela Ventilação Mecânica.

UP3: Prevenção de Pneumonia associada a Ventilação Mecânica

3. Classificação da Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica (PAV);
4. Estratégias de Prevenção da PAV.

UP4: Prevenção de extubação acidental

2. Estratégias de Prevenção de Extubação Acidental;

UP5: Prevenção de estenose traqueal

2. Estratégias de Prevenção de Estenose Traqueal;

UP6: Desmame e TRE (Teste de Respiração Espontânea)

Módulo 5 – Vivenciando a prática no Laboratório

- **UP1: Aplicação do conteúdo teórico explorado na fase EAD do curso em exposições dialogadas (explorando e revendo os objetivos do domínio cognitivo).**

ATIVIDADES: 01 Encontro (01 Turno)

. 01 DINÂMICA DE ACOLHIMENTO:

TEMA: BOM OU RUIM?

OBJETIVO: expressão verbal, reflexão e capacidade de argumentação lógica.

TEMPO APROXIMADO: 15 minutos

MATERIAL: nenhum

COMO FAZER:

- Em círculo, o iniciante da brincadeira, deve sempre inventar uma frase que comece “foi bom”...
- O segundo deve completá-la, afirmando “ mas foi ruim”...
- O terceiro dirá “ mas foi bom”, e assim por diante.

Exemplo de frases:

- Foi bom, entendi quais as indicações para o uso da Ventilação Mecânica.
- Mas foi ruim porque fiquei com dúvidas em Curvas ventilatórias.
- Mas foi bom porque entendi a monitorização em Ventilação Mecânica.
- Mas foi ruim porque a parte de desmame ventilatório ficou pouco clara...

Obs.: A medida que os alunos citarem as coisas boas ou ruins, ou seja, as facilidades e as dúvidas um voluntário faz as anotações, a fim dessas anotações serem um norte para a condução da aula. Será realizado uma discussão em grupo baseado nas dúvidas apontadas, não será uma aula expositiva, mais um momento de troca de conhecimento entre tutor e estudantes. O tutor deverá incentivar os estudantes a descobrirem as respostas de suas dúvidas, através da pesquisa e a discussão em sala.

Esse primeiro momento entre a dinâmica e o momento tira dúvidas não deve passar de 01:30h.

. 02 EXPOSIÇÕES DIALOGADAS / INTERATIVAS:

Exposição 01: Bases teóricas da Ventilação Mecânica;

Exposição 02: Dinâmica e funcionamento de uma UTI / Papel e formas de intervenção do Fisioterapeuta Respiratório em uma UTI.

<. As aulas expositivas deverão ser interativas, contando com a participação dos alunos, será um espaço de tirar dúvidas de acordos com os temas sugeridos, também será um momento em que o professor irá passar um pouco de sua vivência do dia-a-dia em uma UTI. >

- **UP2: Grupos tutoriais (explorando os objetivos dos domínios psicomotor e afetivo).**

ATIVIDADES: 02 Problemas – 02 encontros em Grupos tutoriais (02 turnos)

<. Segue abaixo dois modelos de caso a serem utilizados na atividade, o tutor que irá realizar a parte prática desse curso, terá autonomia para utilizar ou não os exemplos abaixo, sendo livre para fazer as adaptações caso seja necessário. >

CASO 01:

- Paciente de 30 anos do sexo masculino chega ao Setor de Emergência em estado de coma, apenas respondendo aos estímulos dolorosos. Sua respiração é superficial e com frequência normal. Familiares encontraram próximo a ela diversas caixas de tranquilizantes vazias.
- Paciente necessitou de ventilação mecânica invasiva, e foi colhido uma gasometria arterial 30 minutos após a intubação que revelou os seguintes dados:

- **Altura: 1,67cm (Peso predito: 63,28kg) → VC 379-506ml)**
- **AVM, PCV (FIO2: 100% Delta: 15|FR: 16|VC: 259ml| PEEP: 5| Tins: 0,7seg)**
- **pH= 7,20; PaCO2= 80mmHg; BE= -1,2; HCO3: 23 mmol/L; Lac: 2.0 mmol/L; IO: 480**

CASO 02:

- Paciente de 67 anos do sexo feminino chega ao setor de Emergência com

taquidispneia, cianótica +/+++ e na radiografia de tórax em incidência AP mostrava infiltrado alveolar unilateral à esquerda;

- Paciente com histórico de disfagia devido a uma lesão cerebral isquêmica há 4 meses;
- Realizada intubação oro-traqueal e adaptado ao ventilador mecânico, em seguida foi colhido os seguintes dados gasométricos:
 - **Altura: 1,70cm (Peso predito: 61,01kg) → VC 366-488ml)**
 - **AVM, PCV (FIO2: 50%|PEEP: 6| VC: 567ml|Delta: 16|FR: 15|Tins: 1,2)**
 - **pH 7,35 pCO2 35mmHg pO2 54mmHg HCo3 22,7 BE -1 Sat 85%, IO: 260**

PROBLEMA 01: Bases teóricas – Situação-problema, avaliar se a ventilação mecânica foi empregada no momento mais apropriado.

<. Baseado no caso 01, será traçado um plano de tratamento, havendo um debate para saber se foi o tratamento ideal, quais possíveis intercorrências advindas desse modo ventilatório utilizado. >

PROBLEMA 02: Formas de intervenção do fisioterapeuta respiratório em incidentes críticos e/ou em situações de conflito de conhecimento com seus pares ou colegas de trabalho.

<. Essa segunda parte será ampliado o atendimento, deverá ser lançado situações adversas que vá além do atendimento ao paciente, mais que envolva o ambiente multidisciplinar da UTI, o tutor deverá trazer situações conflitantes entre pares e colegas de trabalho, para que os alunos entendam que a UTI vai além do atendimento ao paciente. >

<. Os problemas deverão ser apresentados na primeira tutoria (abertura dos casos). >

<. O fechamento dos casos deverá ocorrer no segundo encontro do grupo de tutoria (fechamento dos casos) devendo ter início, meio e fim, a serem resolvidos os conflitos na tutoria, portanto, os objetivos de cada tutoria deverão ser bem claro aos alunos. >

• UP3: OFICINA (PRESENCIAL)

Oficina (explorando os objetivos dos domínios psicomotor e afetivo).

<. No laboratório será desenvolvido a parte prática com o objetivo de reproduzir, através de simulação, casos clínicos para treinamento do dia-a-dia da UTI. >

<. Os laboratórios terão o intuito de simular leitos da UTI com ventiladores mecânicos, monitores de sinais vitais, bombas de infusão e, principalmente, os simuladores de pacientes adulto, pediátrico e neonatal. Os simuladores de paciente reproduzem sinais e sintomas que possam aparecer em situações clínicas e que permite ao fisioterapeuta fazer avaliação e intervenção fisioterapêutica. >

<Esses momentos deverão ser realizados nos laboratórios da faculdade, assim como em unidades de terapia intensiva, afim de que os alunos vivenciem a prática clínica em uma simulação e um ambiente real >

ATIVIDADES:

Oficina – 02 encontros (02 Turnos)

LABORATÓRIO PNEUMOFUNCIONAL

✓ **Tema 1:** “Imersão no universo das Unidades de Terapia Intensiva (UTI)”;
 <os alunos serão apresentados aos equipamentos utilizados nas UTI’s tirando suas dúvidas a respeito desses equipamentos>

✓ **Tema 2:** “Vivenciando o papel de um fisioterapeuta respiratório”;
 <o professor/tutor irá apresentar as principais atribuições do fisioterapeuta respiratório, demonstrando sua rotina nas UTI’s, será o momento para que o aluno vivencie a prática desse profissional, com atividades práticas, em que o aluno seja o profissional executante>

UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA (UTI)

✓ **Tema 3:** “Compartilhando experiências e dúvidas ao longo do desenvolvimento do curso”;
 <será um momento para que sejam compartilhadas as dúvidas a cerca do curso>

✓ **Tema 4:** “Vivencia prática com casos clínicos, e ajustes dos parâmetros”.
 <esse momento, deverá ser realizado em uma unidade de terapia intensiva, devendo ser realizada em grupos menores, para que todos tenham um contato com o ambiente hospitalar>

• AVALIAÇÃO.

< . Nos quatros primeiros módulos será desenvolvido um encontro online “chat” com todos os estudantes e o tutor, será realizado ao final de cada módulo, com o intuito de tirar dúvidas.>.

< . Cada estudante irá resolver um exercício ao final dos quatro primeiros módulos.>

Recursos

Para o ensino a distância: Computador, Internet, Recursos multimídia.

Para o ensino presencial: Sala de tutoria, Sala de exposição, Laboratório de pneumofuncional da IES, Unidade de Terapia Intensiva do hospital escolar em convênio com a IES.

Avaliação do curso

O sistema de avaliação do curso utilizará instrumentos formativos e somativos.
 Toda a avaliação será *online*, por meio dos exercícios e do chat.

Ao final de cada módulo, haverá:

Teste de Múltipla Escolha: como critério para participação do módulo seguinte.

Critérios para avaliação: O estudante deverá acertar todas as questões (100% de aproveitamento)

Caso o participante não atinja 100% de aproveitamento, ele poderá reiniciar o módulo a qualquer momento, como mecanismo de recuperação, e repetir esta etapa até que esteja apto para iniciar o módulo seguinte, que será prontamente ofertado.

Nestes casos, o sistema indicará ao participante em recuperação qual momento do módulo ele deve se dedicar mais a fim de acertar as questões não respondidas corretamente anteriormente.

Autoavaliação: de caráter formativo. O aluno deverá responder questões sobre sua percepção do aprendizado.

TEXTOS E ORIENTAÇÕES DAS TELAS DO CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

Orientação para leitura

Cada quadrante é uma tela do curso (ou mais de uma, caso o texto não caiba).

*Em **preto**, textos apresentados na tela.*

*Em **vermelho**, instruções para inserção de suporte midiático e exercícios de fixação: imagens,*

vídeos, jogos, animações, questões, VideoScribe e outros recursos semióticos.

*Em **azul claro sublinhado**, hiperlinks com acesso aos textos e artigos de leitura.*

*Em **azul escuro**, área de inserção de login e botões de navegação pelo curso.*

Área de Login

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.



LOGIN <área para inserir login>
SENHA <área para inserir senhas>

TELA 01

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

<Haverá no fundo imagem de um Ventilador Mecânico>

BOTÃO: INICIAR

TELA 02

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

<Imagem de um tutor da FPS em uma sala de tutoria com seus respectivos alunos>

Olá,

Bem-vindo (a) ao Curso Híbrido sobre ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia!

Temos grande satisfação e alegria em recebe-lo (a) aqui e, através deste curso, fornecer suporte e embasamento teórico e prático para o desenvolvimento de habilidades e aptidões no manejo da ventilação mecânica.

Nos últimos anos, as profissões na área de saúde estão enfrentando diversas transformações devido ao avanço científico, mercado de trabalho cada vez mais acirrado, e a sociedade com um maior acesso as informações. O que tem transformado o processo de formação acadêmica, estabelecendo-se novos paradigmas, buscando-se cada vez mais conectar o cenário educacional ao da prática profissional.

Neste panorama, tanto estudantes como educadores têm o desafio de desenvolver competências com novas habilidades e comportamentos, através de estratégias educacionais mais inovadoras que contribuam com a formação dos futuros profissionais de saúde.

A proposta deste curso é apresentar, através de módulos um modelo de ensino híbrido em ventilação mecânica, com adequado suporte científico contribuindo para o aprendizado dos estudantes e profissionais de fisioterapia, com o intuito de tornar mais fácil a compreensão desse tema, baseado nos pressupostos teóricos aliados com a experiência da FPS em metodologia ativa.

Um cordial abraço,

Williams Emerson, Lidier Roberta, Rafael Batista, Patrícia Bezerra

BOTÃO: CONHEÇA O CURSO

TELA 03

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

Apresentamos aqui o panorama do curso. Fique atento (a) a estas informações gerais, principalmente aos objetivos de aprendizagem, afinal, estes são os objetivos que esperamos que você alcance ao término do curso.

<Inserir tabela com as seguintes informações descritas abaixo>

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

Número de módulos: 5 módulos

Carga Horária: 145 horas

Ementa

Este curso tem por finalidade: aprimorar os conhecimentos a respeito da ventilação mecânica, entender seus princípios, noções de rotinas e atuação dos fisioterapeutas nas UTIs.

Objetivos de aprendizagem

Ao final do curso, esperamos que você seja capaz de...

Domínio cognitivo:

- **Compreender a função do Fisioterapeuta Respiratório frente a ventilação mecânica;**
- **Compreender as bases teóricas da Ventilação Mecânica;**
- **Compreender a origem, princípios e fundamentos da Ventilação Mecânica;**
- **Compreender as formas de intervenção do Fisioterapeuta Respiratório na Ventilação Mecânica;**

Domínio psicomotor

- **Adquirir as bases da teoria e prática sobre Ventilação Mecânica;**
- **Demonstrar o funcionamento do ventilador mecânico e os ajustes dos parâmetros ventilatórios;**
- **Intervir de forma adequada nos procedimentos fisioterapêuticos no que se refere a ventilação Mecânica.**

Domínio afetivo

- **Demonstrar comportamento ético pautado nos princípios do código de ética da categoria;**
- **Reconhecer a Ventilação Mecânica como terapia efetiva;**
- **Considerar a base teórica do curso como fundamental para uma aprendizagem efetiva na formação profissional;**

Atuar como facilitador no processo terapêutico dentro dos princípios da Ventilação Mecânica.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 04

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

<Imagem Falta definir imagem>

MÓDULO 1: (EAD) INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA

Carga Horária: 30 horas

UP1: História da Ventilação Mecânica

UP2: Indicações para o uso de Ventilação Mecânica (Insuficiência Respiratória)

UP3: Fisiologia Respiratória

UP4: Gasometria Arterial

UP5: Fisiologia da Ventilação Mecânica

UP6: Interação Cardiopulmonar

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 05

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

<Imagem Falta definir imagem>

MÓDULO 2: (EAD) PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Carga Horária: 35 horas

UP1: Ciclo Ventilatório

UP2: Disparo ventilatório

UP3: Curvas ventilatórias: análise gráfica

UP4: Modos ventilatórios: visão geral

UP5: Monitorização em Ventilação Mecânica

UP6: Auto-PEEP

UP7: Assincronia paciente-ventilador

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 06

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

<Imagem Falta definir imagem>

MÓDULO 3: (EAD) MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS

Carga Horária: 30 horas

UP1: Ajustes de parâmetros ventilatório

UP2: Modos Convencionais da Ventilação Mecânica

UP3: Modo à Volume

UP4: Modo à Pressão

UP5: Modo Mandatório Intermitente

UP6: Modo Espontâneo

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 07**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.**

<Imagem Falta definir imagem>

MÓDULO 4: (EAD) TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

Carga Horária: 30 horas

UP1: Ventilação em Situações Especiais (DPOC e SDRA)

UP2: Lesão pulmonar ocasionada pela Ventilação Mecânica

UP3: Prevenção de Pneumonia associada a Ventilação Mecânica

UP4: Prevenção de extubação acidental

UP5: Prevenção de estenose traqueal

UP6: Desmame e TRE (Teste de Respiração Espontânea)

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 08**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.**

<Imagem Falta definir imagem>

MÓDULO 5: (PRESENCIAL) VIVENCIANDO A PRÁTICA NO LABORATÓRIO

Carga Horária: 20 horas

Unidade Pedagógica 1: Dinâmica e Exposições dialogadas / interativas.

Unidade Pedagógica 2: Grupos tutoriais.

Unidade Pedagógica 3: Oficina (Prática no laboratório e na UTI),

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 09**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****AVALIAÇÃO DOS PARTICIPANTES**

O sistema de avaliação do curso utilizará instrumentos formativos e somativos.

Toda a avaliação será *online*, por meio dos exercícios e do chat.

Ao final de cada módulo, haverá:

Teste de Múltipla Escolha: como critério para participação do módulo seguinte.

Critérios para avaliação: O estudante deverá acertar todas as questões (100% de aproveitamento)

Caso o participante não atinja 100% de aproveitamento, ele poderá reiniciar o módulo a qualquer momento, como mecanismo de recuperação, e repetir esta etapa até que esteja apto para iniciar o módulo seguinte, que será prontamente ofertado.

Nestes casos, o sistema indicará ao participante em recuperação qual momento do módulo ele deve se dedicar mais a fim de acertar as questões não respondidas corretamente anteriormente.

Autoavaliação: de caráter formativo. O aluno deverá responder questões sobre sua percepção do aprendizado.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 10**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.**

<Imagem Falta definir imagem>

MANUAL DO CURSO

Bem, este é o panorama geral do curso.

E aí, animado(a) para começar?

Você pode acessar informações adicionais e maiores esclarecimentos sobre os módulos, unidades pedagógicas, avaliação, entre outros no [MANUAL DO CURSO](#).

Aproveite este tempo para mergulhar nessa grande aventura que é a Ventilação Mecânica!

Bom trabalho!

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 11**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1: História da Ventilação Mecânica**

Bem vindo(a) a primeira unidade pedagógica do Módulo 1!

Aqui você vai conhecer um pouco mais sobre...

<Imagem Falta definir imagem>

BOTÃO: CONTINUAR

TELA 12**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1:** História da Ventilação Mecânica

1. Origem e fundamentos da Ventilação Mecânica;

Para entendermos melhor a Ventilação Mecânica, é viável realizarmos um breve Histórico da Ventilação Mecânica, entendendo sua evolução ao longo da história:

<Inserir duas imagens com equipamentos de ventilação mecânica, o primeiro será um modelo antigo e ao lado um aparelho mais recente>

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 13**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1:** História da Ventilação Mecânica

- 1, Origem e fundamentos da Ventilação Mecânica;

<Serão inseridos imagens ao longo dos fatos históricos>

<Os fatos históricos serão apresentados quadro a quadro>

. 460 - 370 A.c.: Hipócrates realiza uma descrição da respiração no “Tratado do ar” e o tratamento para situações de sufocamento por meio de canulação da traquéia ao longo do osso da mandíbula. Sendo possivelmente o primeiro instante em que é citado a intubação orotraqueal;

. 384 – 322 A.c.: Aristóteles ao trancafiar animais em caixas, notava que esses animais morriam, a princípio acreditava que a morte era em função da falta de resfriamento, percebendo posteriormente que a morte era em decorrência da falta de ar;

. 1530: Para Paracelsus é creditado a primeira forma de ventilação artificial, ao utilizar um fole conectado a um tubo inserindo a boca de um indivíduo a fim assistir à ventilação;

. 1876: Dr. Alfred Woillez cria o Primeiro “iron lung” ou “Pulmão de Aço”, em que seria possível submeter uma pessoa a ventilação sustentada através da diminuição da pressão atmosférica em volta da caixa torácica;

. 1887: Para dar suporte ventilatório aos pacientes com difteria, Fell O’Dwyer desenvolve um equipamento de intubação laríngea;

. 1926: Philip Drinker (químico) e Drº Louis Agassiz Shaw desenvolvem um “Iron Lung” que realizava a Ventilação Mecânica por meio de pressão negativa na caixa torácica do paciente, e suas vias áreas era mantida em contato com a pressão atmosférica;

< inserir imagens do Iron lung>

- . 1928: Em Boston o pulmão de aço criado por Drinker e Shaw, é utilizado pela primeira vez em um paciente com poliomielite;
- . 1931: A empresa Emerson desenvolve um pulmão de aço com um custo menor, tornando-se bastante comercializado, tratava-se de um fole impulsionado por motor elétrico ou manual que produzia pressão negativa dentro de um tanque; <inserir imagens do equipamento>
- . 1951: Um brasileiro Kentaro Takaoka, médico, cria o primeiro ventilador mecânico portátil;
- . 1952: Em decorrência de uma epidemia de poliomielite em Copenhague, é criado por Carl-Gunnar Engström, engenheiro e médico, um ventilador invasivo por pressão positiva;
- . 1956: O aeronauta, engenheiro e médico, Forest Bird, cria o Bird Mark-7 (Ventilador de 1ª Geração);
- . 1983: É desenvolvido o primeiro ventilador com pressão de suporte;
- . 1987: É lançado o primeiro ventilador brasileiro o Inter-7, pela empresa Intermed;

<inserir imagem dos ventiladores mecânicos tratando os pacientes com poliomielite nos anos 20 e 30>

<COLOCAR TEXTO ABAIXO DENTRO DE UMA CAIXA EM DESTAQUE>

Ao longo da história, é possível verificar o avanço da ventilação mecânica, sempre com o intuito de proporcionar uma melhora no quadro clínico do paciente, e o suporte ventilatório vem com a finalidade de auxiliar ou mesmo substituir a ventilação espontânea.

TELA 14

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA

Unidade Pedagógica 1: História da Ventilação Mecânica

2. Mudanças na ventilação mecânica ao longo da história;

<Ao lado do texto inserir uma imagem de um pulmão de aço com pressão negativa>

Os primeiros ventiladores realmente funcionais apareceram nos anos 20 e 30, eram chamados pulmões de aço, que operavam através da ventilação com pressão negativa, tendo sido muito utilizados nas epidemias de poliomielite;

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 15**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1: História da Ventilação Mecânica**

2. Mudanças na ventilação mecânica ao longo da história;

<Ao lado do texto inserir uma imagem de um equipamento com pressão positiva>

Nas décadas de 40 e 50 na 2ª guerra mundial, em decorrência da necessidade de criar um aparelho capaz de permitir que aviadores da guerra fossem capazes de respirar em altas altitudes, para evitar metralhadoras antiaéreas da Alemanha, fez-se necessários estudos para desenvolver ventiladores mecânicos com pressão positiva.

<Ao lado do texto inserir uma imagem de um equipamento com pressão positiva com microprocessadores>

Na década de 80, por intermédio dos microprocessadores, ocorre um avanço no uso e manejo dos ventiladores mecânicos.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO**TELA 16****CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1: História da Ventilação Mecânica**

2. Mudanças na ventilação mecânica ao longo da história;

<ABAIXO inserir um quadro em destaque com as informações abaixo>**EVOLUÇÃO DOS VENTILADORES MECÂNICOS**

1926 – Criação do Pulmão de Aço (Iron Lung);

1960 – Criação dos Ventiladores BIRD MARK -7;

1970 – Criação dos Ventiladores Volumétricos – BENNETI;

1980 – Criação dos Ventiladores Microprocessados;

1990 – Criação dos Ventiladores com Válvulas Mecatrônicas;

2000 – Criação dos Ventiladores com Monitorização Ventilatória.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 17**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1:** História da Ventilação Mecânica

2. Mudanças na ventilação mecânica ao longo da história.

< Será inserido uma reta, seguindo uma linha do tempo, em que estará escrito as 04 GERAÇÕES, ao clicar ira surgir a descrição de cada geração >

<Inserir nas descrições das gerações imagens com os seus respectivos equipamentos >

GERAÇÕES DE VENTILADORES MECÂNICOS NA HISTÓRIA**1º Geração:**

Ciclados a pressão através de uma válvula pneumática;

Não possuem sistemas de alarmes;

Ex.: Bird Mark 7, Bird Mark 8, Bird Mark 16.

2º Geração:

Ciclados a volume através de sistema de foles;

Simple sistema de foles;

Ex.: Benneth MA1

3º Geração:

Microprocessados, ciclados a pressão e volume;

Ex.: Bird 6400, Servo 900, Servo 300, Evita, Horus.

4º Geração:

Microprocessados, interativos;

Ex.: Evita4, Servo i, Servo s, Vela, Avéa.

TELA 18**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1:** História da Ventilação Mecânica

3. Bases teóricas e princípios da ventilação mecânica.

<O Texto abaixo será em destaque >

“A ventilação mecânica substitui total ou parcialmente a ventilação espontânea e está indicada na insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada.”

Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica 2013.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 19**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1: História da Ventilação Mecânica**

3. Bases teóricas e princípios da ventilação mecânica.

<Inserir um vídeo de um ventilador mecânico em funcionamento>

A Ventilação Mecânica artificial ou Suporte Ventilatório é um procedimento terapêutico tem o intuito de substituir total ou parcial a função respiratória, tendo como característica ser um método de suporte ventilatório e de oxigenação para manutenção da vida, durante o tempo de impossibilidade respiratória.

A ventilação mecânica (VM) é realizada por aparelhos que, de forma intermitente, insuflam as vias respiratórias com volumes de ar (volume corrente - VC).

Esse movimento do gás para dentro dos pulmões ocorre em função da geração de um gradiente de pressão entre as vias aéreas superiores e o alvéolo, sendo alcançado por um equipamento que diminua a pressão alveolar (ventilação por pressão negativa) ou que aumente a pressão da via aérea proximal (ventilação por pressão positiva - maior aplicação na prática clínica).

<Partes em azul claro sublinhadas, link para as respectivas definições>**BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO**

TELA 20**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1: História da Ventilação Mecânica**

3. Bases teóricas e princípios da ventilação mecânica.

No ar insuflado, controla-se a concentração de O_2 (FIO_2) necessária para alcançar uma taxa arterial de oxigênio (pressão parcial de oxigênio no sangue arterial- PaO_2) adequada;

Será também controlada a velocidade que o ar será administrado (fluxo inspiratório - V);

Também será definido a forma da onda de fluxo, como exemplo, na ventilação com volume controlado: "descendente", "quadrada" (mantém um fluxo constante durante toda a inspiração), "ascendente" ou "sinusoidal".

Já no que se refere ao número de ciclos respiratórios que os pacientes realizam em um minuto (frequência respiratória - f) será consequência do tempo inspiratório (TI), que depende do fluxo, e do tempo expiratório (TE).

O TE pode ser definido tanto pelo paciente (ventilação assistida), de acordo com suas necessidades metabólicas, ou por meio de programação prévia do aparelho (ventilação controlada).

O produto da f pelo VT é o volume minuto (\dot{V}_E).

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 21**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1: História da Ventilação Mecânica**

3. Bases teóricas e princípios da ventilação mecânica.

<Inserir imagens de ventilação mecânica invasiva e de ventilação mecânica não invasiva>

Existem duas formas de aplicar Suporte Ventilatório nos pacientes com impossibilidade respiratória, a Ventilação Mecânica Invasiva e a Ventilação Mecânica Não Invasiva. Em ambas as possibilidades são utilizadas pressão positiva nas vias aéreas.

Na VM Invasiva é preciso uma prótese ventilatória tubo – tubo orotraqueal ou cânula de traqueostomia, a para a VM não Invasiva é necessário uma interface paciente ventilador, através de máscara oronasal, prong nasal ou facial total, entre outras interfaces.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 22**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Unidade Pedagógica 2: Indicações para o uso da Ventilação Mecânica (Insuficiência Respiratória)

1. Definição de Ventilação Mecânica.

≤ COLOCAR TEXTO ABAIXO DENTRO DE UMA CAIXA EM DESTAQUE ≥

É definido pelo Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica como:

“Método de Suporte Ventilatório para o tratamento de pacientes com Insuficiência Respiratória Aguda ou Crônica agudizada”

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 23**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Unidade Pedagógica 2: Indicações para o uso da Ventilação Mecânica (Insuficiência Respiratória)

2. Objetivos da Ventilação Mecânica.

≤ COLOCAR TEXTO ABAIXO DENTRO DE UMA CAIXA EM DESTAQUE ≥

. Manter ou otimizar as trocas gasosas, ou seja, correção da hipoxemia e da acidose respiratória associada à hipercapnia;

. Reduzir ou aliviar o trabalho da musculatura respiratória que, em situações agudas de alta demanda metabólica, está elevado;

. Reverter ou evitar a fadiga da musculatura respiratória;

. Diminuir o consumo de oxigênio, dessa forma reduzindo o desconforto respiratório;

. Permitir a aplicação de terapêuticas específicas;

. Minimizar ou atenuar o desconforto respiratório.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 24

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.**MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 2:** Indicações para o uso da Ventilação Mecânica (Insuficiência Respiratória)

3. Indicações para o uso da Ventilação Mecânica.

Suas indicações serão em decorrência dos objetivos a serem alcançados;

O Consenso de VM de 2013 estabelece alguns parâmetros para a necessidade de suporte com VM que são:

Tabela 1 – Parâmetros que podem indicar a necessidade de suporte ventilatório.

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

≤ **inserir imagem acima em destaque** ≥

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 25**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 2: Indicações para o uso da Ventilação Mecânica (Insuficiência Respiratória)**

3. Indicações para o uso da Ventilação Mecânica.

Após análise dos parâmetros para indicação de suporte ventilatório, as principais indicações para uso da VM são:

- . Reanimação devido à parada cardiorrespiratória (PCR);
- . Hipoventilação e apnéia aguda ou crônica: A elevação na PaCO₂ (com acidose respiratória) indica que está ocorrendo hipoventilação alveolar, seja de forma aguda, como em pacientes com lesões no centro respiratório, intoxicação ou abuso de drogas e na embolia pulmonar, ou crônica nos pacientes portadores de doenças com limitação crônica ao fluxo aéreo em fase de agudização e na obesidade mórbida;
- . Insuficiência respiratória devido a doença pulmonar intrínseca e hipoxemia. Diminuição da PaO₂ resultado das alterações da ventilação/perfusão (até sua expressão mais grave, o shunt intrapulmonar). A concentração de hemoglobina (Hb), o débito cardíaco (DC), o conteúdo arterial de oxigênio (CaO₂) e as variações do pH sanguíneo são alguns fatores que devem ser considerados quando se avalia o estado de oxigenação arterial e sua influência na oxigenação tecidual;

- . Falência mecânica do aparelho respiratório:
- . Fraqueza muscular / Doenças neuromusculares / Paralisia; e
- . Comando respiratório instável (trauma craniano, acidente vascular cerebral, intoxicação exógena e abuso de drogas).
- . Prevenção de complicações respiratórias:
- . Restabelecimento no pós-operatório de cirurgia de abdome superior, torácica de grande porte, deformidade torácica, obesidade mórbida; e
- . Parede torácica instável.
- . Redução do trabalho muscular respiratório e fadiga muscular. Um aumento no volume minuto através da elevação da f, com conseqüente diminuição no VT, é o mecanismo de adaptação transitório que se não for revertido levará à fadiga muscular devido ao aumento da demanda metabólica, aumento da resistência e/ou diminuição da complacência do sistema respiratório, fatores obstrutivos intrabronquiais, restrição pulmonar, alteração na parede torácica, elevação da pressão intraabdominal, dor, distúrbios neuromusculares e aumento do espaço morto.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 26**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 2:** Indicações para o uso da Ventilação Mecânica (Insuficiência Respiratória)

3. Indicações para o uso da Ventilação Mecânica.

Resumindo, a VM é aplicada em várias situações clínicas em que o paciente desenvolve insuficiência respiratória, sendo, dessa forma, incapaz de manter valores adequados de O₂ e CO₂ sanguíneos, determinando um gradiente (ou diferença) alvéolo-arterial de O₂ [(PA-a)O₂] e outros indicadores da eficiência das trocas gasosas (por exemplo: relação PaO₂/FIO₂) alterados.

Hipoxemia com gradiente aumentado indica defeito nas trocas alvéolo-capilares (insuficiência respiratória hipoxêmica).

Hipoxemia com gradiente normal é compatível com hipoxemia por hipoventilação alveolar (insuficiência respiratória ventilatória).

Sob oxigenoterapia e/ou ventilação mecânica, a relação PaO₂/FIO₂ tem sido usada na quantificação da gravidade da lesão pulmonar, na comparação evolutiva e na predição das mudanças na PaO₂ se a FIO₂ for elevada. O valor normal em ar ambiente é acima de 300, valores abaixo indicam deterioração de trocas e menor do que 200 sugerem extrema gravidade do quadro respiratório. Na insuficiência respiratória, o suporte ventilatório consegue contrabalançar esses defeitos, permitindo uma melhor relação ventilação/perfusão capilar (resultando em melhor PaO₂), aumenta a ventilação alveolar (melhor pH e PaCO₂), aumenta o volume pulmonar prevenindo ou tratando as atelectasias, otimiza a capacidade residual pulmonar - CRF, reduz o trabalho muscular respiratório com diminuição do consumo de O₂ sistêmico e miocárdico, diminui a pressão intracraniana e estabiliza a parede torácica.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 27**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 3: Fisiologia Respiratória**

1. Respiração

A respiração é responsável pela troca dos gases oxigênio (O₂) e dióxido de carbono (CO₂) do organismo.

Inspiração: movimento pelo qual o ar é aspirado para dentro dos pulmões, por intermédio da contração do diafragma e dos músculos intercostais.

Expiração: movimento pelo qual o ar carbonado é expelido dos pulmões, por intermédio do relaxamento do diafragma e dos músculos intercostais.

≤inserir animação com o que o acontece no pulmão no momento da inspiração e da expiração≥

FUNÇÕES GERAIS do SISTEMA RESPIRATÓRIO

1. Suprir com O₂ o organismo;
2. Remover dos tecidos o CO₂;
3. Mover continuamente o ar através dos alvéolos
4. Promover sensações olfativas ao SNC
5. Produzir os sons – fonação
6. Fazer a regulação homeostática do pH;
7. Proteger o organismo contra substâncias irritantes e patógenas;

≤inserir os textos acima em caixas em destaque≥

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 28

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA

Unidade Pedagógica 3: Fisiologia Respiratória

2. Sistema Respiratório

Para receber o oxigênio (O₂) presente na atmosfera e eliminar dióxido de carbono (CO₂), os seres humanos precisam de todos os órgãos presentes no sistema respiratório para fazer as trocas gasosas.

Sendo responsáveis por este processo os seguintes órgãos: fossas nasais, faringe, laringe, traquéia, brônquios e alvéolos pulmonares.

<inserir imagem com os órgãos do sistema respiratório>

Possui uma *Porção de condução*: Representada pelos condutos: Nariz, Faringe, Laringe, Traquéia e Brônquios, e uma *Porção de respiração*: onde ocorre a respiração: Pulmões e Alvéolos.

<inserir imagem com a seguinte divisão porção de condução e porção de respiração>

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

. Nariz ou Fossas Nasais, o ar é aquecido, umedecido e filtrado.

. Faringe é um órgão atuante nos [sistemas digestivo](#) e respiratório, existe uma [cartilagem](#) denominada epiglote que trabalha como uma válvula impedindo que alimentos atinjam as vias respiratórias, e assim o ar é conduzido até a laringe.

. Laringe conduz o ar que se dirige aos pulmões, além de ser o local onde se localizam as cordas vocais.

. A [traquéia](#), um tubo elástico com tamanho aproximado de 12 cm, constituído por anéis de cartilagem, conduz o ar que está dentro do tórax até se dividirem formando os brônquios.

. Os brônquios são formados por 2 ramificações da traqueia que chegam até os pulmões, após sua entrada nos pulmões sofrem várias bifurcações sendo transformados em [bronquíolos](#).

. Alvéolos pulmonares são formadas por células epiteliais com características achatadas, sendo pequenos sacos localizados no final dos menores bronquíolos. São rodeados de vasos sanguíneos, onde ocorre a [hematose](#) pulmonar (trocas gasosas).

Os surfactantes (produzidos pelos pneumócitos tipo II) revestem a camada interna alveolar, para reduzir a tensão superficial dos alvéolos, o que previne o colapso expiratório

. Os [pulmões](#) são órgãos esponjosos, envolvidos por uma camada de tecido denominado [pleura](#). São constituídos pelos bronquíolos, alvéolos e vasos sanguíneos.

As pleuras são sacos serosos, completamente fechado que reveste cada um dos pulmões, é constituída de duas membranas contínuas denominadas de:

- Pleura Visceral: é a mais frágil, brilhante e transparente, está aderida ao pulmão.
- Pleura Parietal: é mais resistente e fibrosa, sendo aderida à parede do tórax

O espaço entre as pleuras, é a cavidade pleural, que possui uma fina camada de líquido pleural seroso, que tem a função de facilitar o deslizamento das pleuras durante a respiração.

<As informações de cada órgão será inserido um por vez>

<inserir imagens dos órgãos em separado>

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 29**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 3: Fisiologia Respiratória**

3. Transporte dos gases respiratórios

O oxigênio é transportado pela **hemoglobina** (células vermelhas do sangue), que está presente nas [hemácias \(glóbulos vermelhos\)](#).

O oxigênio dentro dos alvéolos pulmonares difunde-se até os [capilares sanguíneos](#) penetrando nas hemácias, onde se liga com a hemoglobina, sendo o gás carbônico eliminado. Este processo denomina-se **hematose**.

O processo nos tecidos acontece quando o gás oxigênio desliga-se das moléculas de hemoglobina sendo difundido pelo líquido tissular chegando até as células. As células liberam o gás carbônico que reage com a água formando o [ácido carbônico](#) que logo é difundido no plasma do sangue.

<inserir animação que ilustre o transporte dos gases respiratórios>

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 30**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 3: Fisiologia Respiratória**

4. Ritmo Respiratório

O **controle da respiração** é realizado pelo centro respiratório localizado no **Bulbo raquidiano**, que se caracteriza principalmente nas concentrações de gás carbônico presente no sangue.

Quando a concentração de gás carbônico está em níveis elevados a consequência é a frequência respiratória aumentada, do contrário quando a concentração do gás carbônico está baixa a frequência respiratória tende a diminuir.

<inserir animação que ilustre o ritmo respiratório>

TELA 31

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.**MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 4: Gasometria Arterial**

1. Conceitos iniciais

Gasometria é a medida dos gases coletada de sangue arterial.

Apesar do sangue ser líquido, ele é constituído por gases que podem ser aferidos, sendo o principal deles o hidrogênio.

Quando ocorre alguma alteração ou desequilíbrio nesses parâmetros, é necessária uma intervenção para alcançar o equilíbrio, ou seja, a homeostasia que é a busca pelo equilíbrio no organismo.

Valores gasométricos normais

pH	PaCO₂	HCO₃	PaO₂	SatO₂	BE
7,35 a 7,45	35 a 45	22 a 26	80 a 100	➤ 92%	+ ou - 2

↓	pH	↑
Acidose	7,35 a 7,45	Alcalose

O transporta do oxigênio (O₂) e do dióxido de carbono (CO₂ ou gás carbônico) ocorre de duas formas:

- 1) conjugados com a hemoglobina
- 2) dissolvidos no plasma, onde exercem pressão parcial no sangue.

Mas apenas o CO₂ pode ser transportado na forma de bicarbonato (HCO₃).

≤inserir animação do transporte de O₂ e de CO₂≥

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 32**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 4: Gasometria Arterial****2. Parâmetros da Gasometria Arterial**

Um dos parâmetros analisado na gasometria arterial é o “pH” que significa “potencial hidrogeniônico”, ou seja, o quanto de hidrogênio há disponível no sangue circulante, a faixa de normalidade do pH é 7,35 (acidose) a 7,45 (alcalose).

Sendo esse o ponto de partida para análise, é nossa referência inicial.

Já a PaCO₂, que significa pressão arterial de gás carbônico (CO₂), tem em seus parâmetros de normalidade valores de 35 a 45mmHg; e o bicarbonato de sódio (HCO₃), cujo parâmetro de normalidade é de 22 a 26mEq/l. Em que mmHg é milímetros de mercúrio e mEq/l é miliequivalentes por litro, que são as formas de se aferir esses elementos.

Quando acontece alterações no pH basicamente são classificadas em acidose ou alcalose, após essa classificação inicial, podemos fazer uma classificar em metabólica ou respiratória, dependendo do componente que está induzindo essa alteração do pH.

Para que ocorra a manutenção da concentração de hidrogênio nos parâmetros ideais o corpo utiliza inicialmente o sistema dos tampões biológicos, entre alguns minutos até algumas horas os pulmões tentam controlar a eliminação de hidrogênio do organismo através da respiração. Quando o tempo é superior a 12 horas de desequilíbrio, os rins atuam no controle do bicarbonato e do hidrogênio da circulação sanguínea.

Os tampões biológicos atuam de imediato na tentativa de normalizar o pH, através de mecanismos intracelulares (proteínas e radicais fosfatos) e extracelulares ou sanguíneos (hemoglobina e íons bicarbonato). Dentro de uma célula ou mesmo fora dela, acontecem várias reações químicas que dependem do pH, e pequenas variações no pH podem afetar a velocidade de uma reação química ou mesmo não permitir que ela ocorra, levando por vezes a morte celular.

O pH sanguíneo depende da proporção de bicarbonato de sódio e ácido carbônico presente no plasma sanguíneo. Sendo o pH diretamente relacionado com o HCO₃ e inversamente relacionado com o PaCO₂.

≤inserir animação que ilustre o sistema de tampões biológicos≥

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 33**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 4: Gasometria Arterial**

3. Alterações da gasometria e suas principais classificações.

1) Distúrbios de acidose

Diminuição do pH e aumento de PaCO₂ (acima de 45mmHg) tenderá a acidose respiratória; diminuição do pH e diminuição do HCO₃ (abaixo de 22mmEq/l) tenderá a acidose metabólica.

Acidose respiratória, acontece devido a uma Hipoventilação pulmonar que ocasiona um acúmulo de CO₂. A Hipoventilação pode ser causada por: obstruções no trato respiratório; pneumonia; enfisema; transtornos neuromusculares; inalação de CO₂ em excesso; doenças ou drogas que deprimem o SNC. A resposta compensatória do organismo no rim ocorre o aumento da retenção de HCO₃, e excreção de íons H⁺

Acidose metabólica é caracterizada pela queda no pH e na concentração de HCO₃, como causas pode ser o aumento de íons H⁺ (acúmulo de ácido láctico ou corpos cetônicos, exercícios físicos exagerados, diabetes, jejum por um longo período), ou pela perda de bicarbonato (falha renal na retenção de HCO₃ ou na excreção de H⁺, ou em decorrência de uma diarreia severa). Como efeito compensatório, ocorre uma hiperventilação nos pulmões (diminui a pCO₂) e no rim acontece um aumento da reabsorção de HCO₃ e excreção de íons H⁺.

2) Distúrbios de alcalose

Aumento do pH e aumento do HCO₃ (acima de 26mmEq/l) tenderá a alcalose metabólica; aumento do pH e diminuição de PaCO₂ (abaixo de 35mmHg) tenderá a alcalose respiratória.

Alcalose respiratória ocorre devido a uma hiperventilação pulmonar, como causas da hiperventilação podem ser febres; ansiedade; dor intensa ou estresse; diminuição da pressão atmosférica (grandes altitudes). Como resposta compensatória, no rim acontece uma diminuição da retenção de HCO₃ e excreção de íons H⁺

Alcalose metabólica, tem como causas a ingestão em excesso de álcalis, como exemplo podemos cita os antiácidos, ou pela perda de ácido pelo organismo, como acontece em vômito prolongado. No pulmão acontece uma redução na taxa de ventilação (aumento da pCO₂) como resposta compensatória.

3) Distúrbios mistos

Acontece quando o pH está alterado com ambos os componentes respiratório e metabólico pendendo para a mesma alteração, sendo identificado como uma alcalose ou acidose mista.

4) Distúrbios de compensação

Quando o pH está dentro dos parâmetros de normalidade e com os demais componentes alterados, temos uma acidose ou alcalose compensada. Havendo então a necessidade de identificar qual dos dois componentes se afasta mais dos parâmetros de normalidade.

Mas alguns casos não podem ser resolvidos apenas com esses parâmetros. Existem outros três parâmetros que devemos analisar, que são a pressão arterial parcial de oxigênio (PaO₂); a saturação arterial de O₂ (SaO₂) e o excesso de base (BE).

PaO₂

A pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂) é a quantidade de pressão exercida pela O₂ dissolvido no sangue, seus valores estão entre 80 e 100mmHg, é utilizada para medir a eficácia dos pulmões em oxigenar o sangue, em que valores baixos o paciente está em hipóxia. A PaO₂ é diretamente influenciada pela quantidade de oxigênio inalado, assim, ela também pode ser usada para avaliar a eficácia da terapia com oxigênio.

SaO₂

A SaO₂ deve estar sempre acima de 92%, o que corresponde à relação entre o conteúdo de oxigênio e a capacidade de oxigênio, é expressa em percentual.

BE

A BE (Base excess), é o excesso ou déficit de bases dissolvidas no plasma sanguíneo. O BE deve estar entre -2 até 2 mEq/l, em valores negativos do BE indica uma alteração respiratória, e valores positivos do BE indica uma alteração metabólica.

Como analisar uma gasometria arterial

O reconhecimento dos mecanismos homeostáticos que controlam o equilíbrio ácido-base é fundamental, pois os distúrbios ácido-base estão associados a maior risco de disfunção de órgãos e sistemas e óbito em pacientes internados em terapia intensiva.

A análise da gasometria arterial e o estudo ácido básico são importantes na avaliação clínica dos estados que se acompanham de acidose, hipoxemia, hiperventilação, hipoventilação ou alcalose.

Diante de uma gasometria, a princípio devemos ter como estratégia os seguintes passos, primeiro avaliar o pH, avaliar o PaCO₂ e avaliar o HCO₃. Se após análise desses três parâmetros ainda não seja possível identificar o responsável pela alteração do pH, partimos para a segunda estratégia que é a análise do excesso ou deficit de base (BE), se mesmo assim ainda for ineficiente partimos para a terceira estratégia que é a análise da oxigenação.

≤inserir cada tipo de distúrbio em uma caixa em destaque≥

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 34**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 5: Fisiologia da Ventilação Mecânica**

1. Conceito de Resistência do Sistema Respiratório.

RESISTÊNCIA DAS VIAS AÉREAS

É a diferença de pressão entre os alvéolos e a cavidade oral (boca), por unidade de deslocamento de fluxo aéreo.

Representa a resistência das vias aéreas a passagem de fluxo (atrito das moléculas gasosas com as vias aéreas), ou seja, o atrito do ar (fluxo de ar) com as estruturas resulta na pressão de resistência.

É cerca de 80% da resistência do sistema respiratório.

RESISTÊNCIA TECIDUAL

É o atrito da expansão da caixa torácica, do parênquima pulmonar e do componente abdominal e do diafragma, frente ao fluxo aéreo.

É cerca de 20% da resistência do sistema respiratório.

≤ INSERIR A FÓRMULA EM UMA CAIXA ≥

FÓRMULA PARA CÁLCULO DA RESISTÊNCIA

Resistência = Pressão de Pico – Pressão de Platô / Fluxo

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 35**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 5:** Fisiologia da Ventilação Mecânica

2. Conceito de Complacência do Sistema Respiratório.

Complacência pulmonar é o grau de elasticidade pulmonar, depende do volume e da pressão transpulmonar.

Quando ocorre a fase inspiratória existe um aumento do volume pulmonar, havendo a expansão dos pulmões e da parede torácica, o que leva a uma distensão das estruturas elásticas do pulmão.

Mediante a expansão dessa estrutura elástica, no sistema respiratório é ocasionado uma força contrária à deformação de suas fibras, que distribuída através da superfície do pulmão irá resultar em uma pressão intrapulmonar positiva.

Com o volume inspirado em relação à variação de pressão nos pulmões, teremos a complacência do sistema respiratório.

≤ INSERIR A FÓRMULA EM UMA CAIXA ≥

FÓRMULA COMPLACÊNCIA:

$$C_{sr} = V / P_{el}$$

C_{sr}: Complacência do sistema respiratório

V: Volume pulmonar

P_{el}: Pressão elástica

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 36**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 5: Fisiologia da Ventilação Mecânica**

3. Diferença entre Complacência Estática e Dinâmica.

A Complacência Estática (Cst) é a variação do volume corrente pela pressão de platô.

Quando é utilizado a Cst através de uma pausa inspiratória, em que o fluxo inspiratório permanece em zero, o volume corrente é redistribuído no pulmão o que leva a redução da pressão. Essa pressão é a pressão de platô e reflete a pressão alveolar.

Não é levado em consideração o componente resistivo, apenas o componente elástico.

$$Cst = \text{Volume corrente} / P. \text{ platô} - PEEP$$

A Complacência Dinâmica (Cdin) é a variação do volume corrente pela pressão de pico inspiratório.

Sendo assim, a complacência dinâmica é obtida através da divisão entre o volume corrente e a diferença entre a pressão de pico com a PEEP, devendo levar em consideração a resistência das vias aéreas com a elasticidade pulmonar.

A Complacência dinâmica é a dificuldade que o fluxo inspiratório tem para entrar no sistema respiratório.

$$Cdin = \text{volume corrente} / P. \text{ Pico} - PEEP$$

LEMBRAR:

O ventilador mecânico oferece a Cdin, com o intuito de estimar a resistência e a complacência do sistema respiratório, necessidade que o paciente esteja sedado e paralisado.

≤ Partes em azul claro/sublinhada, para cada palavra inserir link com as seguintes informações:

Volume corrente: é o volume de ar que entra (inspiração) e sai (expiração) dos pulmões a cada ciclo respiratório.

Pressão de Platô: refere a pressão de pausa após o acomodamento de ar nos alvéolos, assim dizemos que é a pressão alveolar.

Pressão de Pico: Pressão Máxima atingida durante a fase inspiratória.

Componente resistivo: Passagem de ar pelas vias aéreas;

Forças friccionais,

Componente elástico: Tensão Superficial;

Complacência da caixa torácica;

Fibras de colágeno e elastina;

Pressão Abdominal.

PEEP: é a pressão positiva expiratória final é a pressão nos pulmões acima da pressão atmosférica que existe no final da expiração ≥

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 37**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 5:** Fisiologia da Ventilação Mecânica

4. Complacência do Sistema de Ventilação Mecânica.

A ventilação do paciente é influenciada pela complacência intrínseca do ventilador e do circuito ventilatório, interferindo por vezes no volume pulmonar gerado.

Sendo necessário a realização do **TESTE PARA CALIBRAÇÃO** dos Ventiladores antes de seu uso, uma vez que pode haver a identificação de vazamentos e a necessidade de adequação do fluxo de base do ventilador frente a complacência do circuito.

Em geral a complacência e a resistência do circuito do ventilador mecânico é vencida por pressões entre 5 – 7 cmH₂O.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 38**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 5:** Fisiologia da Ventilação Mecânica

5. Constante de Tempo.

Mediante o esvaziamento dos pulmões, ocorre a diminuição da pressão elástica e, por conseguinte do fluxo expiratório. O quanto de tempo será necessário para que o pulmão exale todo o volume, será de acordo com os valores de complacência e resistência apresentados pelo paciente.

≤ Inserir três caixas em destaque com as seguintes informações abaixo ≥

. Quanto maior for a complacência, menor será a pressão elástica para um determinado volume, o que levará a uma menor força motriz para exalar.

. Quanto maior a resistência, menor será o fluxo expiratório, para determinada pressão elástica.

. O produto da resistência e complacência define a **CONSTANTE DE TEMPO** do sistema respiratório, fazendo relação com o tempo de esvaziamento do pulmão.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 39**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 6: Interação Cardiopulmonar**

A literatura clássica apresenta dois grupos de efeitos de interação Cardio Pulmonar.

1. Interação Hemodinâmica e do Sistema Cardiovascular com a Ventilação Mecânica.

Quando acontece uma alteração no Sistema Cardiovascular, sua interferência no Sistema Respiratório ocorre em três áreas, listadas abaixo:

≤ Inserir três caixas em destaque com as seguintes informações abaixo ≥

. ALTERAÇÃO DA TROCA GASOSA: Com a hipervolemia ou diminuição de PEEP, pode haver uma elevação do débito cardíaco (DC), além do aumento do “shunt” pulmonar e por conseguinte diminuição do efeito espaço morto.

. INFLUÊNCIA SOB A MECÂNICA PULMONAR: O que gera um aumento da resistência e uma diminuição da complacência pulmonar, bem como sobre os músculos respiratórios.

. UM AUMENTO DO CONSUMO DE OXIGÊNIO: Em função do aumento do trabalho dos músculos respiratórios.

≤ Partes em azul claro e sublinhada, para cada palavra inserir link com as seguintes informações:

Débito cardíaco: é definido como a quantidade de sangue que é bombeada para o coração no período de um minuto.

Shunt pulmonar: é uma condição fisiológica que resulta quando os alvéolos do pulmão são perfundidos com líquidos, mas a ventilação (o fornecimento de ar) falha em suprir a região perfundida.

Espaço morto: é o ar inalado pelo corpo durante a respiração, mas que não participa das trocas gasosas no organismo.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 40

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA

Unidade Pedagógica 6. Interação Cardiopulmonar

2. Efeitos da Ventilação Mecânica e das trocas gasosas sobre a Hemodinâmica.

Acontece com certa frequência o aumento da pressão pulmonar na ventilação mecânica em função de hipoxemia e acidose respiratória, o que faz com que o organismo tente compensar e encontrar o equilíbrio. Diante deste cenário, a PEEP auxilia no incremento da oxigenação arterial e na manutenção dos cuidados ao paciente em ventilação mecânica.

APLICAÇÃO DA PEEP

Sua utilização é para manter o pulmão pressurizado durante toda a fase expiratória.

Existe associação entre aumento da PEEP e alteração da resistência pulmonar.

No entanto, em alguns casos como na Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo, o aumento da PEEP é uma estratégia de tratamento, que melhora a hipoxemia (devido ao aumento do fluxo inspiratório alcançado pelo recrutamento das áreas ventiladas), e aumenta a capacidade residual funcional, pela abertura de alvéolos colapsados.

A utilização da PEEP possibilita o aumento do volume e da complacência pulmonar, melhorando a função pulmonar com o incremento da ventilação alveolar e tende a minimizar o shunt intrapulmonar.

≤ inserir texto abaixo em destaque ≥

Efeitos da PEEP no Sistema Vascular Pulmonar em decorrência de um aumento da Pressão Intratorácica:

. Com um alvéolo colapsado, em decorrência da hipoxemia, o organismo libera vasoconstritores nesses locais sem ventilação, e direciona o fluxo sanguíneo para as regiões com ventilação (vasoconstrição hipóxica – que aumenta a resistência pulmonar).

. Com o ajuste da PEEP de forma adequada, acontece dos alvéolos voltarem a ventilar o que diminui a hipoxemia, havendo uma volta do fluxo sanguíneo naquela região, diminuindo a resistência vascular pulmonar.

. Se a PEEP foi em excesso ocorrerá um efeito maléfico no paciente, com a hiperinsuflação pulmonar os capilares pulmonares serão comprimidos, levando a um aumento da resistência vascular pulmonar.

. AUMENTO DA PRESSÃO INTRATORÁCICA

Na ventilação ocorre um aumento do mediastino e por consequência aumento da pressão intratorácica, que leva a uma redução da Resistência Vascular Sistêmica (RVS), e em um efeito cascata, leva a uma compressão das Veias Cavas Superior e Inferior, redução do Enchimento Ventricular e do Átrio Esquerdo, finalizando com a diminuição do Débito Cardíaco (DC) e aumento das pressões intracavitárias.

≤ Partes em azul claro e sublinhada, para cada palavra inserir link com as seguintes informações:

. Acidose respiratória: é uma acidose (diminuição anormal do pH sanguíneo) devido à ventilação diminuída dos alvéolos pulmonares, levando a uma concentração aumentada de dióxido de carbono arterial ($PaCO_2$).

. Capacidade Residual Funcional (CRF): Volume de ar que permanece nos pulmões após uma expiração.≥

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 41

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA

Estamos chegando ao fim do Módulo 1, esperamos que você possa ter tido uma experiência gratificante ao longo desse módulo.

Com esse módulo foi possível aprender o desenvolvimento da Ventilação Mecânica ao longo da história, e como esse avanço foi benéfico, além de introduzir você nos primeiros passos para um aprimoramento nos conceitos de Ventilação Mecânica, e sua interação no sistema cardio pulmonar.

<inserir um botão ao lado do texto a baixo, link para os exercícios de fixação>

Para finalizar clique no botão ao lado para ir para a parte dos EXERCÍCIOS, para fixação da matéria.

Bom exercício.

TELA 42

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À VENTILAÇÃO MECÂNICA

EXERCÍCIOS

1) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.

Quais são os objetivos da ventilação mecânica?

- a) Falência mecânica do aparelho respiratório
- b) Manutenção da troca gasosa
- c) Prevenção de complicações respiratórias
- d) Permitir a aplicação de terapêutica específicas
- e) Alternativas B e D estão corretas

Comentários: Manutenção da troca gasosa e permitir a aplicação de terapêuticas específica são objetivos, os demais itens são indicações.

2) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.

Qual a complacência estática e dinâmica de um paciente com VC 500ml, PEEP 10, Pplatô 25 e Ppico 35

- a) 33 e 25
- b) 43 3 20
- c) 43 e 25
- d) 42 e 24
- e) 33 e 20

Comentários: $Cst = VC / Pplatô - PEEP \rightarrow Cst = 500 / 25 - 10 = 33$

$Cdin = VC / Ppico - PEEP \rightarrow Cdin = 500 / 35 - 10 = 20$

3) Assinale as alternativas corretas e clique ao final em CONFIRMAR.

Quais são as indicações para o uso da ventilação mecânica?

- a) Diminuir o consumo de oxigênio
- b) Hipoventilação e Apneia (agudo ou crônica)
- c) IrpA – doença pulmonar intrínseca e hipoxemia (alteração de ventilação / perfusão – distúrbio V/Q)
- d) Reverter ou evitar a fadiga da musculatura respiratória

Comentários:

As indicações de VM são todas as possíveis situações clínicas que o paciente apresente, em que haja necessidade de auxílio com ventilação artificial, respostas corretas A, B e D.

4) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.

O que determina a resistência da via aérea?

- a) $R_{va} = \text{Volume Corrente} / P_{pico} - PEEP$
- b) $R_{va} = P_{pico} - P_{platô} / \text{Fluxo}$
- c) $R_{va} = \text{Volume Corrente} / P_{platô} - PEEP$
- d) $R_{va} = \text{Volume Corrente} / \text{Fluxo}$
- e) $R_{va} = \text{Fluxo} / P_{pico} - P_{platô}$

Comentários: Resistência das vias aéreas é Fluxo de ar e pressão de pico e pressão de platô, portanto alternativa correta é a letra A.

5) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.

Quando acontece o esvaziamento dos pulmões, ocorre a diminuição da pressão elástica e do fluxo expiratório. Com isso é correto afirmar que o tempo necessário para o pulmão exalar todo seu volume, irá depender de:

- a) Apenas da Complacência dinâmica do sistema respiratório.
- b) Dos valores da complacência e resistência do paciente
- c) Apenas da Complacência estática do sistema respiratório.
- d) O tempo necessário para que o pulmão exale todo o seu volume de ar chama-se constante de tempo
- e) Alternativas B e D estão corretas

Comentários: As propriedades de complacência e resistência do sistema respiratório tem relação com capacidade de exalar o volume de ar dos pulmões.

<Ao lado das alternativas terão um botão de seleção>

<Cada questão estará em um slide, podendo ir para o slide seguinte, mediante acerto da questão>

<O módulo só será finalizado após a resolução das questões>

<Os comentários só surgirão mediante o acerto da questão>

TELA 43**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1: Ciclo Ventilatório**

Bem vindo(a) ao Módulo 2!

Espero que nossa jornada seja satisfatório em mais esse passo no aprimoramento em VM.

<Imagem Falta definir imagem>

BOTÃO: CONTINUAR

TELA 44**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1: Ciclo Ventilatório**

1. Definição de Ciclo Respiratório.

Ciclo respiratório é definido como o tempo de entrada e saída do ar no pulmão, dividido em fase inspiratória, fase expiratória e suas transições.

III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica.

Os equipamentos da VM possibilitam que o Ciclo Respiratório do paciente aconteça.

Sabendo-se que, quem define o Ciclo Respiratório é o Modo Ventilatório escolhido para o paciente, pois é por intermédio dos Modos que é definido como será o início, sua manutenção e finalização do Ciclo Respiratório, o que inclui a fase inspiratória e a fase expiratória.

TELA 45

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.**MÓDULO 2: PRINCIPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1: Ciclo Ventilatório**

2. Classificação do Ciclo Respiratório.

<O Texto abaixo será em uma caixa em destaque>

O ciclo respiratório é classificado da seguinte forma:

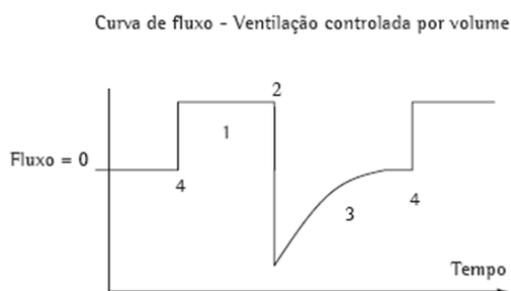
- . ASSISTIDO CONTROLADO: É iniciado pelo próprio paciente, porém será mantido e finalizado pelo ventilador mecânico; e quando o ventilador reconhece o esforço inspiratório do indivíduo o disparo ocorre, sua alteração é por fluxo ou pressão.
- . CONTROLADO: O ventilador mecânico que realiza o início, o mantém e finaliza o ciclo respiratório, alterações utilizam o critério de tempo.
- . ESPONTÂNEO: A demanda respiratória é iniciada, mantido e controlado pelo paciente.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 46

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.**MÓDULO 2: PRINCIPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 1: Ciclo Ventilatório**

3. Fases do Ciclo Respiratório.

<Inserir figura abaixo em destaque>

1. [FASE INSPIRATÓRIA](#)
2. [CICLAGEM](#)
3. [FASE EXPIRATÓRIA](#)
4. [DISPARO](#)

<Palavras em azul claro e sublinhada, suas definições será após clicas nas palavras, inserir as informações abaixo

- . **1. Fase Inspiratória: Corresponde a fase do ciclo respiratório em que o ventilador realiza a insuflação pulmonar, conforme as propriedades elásticas e resistivas do sistema respiratório;**
- . **2. Ciclagem: Transição entre a fase inspiratória e a fase expiratória;**
- . **3. Fase Expiratória: Momento seguinte ao fechamento da válvula inspiratória e abertura da válvula expiratória, o que permite a pressão do sistema respiratório equilibre-se com a pressão expiratória final já determinada no ventilador;**
- . **4. Disparo: É a fase em que termina a expiração e acontece a abertura da válvula inspiratória do ventilador;**

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 47**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 2: Disparo Ventilatório**

2. Tipos de Disparos Ventilatórios.

As formas de interromper a fase expiratória e tem início a fase inspiratória são ativados por:

- . TEMPO: O Ventilador inicia a inspiração após um tempo estipulado, e após ajuste da frequência respiratória. Sendo uma ventilação controlada totalmente pelo ventilador mecânico, a sensibilidade do ventilador não é necessária.

Ex. MODOS CONTROLADOS

- . PRESSÃO: Seus Modos de Ventilação espontânea ou assistido-controlado funcionando por meio de um sensor de pressão que identifica quando a pressão expiratória sofre uma queda (abaixo da PEEP externa) sendo representada pelo valo que foi previamente estabelecido na sensibilidade do Ventilador Mecânico, variando entre -0,5cmH₂O a -20cmH₂o.

Quando o valor da sensibilidade for baixo entre (0,5 a 1), o esforço inspiratório ser menor para disparar o equipamento e mais sensível o ventilador mecânico estará, a inspiração terá início após detectar o nível de pressão estabelecido.

EX.: MODOS ASSISTIDOS-CONTROLADOS (A/C).

<Destacar texto abaixo>**ATENÇÃO:**

O excesso de sensibilidade pode gerar problemas como o auto disparo, assim como água no circuito, espaço morto acentuado e a presença de vazamentos, podem ocasionar esse tipo de problema.

Já no que se refere a atrasos no disparo pode ser por esforço exagerado e por causa de obstrução do tubo orotraqueal.

- . FLUXO: Também serão pelo Modos de ventilação espontâneo ou assistido-controlado é acionado quando ocorre uma pequena movimentação de ar no pulmão.

É considerado o disparo mais sensível, sendo comum seu uso em neonatos e crianças.

A sensibilidade desse tipo de disparo é mediante a detecção mínima de variação de fluxo no circuito, tendo início a fase inspiratória.

EX.: PRESSÃO DE SUPORTE VENTILATÓRIO (PSV).

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 48**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 2: Disparo Ventilatório**

2. Ajuste do Disparo Respiratório

Os ajustes no disparo será por:

- . CICLOS CONTROLADOS, em que o disparo será a tempo, o que significa que não dependerá do esforço inspiratório do paciente;
- . CICLOS ASSISTIDOS E ESPONTÂNEOS, em que o disparo será à PRESSÃO que é detectado por intermédio do esforço inspiratório do paciente dando início ao ciclo ventilatório, se esse esforço não for suficiente para o disparo, pode ocorrer alteração de sincronia; ou disparo a FLUXO (através da sensibilidade), esse tipo de disparo mais é mais confortável e mais fácil de ser alcançado, nas duas formas de disparo tanto à pressão quanto a fluxo os níveis para disparo serão pré-estabelecidos.

<inserir gráficos demonstrando os tipos de disparo>

Outros conceitos a respeito do Ciclo Respiratório na VM, devem ser conceituados:

- . LIMITAÇÃO DO CICLO, como sendo um controle da intensidade e do volume do ciclo respiratório, em que:
 - A Inspiração limitada a pressão, o pico de pressão atinge valor pré-determinado antes do final da inspiração;
 - A Inspiração limitada a volume, o pico de volume atinge valor pré-determinado antes do final da inspiração;
 - A Inspiração limitada a fluxo, o pico de fluxo atinge valor pré-determinado antes do final da inspiração;
- . CICLAGEM, como sendo a transição entre a fase inspiratória e a expiratória, em que:
 - A Inspiração ciclada à pressão, a expiração inicia devido a pressão estabelecida;
 - A Inspiração ciclada à volume, a expiração inicia devido ao volume estabelecido;
 - A Inspiração ciclada à tempo, a expiração inicia devido ao tempo estabelecido;

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 49**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 3: Curvas ventilatórias: análise gráfica.**

1. Curva de Pressão.

Nos ciclos controlados a medida de pressão é realizada pelo ventilador mecânico, por meio de um TRANSDUTOR localizado próximo ao tubo endotraqueal.

Quando a ventilação é assistida ou com pressão de suporte, significa que existem ciclos espontâneos, no momento da inspiração com a contração dos músculos respiratórios, acontecerá uma diminuição da pressão dos alvéolos gerando o fluxo inspiratório.

Com isso poderá ser observado uma queda na pressão no circuito ventilatório proporcional ao esforço respiratório do paciente, também de acordo com a sensibilidade ajustada previamente, havendo com isso uma abertura da válvula, desencadeando a fase de disparo, gerando um pico do fluxo inspiratório, que aumenta a pressão no sistema respiratório.

Durante a expiração acontece o contrário, em função da elevação da pressão no sistema respiratório, e a válvula expiratória aberta que permite a saída do volume de ar dos alvéolos, sendo esse fenômeno conhecido como VOLUME CORRENTE EXPIRATÓRIO.

<inserir gráficos referentes a curva de pressão>

A pressão intratorácica quando o paciente está em ventilação mecânica invasiva a pressão nas vias aéreas é sempre positiva em todo o ciclo respiratório;

Já quando a ventilação é espontânea, a pressão intratorácica será negativa na inspiração e positiva na expiração.

<inserir gráficos representando a ventilação controlada e a ventilação espontânea>

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 50**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 3: Curvas ventilatórias: análise gráfica.**

2. Curva de Fluxo

Através das informações dos sensores de pressão que ficam entre a Cânula endotraqueal e o “Y” do Circuito do ventilador, é possível realizar a medida do fluxo pelo ventilador.

Quando nos referimos ao Modo Controlado, o fluxo terá início de acordo com o intervalo de tempo estipulado relacionado à frequência respiratória que é programada, ou pela relação inspiração versus expiração, ou mesmo pela sensibilidade ajustada previamente o chamado *TRIGGER* ou *DISPARO*.

Através das informações dos sensores de pressão que ficam entre a Cânula endotraqueal e o “Y” do Circuito do ventilador, é possível realizar a medida do fluxo pelo ventilador.

Quando nos referimos ao Modo Controlado, o fluxo terá início de acordo com o intervalo de tempo estipulado relacionado à frequência respiratória que é programada, ou pela relação inspiração versus expiração, ou mesmo pela sensibilidade ajustada previamente o chamado *TRIGGER* ou *DISPARO*.

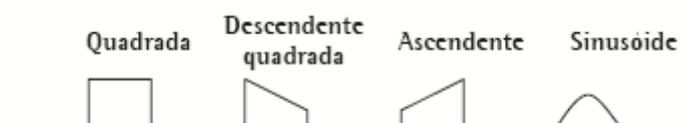
No Modo assistido ou espontâneo o disparo a fluxo ocorre quando é atingido o seu pico, que é um valor fixado previamente.

Lembrando que o fluxo define o tempo de abertura da válvula inspiratória, que é o Tempo Inspiratório, que resulta no Volume Corrente.

Já a finalização do fluxo inspiratório é mediante a ciclagem pré-fixada, dando início o fluxo expiratório, culminando no fim do ciclo respiratório.

<inserir gráficos referentes a curva de fluxo>

As formas da onda de fluxo podem ser modificadas no ventilador diretamente ou indiretamente conforme o modo ventilatório escolhido. Podendo ser das seguintes formas:



BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 51**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 3:** Curvas ventilatórias: análise gráfica.

3. Curva de Volume.

Na análise do gráfico da curva de volume representa, em sua porção ascendente, o volume pulmonar inspirado e, em sua curva descendente, o volume pulmonar total expirado. Os volumes devem ser iguais, havendo alteração quando ocorre vazamento, desconexão do circuito ou mesmo aprisionamento aéreo.

As Curvas de Pressão, fluxo, e volume quando associadas em função do tempo são mais completas.

<inserir gráficos referentes as curvas de pressão,fluxo e volume em associação com o tempo>

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 52**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 4:** Modos Ventilatórios: Visão geral.

1. Modo Controlado.

Nesse Modo a frequência respiratória é pré-fixada, o que determina o disparo.

Em função dos ajustes ventilatórios realizados, a fase inspiratória, a de ciclagem e a expiratória são controladas totalmente por esse tipo de Modo Ventilatório.

No Modo Controlado se o paciente apresentar [drive respiratório](#), o ventilador não irá detectar, havendo uma assincronia entre o ventilador mecânico e o paciente.

Esse Modo pode ser limitado a volume ou à pressão

<A palavra em azul claro/sublinhada deverar ser criado um link com sua definição

. Drive respiratório: é definido como um estímulo neuromuscular inspiratório, que produz movimentos respiratórios>

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 53**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Unidade Pedagógica 4: Modos Ventilatórios: Visão geral.

2. Modo Assistido/Controlado.

O que difere o Modo Assistido/Controlado do Modo Controlado, é que por meio desse Modo é possível a detectar o esforço inspiratório do paciente para dar início ao ciclo respiratório.

O restante do ciclo respiratório é controlado pelo ventilador mecânico através dos ajustes fixados.

No momento que o paciente apresentar um esforço respiratório será ofertado ventilação, de forma comparativa ao Modo controlado a assincronia paciente e ventilador seja atenuada no Modo Assistido/Controlado.

Sua limitação será por pressão ou volume

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 54**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Unidade Pedagógica 4: Modos Ventilatórios: Visão geral.

3. Modo SIMV/V ou P.

Nesse Modo ventilatório um ciclo controlado só irá acontecer após um episódio de apneia, ou logo após a realização de ciclos controlados.

No Modo SIMV as janelas de tempo são fixas, o que permiti um ciclo assistido por janela de tempo, nos demais os ciclos respiratórios serão por esforço inspiratório com ciclos espontâneos, sendo auxiliado pela pressão de suporte.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 55**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Unidade Pedagógica 4: Modos Ventilatórios: Visão geral.

4. Modo PSV.

O Modo PSV ou Modo CPAP, os seus ciclos respiratórios são espontâneos, ou seja, o paciente em Suporte Ventilatório irá iniciar, manter e finalizar os ciclos respiratórios.

O ventilador mecânico permite que o paciente ventile de forma espontânea, porém oferta uma pressurização constante tanto na inspiração quanto na expiração.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 56**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Unidade Pedagógica 5: Monitorização em Ventilação Mecânica.

1. Monitores dos Ventiladores.

É de extrema relevância saber utilizar a VM como ferramenta que possibilite o resgate ventilatório, e de estratégia de tratamento, com destaque para a monitorização como finalidade de prevenir lesões por vezes ocasionadas pelo ventilador mecânico.

Na prática clínica é dever do profissional de saúde envolvido monitorar os seguintes parâmetros: PRESSÃO DE PICO INSPIRATÓRIO, PRESSÃO EXPIRATÓRIA, PRESSÃO DE PLATÔ, além de VOLUME CORRENTE e FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 57**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCIPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 5: Monitorização em Ventilação Mecânica.**

2. Análise visual das curvas (Parâmetros encontrados).

Para a Monitorização em VM, é essencial realizar a análise visual das curvas que são visualizadas nos monitores dos ventiladores mecânicos, ocorrendo em tempo real.

Sendo possível identificar MODO, MODALIDADE e possíveis DIAGNÓSTICOS DE ALTERAÇÃO DE SINCRONIA.

Frisando que deve ser monitorado os parâmetros de Pressão de Pico Inspiratório, Pressão Expiratório, Pressão de Platô, Volume Corrente e Frequência Respiratória.

Os Ventiladores mais recentes permitem a monitorização de Volume Mínuto (Inspirado e Expirado), a Relação Inspiração e Expiração, o Volume Corrente exalado, a Fração Inspirada de Oxigênio (FiO₂), o Tempo Inspiratório, Fluxo Inspiratório e Expiratório. Alguns demonstram até a temperatura do gás no ramo exalatório. Em alguns ventiladores é possível uma monitorização fina apresentando medidas de resistência do sistema respiratório, medidas de complacência, PEEP Intrínseca, entre outros parâmetros.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 58**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 6: Auto-PEEP.****1. Conceito de Auto-PEEP.**

Tem como conceito sendo a persistência de uma pressão alveolar positiva, ao final da expiração, não intencional, devido à presença de um volume pulmonar expiratório final maior do que a capacidade residual funcional prevista.

Sua incidência é em pacientes submetidos à ventilação pulmonar mecânica, em consequência de o aparelho de ventilação iniciar uma fase inspiratória com pressão positiva, antes que o tempo expiratório seja suficiente para a exalação completa do volume inspirado anteriormente. O que resulta em um crescimento do volume pulmonar e da pressão pleural a cada respiração, o que eleva a pressão de retração tecidual a um nível crítico, capaz de determinar um crescimento do fluxo expiratório suficiente para abrir a via aérea e com isso reduzir a resistência ao fluxo.

No local em que correspondente ao nível crítico, o volume pulmonar é estabilizado, de modo que todo o volume corrente é expirado às custas de um aumento na pressão pleural. Pode haver uma hiperdistensão dos alvéolos, o que pode levar a um barotrauma, reduzindo a complacência pulmonar e a ventilação alveolar em função do aumento do espaço morto, o que compromete o fluxo sanguíneo brônquico e aumenta a permeabilidade capilar alveolar, levando também a um aumento da pressão intracraniana o que compromete a função renal.

A auto-PEEP pode ter efeitos hemodinâmicos adversos, que pode vir a produzir leituras falsas das pressões das câmaras cardíacas e dos vasos pulmonares.

<insserir essa informação em destaque>

Embora auto-PEEP e hiperinsuflação pulmonar dinâmica, por vezes utilizadas como sinônimos, nem sempre uma implica na outra, pois em um paciente pode ser observada a auto-PEEP sem apresentar hiperinsuflação dinâmica, em função dos ajustes no aparelho de ventilação pulmonar mecânica que aumentam o volume minuto, como pressões inspiratórias, volumes correntes e pressões de distensão (PEEP ou CPAP aplicadas) altos, frequências respiratórias, tempos inspiratórios longos ou tempos expiratórios curtos. A auto-PEEP pode acontecer em função de uma grande resistência ao fluxo aéreo oferecida pela cânula endotraqueal, assim como pelos componentes do aparelho de ventilação pulmonar mecânica (circuito e válvula expiratória), que aumentam as constantes de tempo.

A auto-PEEP é evidenciada mediante a pesquisa com técnicas adequadas, essa situação pode constituir alterações na dinâmica alveolar e ser um risco reconhecido para o fluxo durante a expiração, levando a um aumento do trabalho mecânico do sistema respiratório do paciente.

<insserir essa informação em destaque>

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 59**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 7: Assincronia Paciente-ventilador.**

1. Interação paciente ventilador.

Sincronia é quando cada fase da respiração está combinada perfeitamente.

Assincronia é quando acontece essa quebra da harmonia, gerando desconforto e um aumento do trabalho respiratório, levando ao comprometimento das trocas gasosas, da fadiga e lesão dos músculos respiratórios, levando a uma maior dificuldade e retardo no desmame do paciente, e aumento de tempo de internação.

A ventilação mecânica atua com o objetivo de fazer com que essas forças atuem com ações sincrônicas e sinérgicas.

Havendo uma interação entre o DISPARO, o FLUXO INSPIRATÓRIO, a CICLAGEM, e a EXPIRAÇÃO.

Para saber se há uma assincronia, é preciso identificar por meio de inspeção e palpação no paciente, verificando o movimento toráco-abdominal, analisar a atividade dos músculos acessórios, fazer a monitorização gráfica das curvas P/F/V e da capnografia, bem como realizar a análise da eletromiografia.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 60**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 7: Assincronia Paciente-ventilador.**

2. Fatores que desencadeiam assincronia.
Esses fatores podem estar relacionados ao paciente ou ao ventilador.

Quando relacionados ao paciente:

- Pode ter relação com o nível de sedação, de agitação e dor;
- Alguma patologia do sistema respiratório;
- Relação com o tamanho e o calibre das vias aéreas;
- Esforço inspiratório ou comando respiratório.

Quando relacionado ao ventilador:

- O ajuste dos valores da sensibilidade pode estar relacionado;
- O padrão do fluxo que foi selecionado;
- Rise time (chamado de tempo de subida ou elevação ou tempo de pressurização, que é o tempo necessário para que a pressão atinja o nível pré-estabelecido);
- O ajuste inapropriado das variáveis de Trigger (que gerencia a oferta de fluxo inspiratório), pode aumentar o esforço respiratório;
- Valor de PEEP;
- Os ajustes da oferta de fluxo.

<inserir essas informações em destaque>

Para que seja evitada a assincronia é preciso ter cuidado no posicionamento do paciente, cuidado com os ajustes do ventilador, e realizar sempre uma avaliação detalhada do paciente.

<inserir essas informações em destaque>

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 61**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Mais um módulo chegando, esperamos que você possa ter dado mais um passo importante nesse aprimoramento em Ventilação Mecânica.

Com esse módulo você foi capaz de conferir os princípios da ventilação Mecânica, somado aos conceitos de ciclos e disparos ventilatórios, finalizando o módulo com um apanhado de monitorização dos ventiladores. Entendemos que esses assuntos abordados são fundamentais para um profissional mais bem preparado.

<inserir um botão ao lado do texto a baixo, link para os exercícios de fixação>

Para finalizar clique no botão ao lado para ir para a parte dos EXERCÍCIOS, para fixação da matéria.

Bom exercício.

TELA 62

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA EXERCÍCIOS

4) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.

Na Modalidade Volume Controlado o ventilador controla a válvula de fluxo, e mantém o fluxo programado durante a fase inspiratória. Diante disso, analise as frases abaixo.

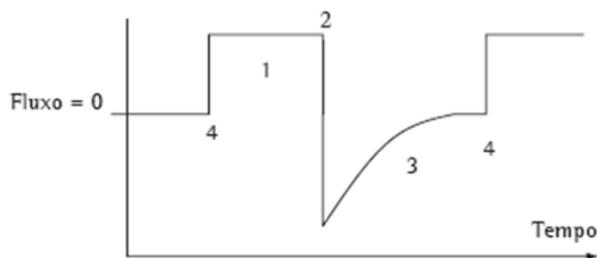
- Neste modo, a pressão na via aérea é constante (fixa)
- Neste modo, fixa-se a frequência respiratória, o fluxo inspiratório, e o volume corrente.
- Pressão na via aérea é livre
- O ciclo chega ao fim quando o volume inspirado alcança o valor de volume controlado programado.
- Todas as assertivas estão corretas, exceto a alternativa A.

Comentários: Neste modo a Pressão de Pico é variável. E é pré-ajustado o volume corrente, frequência respiratória, PEEP, fluxo inspiratório.

5) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.

Após análise da figura abaixo, quais as fases do Ciclo Respiratório?

Curva de fluxo - Ventilação controlada por volume



- 1=Fase inspiratória e 3=Fase expiratória
- 1=Ciclagem e 2=Disparo
- 1=Fase inspiratória e 3=Disparo
- 2=Ciclagem e 3=Fase inspiratória
- 3=Fase expiratória e 4=Ciclage

Comentários: No fluxo os números correspondem a: 1=Fase Inspiratória, 2=Ciclagem, 3=Fase Expiratória, 4=Disparo

6) Preencha as lacunas na frase abaixo e clique em confirmar ao finalizar.

Use as seguintes palavras no local correto: PACIENTE, ASSISTIDA, QUEDA

Com relação a Curva de Pressão:

“Tratando-se de uma ventilação _____ ou com pressão de suportem onde há ciclos espontâneos realizados pelo _____, durante a inspiração à contração da musculatura respiratória, ocasionará a _____ da pressão nos alvéolos/vias aéreas para que seja gerado o fluxo inspiratório.”

Comentários: A ordem é: ASSISTIDA, PACIENTE E QUEDA.

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 2: PRINCÍPIOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA EXERCÍCIOS

7) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.
Quais dos ciclos respiratórios abaixo o paciente ventila espontaneamente?

- f) MODO SIMV
- g) MODO PSV OU CPAP.
- h) MODOS ASSISTIDO/CONTROLADO
- i) MODO CONTROLADO
- j) Nenhuma das alternativas.

Comentários: O Modo CPAP ou PSV os ciclos são espontâneos.

8) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.
O que seria o Disparo?

- a) Momento seguinte ao fechamento da válvula inspiratória e abertura da válvula expiratória, o que permite a pressão do sistema respiratório equilibrar-se com a pressão expiratória final já determinada no ventilador.
- b) Corresponde à fase do ciclo respiratório em que o ventilador realiza a insuflação pulmonar, conforme as propriedades elásticas e resistivas do sistema respiratório;
- c) Transição entre a fase inspiratória e a fase expiratória;
- d) É a fase em que termina a expiração e acontece a abertura da válvula inspiratória do ventilador.
- e) Nenhuma das alternativas

Comentários:

. Fase Inspiratória: Corresponde a fase do ciclo respiratório em que o ventilador realiza a insuflação pulmonar, conforme as propriedades elásticas e resistivas do sistema respiratório;

. Ciclagem: Transição entre a fase inspiratória e a fase expiratória;

. Fase Expiratória: Momento seguinte ao fechamento da válvula inspiratória e abertura da válvula expiratória, o que permite a pressão do sistema respiratório equilibrar-se com a pressão expiratória final já determinada no ventilador;

. Disparo: É a fase em que termina a expiração e acontece a abertura da válvula inspiratória do ventilador>

<Ao lado das alternativas terão um botão de seleção>

<Cada questão estará em um slide, podendo ir para o slide seguinte, mediante acerto da questão>

<O módulo só será finalizado após a resolução das questões>

<Os comentários só surgirão mediante o acerto da questão>

TELA 63**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS****Unidade Pedagógica 1:** Ajustes de parâmetros ventilatório

Seja bem vindo(a) ao Módulo 3!

Espero que nossa jornada seja satisfatório em mais esse passo no aprimoramento em VM.

<Imagem Falta definir imagem>

BOTÃO: CONTINUAR

TELA 64**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS****Unidade Pedagógica 1:** Ajustes de parâmetros ventilatórios

1. Parâmetros Ventilatórios.

O atendimento com excelência por parte do profissional de saúde depende de alguns cuidados por parte desse profissional, como diante da fisiopatologia do paciente traçar um tratamento eficaz, saber sua clínica é fundamental para os ajustes dos parâmetros e a monitorização adequada do ventilador.

Os principais parâmetros ventilatórios estudados serão: Volume Corrente, Pressão Positiva Expiratória Final (PEEP), Fração Inspirada de Oxigênio (FiO₂), Pico de Pressão Inspiratória e Delta de Pressão.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 65**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS****Unidade Pedagógica 1: Ajustes de parâmetros ventilatórios**

2. Volume Corrente.

É indicado o uso do Volume Corrente abaixo de 7ml/kg de peso predito.

Para pacientes sem lesão pulmonar prévia, em procedimento cirúrgico, usar volume corrente abaixo de 7ml/kg de peso predito ocasiona menor incidência de lesão pulmonar.

Já para pacientes com algum grau de lesão pulmonar prévia, é indicado volume corrente de até 6ml/kg de peso predito, pois ocorre uma redução significativa de mortalidade.

Para saber o volume corrente ideal para cada indivíduo, são necessários alguns passos, em primeiro lugar é preciso saber o peso ideal do paciente, para isso é necessário saber a altura do paciente e o gênero (masculino ou feminino), para só então realizar o seguinte cálculo

<inserir fórmula abaixo em uma caixa em destaque>

	MASCULINO = $50 + 0,91 \times (\text{altura em centímetros} - 152,4)$
PESO IDEAL	FEMININO = $45,5 + 0,91 \times (\text{altura em centímetros} - 152,4)$

Após encontrarmos o valor do peso ideal, iremos multiplicar o valor pelo volume corrente, para só então encontrarmos o valor de VOLUME CORRENTE IDEAL por PESO PREDITO (ml/kg).

<Destacar exemplo em uma caixa>

Ex.: Uma paciente do sexo feminino, com altura em centímetros de 166cm, o cálculo seria da seguinte maneira:

$$\text{Peso ideal: } 45,5 + 0,91 \times (166 - 152,4) = 57,87\text{kg}$$

$$\text{Volume corrente ideal (6ml/kg): } 6 \times 57,87 = 347,2\text{ml/kg predito.}$$

<Destacar texto abaixo>

LEMBRAR QUE:

Para Ventilação em Modo Volume corrente controlado ou assistido/controlada, o Volume corrente ajustado deverá permanecer constante durante toda a ventilação.

Para Ventilação em Modo Pressão controlada ou assistido/controlada, o Volume corrente se dará em consequência da mecânica pulmonar da pessoa assistida na VM, em resposta à pressão inspiratória ajustada previamente.

<Destacar texto abaixo>

DICA:

Deixar identificado próximo ao ventilador mecânico, qual o volume corrente ideal de cada paciente, dessa forma todos os profissionais envolvidos no tratamento do paciente estarão cientes se o volume corrente visualizado no monitor está nos limites de segurança.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 66**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****Unidade Pedagógica 1:** Ajustes de parâmetros ventilatórios

3. Pressão Positiva Expiratória Final (PEEP).

A PEEP mantém os alvéolos abertos no final da expiração.

O paciente em ventilação mecânica, em certos casos está intubado ou traqueostomizado, o que significa que sua glote permanece aberto todo o tempo. Por isso é preciso aplicar a PEEP, para que não haja colapso das unidades alveolares após algum tempo de ventilação.

Se o paciente estiver com as unidades alveolares colapsadas, isso significa que menos alvéolos estarão participando da troca gasosa, o que resulta em hipoxemia.

Outro fator que deve ser levado em consideração é que um valor excessivo de PEEP pode ocasionar uma hiperdistensão das unidades alveolares, o que faz com que haja a compressão dos capilares inter-alveolares, levando ao efeito espaço morto fisiológico, ou seja, áreas que são ventiladas, mais com pouca ou não são perfundidas de forma correta.

Se não fizermos o uso da PEEP pode ocorrer um colapso alveolar, e se fizermos de forma excessiva pode haver uma hiperdistensão, então como saber qual a PEEP ideal?

Em regra geral, um paciente sem doença pulmonar que o tenha levado ao uso da ventilação mecânica, a PEEP inicial será entre 5 a 7 cmH₂O, o ajuste desses valores tem como finalidade manter as unidades alveolares ao final da expiração com uma oxigenação adequada. Porém cada paciente deve ser avaliado caso a caso, saber houve patologia pregressa.

Para pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), é preciso ter o cuidado de fazer uso de uma PEEP com valores elevados, e haver atenção para riscos de aumentar a hiperinsuflação pulmonar e risco de barotrauma. A PEEP Intrínseca deve ser monitorada para avaliar a ocorrência de aprisionamento aéreo (auto-PEEP), havendo a PEEP Intrínseca a opção é utilizar a PEEP extrínseca (ajustada pelo ventilador mecânico) com seus valores aproximados aos da PEEP intrínseca (85% do valor), com o intento de diminuir o trabalho respiratório sem ocasionar o aumento da hiperinsuflação.

Para pacientes em crise asmática, a utilização da PEEP deve ser com o intuito de diminuir a resistência ao fluxo de ar, a auto-PEEP também deve ser monitorada constantemente para que não ocorra a hiperinsuflação pulmonar. A forma de verificar se está havendo aumento ou diminuição a hiperinsuflação pela PEEP é pela análise e avaliação do volume corrente (ventilando em modo pressão assistido/controlado ou controlada).

Se com o aumento da PEEP, o volume corrente diminui (sinal de Hiperinsuflação), devendo ser usado valores mais baixos de PEEP.

Se com o aumento da PEEP, o volume corrente aumentar, a PEEP aplicada está contrapondo a resistência ao fluxo de ar e está desinsuflando o pulmão.

Para paciente com Síndrome do Desconforto Respiratório (SDRA), o ajuste da PEEP tem a finalidade de aumentar a oxigenação do sangue arterial, por conseguinte melhorando a relação ventilação/perfusão pulmonar, ou seja, diminuir o shunt pulmonar (que são as áreas perfundidas e não ventiladas).

A SDRA é uma doença pulmonar que a hipoxemia é em função das áreas de colapsadas.

Valores mais elevados de PEEP será necessário mediante como está o grau de hipoxemia.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 67**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS****Unidade Pedagógica 1:** Ajustes de parâmetros ventilatórios4. Fração Inspirada de Oxigênio (FiO₂).

No que se refere aos ajustes de FiO₂, os valores devem ser para manter a saturação de pulso e ou arterial de oxigênio em 92%, e a pressão arterial de oxigênio (PaO₂) acima de 60mmHg.

Com a FiO₂ é ajustada com os menores valores a fim de evitar a toxicidade pelo oxigênio.

<Destacar texto abaixo>

FiO₂ – Saturação de Oxigênio ≥ 92% e PaO₂ > 60mmHG

<inserir texto abaixo em uma caixa em destaque>

ALTAS CONCENTRAÇÕES de FiO₂, causa consequências pulmonares tais como:

- . Redução de volumes pulmonares em função da atelectasia de absorção;
- . Aumento da hipercapnia;
- . Aumento da fração de shunt;
- . Lesões das vias aéreas, assim como do parênquima pulmonar.
- . Atelectasia por absorção, pois esses valores altos, retira o nitrogênio alveolar, o que faz com que o oxigênio substitua o nitrogênio, associado a uma aceleração da difusão de oxigênio para os capilares do que é repostado pelo oxigênio inalado acaba ocorrendo a atelectasia.

<Destacar texto abaixo>

LEMBRAR QUE:

Logo após a intubação de um paciente, o ajuste da FiO₂ deve ser a 100%, em seguida após a intubação monitorar a SpO₂ e ajustar o menor valor possível de FiO₂ a fim de manter a SpO₂ acima de 92%.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 68**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS****Unidade Pedagógica 1:** Ajustes de parâmetros ventilatórios

5. Pico de Pressão Inspiratória.

A incidência de barotrauma é maior mediante a índices elevados de pressão inspiratória, com valores acima de 40cmH₂O, o que faz necessário ajustes da ventilação do paciente com valores menores.

Se o paciente estiver em volume assistido/controlado ou controlado, é preciso a alarme está ajustado em no máximo 40cmH₂O, e a pressão de platô não pode estar acima de 30cmH₂O.

Se o paciente estiver em Modo pressão assistido/controlado ou controlado, o delta de pressão (pressão acima da PEEP) sem passar o limite de pressão inspiratória máxima.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO**TELA 69****CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS****Unidade Pedagógica 1:** Ajustes de parâmetros ventilatórios

6. Delta de Pressão.

Delta de pressão é a diferença da pressão inspiratória com a PEEP.

Quanto maior for o delta de pressão, maior também será a diferença do volume de repouso alveolar com o seu volume ao final da inspiração, o que ocasiona um maior estiramento alveolar.

Altos valores de Delta de Pressão, traz consigo efeitos como maior distensão alveolar a cada ciclo respiratório, variação do volume alveolar no final de expiração relacionado ao final da inspiração, o que demonstra que valores de Delta de pressão menores são benéficos.

Em pacientes com SDRA em que foram utilizados delta de pressão menor que 15cmH₂O, a taxa de mortalidade é menor.

Em pacientes ventilados e sendo avaliados com incidência de lesão pulmonar em centros cirúrgicos, quando aplicados Delta de pressão menores que 13 – 15cmH₂O, as lesões pulmonares tendem a diminuir em comparação a aplicação de Delta de pressão maiores.

OUTROS PARÂMETROS A SEREM OBSERVADOS:

. Frequência Respiratória (Fr): Regular Fr inicial entre 12 – 16rpm. Reavaliar gasometria, e atentar para risco de auto-PEEP.

. Volume minuto: É o volume de ar (inspirado e expirado) que entra nos pulmões a cada minuto. É dado pela fórmula -> Volume Minuto = VC (Volume Corrente) x FR (Frequência Respiratória). Os ajustes no Volume minuto são responsáveis pelo controle de PaCO₂.

. Pico de fluxo: Velocidade do fluxo de gás expresso em litros/min. Recomenda-se 40 a 60l/min.

. Sensibilidade: Controla a quantidade de esforço do paciente que é necessária para iniciar uma inspiração. Quanto maior a sensibilidade do ventilador, menor será o esforço do paciente para inspirar. Quando o disparo for a pressão ou fluxo, o ajuste deve ser entre -0,5 a -2,0 cmH₂O ou +3,0 a +4,0 l/min.

. Tempo inspiratório (T_{insp}): Ajuste em 0,8 a 1,2 segundos.

. Pausa Inspiratória: Ajuste de 0,3 a 0,5 segundos.

. Relação Tempo Inspiratório: Expiratório (I: E) -> A maioria dos ventiladores opera com um tempo de inspiração curto e um tempo de expiração longo. Porém, quando acontece da complacência está reduzida, a Relação (I: E) pode ser invertida. Depende do VC, Fr, Fluxo Inspiratório, T_{insp} ou pausa inspiratória. O ajuste inicial da Relação I: E em 1: 2 a 1: 3.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 70

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS

Unidade Pedagógica 2: Modos Convencionais da Ventilação Mecânica.

1. Definição dos Modos Convencionais da Ventilação Mecânica.

. CONTROLADO: É o Modo ventilatório em que todos os ciclos são disparados e ciclados pelo ventilador mecânico, através dos ajustes pré-fixados pelo profissional executante.

. ASSISTO/CONTROLADO: Através de Modo ventilatório é permitido detectar o esforço inspiratório do paciente para iniciar o ciclo respiratório, mais os demais parâmetros são controlados pelo ventilador.

. MANDATÓRIO INTERMITENTE: Nesse Modo é possível detectar o esforço inspiratório do paciente para iniciar o ciclo respiratório, da mesma forma que a ciclagem entre os ciclos mandatórios pré-estabelecidos por uma frequência respiratória determinada previamente.

. ESPONTÂNEA: O paciente dispara e cicla o ventilador, ou seja, todos os ciclos respiratórios são espontâneos.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 71

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS

Unidade Pedagógica 3: Modo à volume.

1. Ajustes dos parâmetros.

O Modo a volume tem o intuito de assegurar o volume corrente que é fornecido ao paciente a cada ciclo respiratório.

O Modo a volume é utilizado como: CONTROLADO, ASSISTO/CONTROLADO, MANDATÓRIO INTERMITENTE e MANDATÓRIO INTERMITENTE SINCRONIZADO.

<Destacar texto abaixo>

Para MODO VENTILATÓRIO CONTROLADO A VOLUME:

- . O disparo (início do ciclo respiratório) acontece em função da frequência respiratória estabelecida previamente (por tempo).

- . A ciclagem (transição entre a fase inspiratória para a fase expiratória) acontece após duas situações, ou ser atingido o volume pré-fixado ou por tempo (quando se é utilizado pausa inspiratória).

- . O ciclo ventilatório é controlado pelo ventilador, por meio dos ajustes já estabelecidos.

- . A pressão de via aérea será dada em função da mecânica respiratória do paciente, em caso de haver uma piora no quadro clínico do paciente e piora, por conseguinte da mecânica respiratória, para o mesmo volume corrente ajustado, a pressão de via aérea será maior.

Diante de um pulmão normal, os parâmetros a serem ajustados no modo ventilatório serão:

- . Volume Corrente: Entre 4 – 6ml/kg de peso predito;

- . Frequência Respiratória: Entre 12 – 15rpm, o ajuste será de acordo com a pressão arterial de dióxido de carbono;

- . PEEP: Seu ajuste será de acordo com a mecânica respiratória e a troca gasosa do paciente, porém não deve ser utilizada PEEP abaixo de 5cmH₂O nos pacientes em VM para que seja evitada o colapamento da via aérea no final da expiração;

- . FiO₂: Deve ser mantida saturação de pulso (SpO₂) > 92%;

- . Fluxo inspiratório: Deve ser ajustado a 60 litros/min, avaliando a resistência. Se ao ajustar o fluxo para 60 litros/min for gerado um pico de pressão inspiratório elevado, deve haver uma redução do fluxo inspiratório, com o objetivo de minimizar a ocorrência de barotrauma no paciente;

- . Tempo Inspiratório: Para manter a Relação I: E de 1: 2 (com o ajuste entre 0,90 a 1,2 seg.). Esse Tempo Inspiratório permite que ocorra a pausa inspiratória.

ALARMES PRESENTES NO VENTILADOR MECÂNICO E SEUS AJUSTES:

- . ALARME DE PICO DE PRESSÃO: Ajuste ideal em 40 cmH₂O, a fim de evitar barotrauma;

- . ALARME DE PEEP: Nos ventiladores que permitem seu ajuste, sendo sinalizado caso o valor da PEEP sofra uma queda abaixo do valor fixado, sendo causa possível um vazamento do circuito;

- . ALARME DE VOLUME MINUTO: Seu ajuste dever ser entre 4 l/min a 15 l/min.

Valores abaixo de 4 l/min gera hipoventilação o que pode ocasionar atelectasia e retenção de

secreção pulmonar, por conseguinte leva a retenção de CO₂ e hipoxemia se não puder ser revertida.

Valores acima de 15 l min pode ocasionar aprisionamento aéreo (auto-PEEP), sendo um sinal de alta demanda ventilatória do paciente.

Para MODO VENTILÁTÓRIO ASSISTO-CONTROLADO A VOLUME:

Modo em que é permitido a detecção do esforço inspiratório do paciente para o início do ciclo respiratório.

O Desenvolvimento desse Modo Ventilatório se dará em:

- . Com o ajuste da sensibilidade do ventilador, será possível detectar o esforço inspiratório do paciente, sendo realizada pela variação de fluxo ou pressão;

- . O paciente ao ultrapassar a sensibilidade pré-estabelecida é permitido a liberação da entrega de volume pré-fixado, já a ciclagem é controlada pelo ventilador (a tempo ou a volume);

- . A vantagem desse modo ventilatório em relação ao modo controlado, é o fato de poder haver a detecção do esforço inspiratório do paciente, ou seja, o ciclo respiratório será iniciado mediante a demanda do paciente, o que evita a assincronia entre o paciente e o ventilador;

- . Quando o paciente não apresenta o esforço inspiratório, a ventilação é controlada pelo ventilador mecânico, o que garante a ventilação do paciente;

- . Esse modo é limitado a Volume, e a pressão de via aérea é uma consequência da mecânica respiratória do paciente.

Ajustes dos Parâmetros do Ventilador:

Os Ajustes dos Parâmetros Ventilatórios, serão os mesmos dos parâmetros do Modo Controlado a volume, porém nesse Modo também deve ser ajustado a sensibilidade do ventilador, que é o ajuste a detecção do disparo.

A SENSIBILIDADE do Ventilador pode ser ajustado por Variação de Fluxo ou Pressão.

Sensibilidade a Fluxo:

- . É o mais próximo ao fisiológico, o que o torna mais agradável ao paciente;

- . Seu ajuste deve ser entre 2 – 4 l/min.;

- . Pacientes que com fístula broncopleural apresentam ESCAPE DE AR CONTÍNUO por essa fístula, o ventilador mecânico pode reconhecer esse escape como o esforço inspiratório do paciente, ou seja, irá iniciar o ciclo respiratório sem de fato ser o esforço inspiratório do paciente, o que gera assincronia;

- . Como desvantagem, podemos citar que quando ocorre qualquer escape de ar, irá disparar o ciclo respiratório, gerando assincronia.

Sensibilidade à Pressão:

- . Esse tipo de ajuste deve ser iniciado quando o ciclo respiratório detectar uma diferença de pressão, o que significa uma diminuição da pressão ao final da expiração;

- . Seu ajuste deve ser entre 2 – 4 cmH₂O, pois valores abaixo de 2 resultará em auto-disparo do ventilador mecânico, e valores acima de 4 resultará em um maior esforço inspiratório do paciente para dar início ao ciclo respiratório o que favorece a fadiga do paciente. Valores baixos e altos da sensibilidade a fluxo também causam esses malefícios.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 72**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS**

Unidade Pedagógica 3: Modo à volume.

2. Gráficos de Sensibilidade.

<. Inserir abaixo dois gráficos, o primeiro de um Modo Ventilatório assisto-controlado a volume com sensibilidade a fluxo ajustada, e o segundo de um Modo assisto/controlado a volume com ciclagem a volume, disparo a fluxo.>

TELA 73**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS**

Unidade Pedagógica 4: Modo à Pressão.

1. Ajustes dos parâmetros.

Esse tipo de Modo Ventilatório pode ser utilizado nos seguintes Modos: Modo Controlado, Modo assisto-controlado, mandatório intermitente, mandatório intermitente sincronizado, e o espontâneo.

Para MODO VENTILATÓRIO CONTROLADA À PRESSÃO:

- . O ventilador controla o disparo e a ciclagem;
- . Tanto o disparo como a ciclagem são a tempo;
- . O disparo será conforme a frequência respiratória pré-fixada e a ciclagem de acordo com o tempo inspiratório ou a Relação I: E pré-estabelecida;
- . É possível fazer os ajustes na frequência respiratória, no tempo inspiratório ou a Relação I: E, assim como o limite de pressão inspiratória;
- . O Volume Corrente depende da pressão inspiratória estabelecida previamente, da mecânica respiratória do paciente, e do tempo inspiratório que foi selecionado;
- . Se a mecânica pulmonar for ruim, menor será o volume corrente do paciente, e se o tempo inspiratório for menor o volume corrente será menor.

Parâmetros Ventilatórios para o MODO CONTROLADO À PRESSÃO:

- . PRESSÃO CONTROLADA: É o valor de pressão que será ofertado ao paciente, seu ajuste é de acordo com o volume corrente ideal para o paciente.

Esse ajuste é importante para reduzir a abertura e o fechamento cíclico dos alvéolos.

Sendo valores seguros para utilização os abaixo de 15cmH₂O de pressão controlada (pressão acima da PEEP);

- . PEEP: Seu ajuste será conforme a mecânica respiratória do paciente, bem como sua troca gasosa.

Não deve ser usado PEEP abaixo de 5 cmH₂O em indivíduos em VM, para que seja evitado o colapso da via aérea ao final da expiração:

. FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA (Fr): Os valores a serem utilizados serão entre 12 – 15 rpm, sendo ajustada de acordo com a pressão arterial de dióxido de carbono.

. FRAÇÃO INSPIRADA DE OXIGÊNIO (Fio2): Deve-se manter saturação de pulso (Spo2) >92%;

. TEMPO INSPIRATÓRIO: Tem o intuito de manter a Relação I: E de 1: 2, e o tempo inspiratório entre 0,90 a 1,2 seg.

Os Ajustes dos ALARMES do Modo à Pressão:

. ALARME DE PICO DE PRESSÃO: O ajuste deve ser em 40 cmH2O, para que seja evitado o barotrauma.

. ALARME DE VOLUME MINUTO: O ajuste deve ser por volta de 4 litros/min e máximo de 15 litros/min.

Valores abaixo de 4 l/min pode ocasionar Hipoventilação, levando a Atelectasia e Retenção de secreção pulmonar, levando ao acúmulo de CO2 e hipoxemia, caso não seja revertido.

Valores acima de 15 l/min pode ocasionar aprisionamento aéreo (auto-PEEP), sendo um indicativo de alta demanda ventilatória.

. ALARME DE VOLUME CORRENTE: Será de acordo com a mecânica respiratória do paciente.

Volume em excesso pode ocasionar lesão pulmonar induzida pelo ventilador.

O valor ideal para o alarme do volume máximo é de 8 ml/kg de peso predito.

Averiguar se o ventilador possui o alarme e como é o seu funcionamento.

. ALARME DE PEEP: Se diminuir abaixo do valor predito, pode ser um indicativo de vazamento do circuito.

No Modo Pressão Controlada, a pressão é limitada, e o disparo e a ciclagem são a TEMPO.

Para MODO VENTILATÓRIO ASSISTO/CONTROLADA À PRESSÃO:

. O esforço inspiratório do paciente é detectado para dar início ao ciclo respiratório, quando o ventilador não identifica o esforço inspiratório, o próprio ventilador mecânico inicia o ciclo respiratório, de acordo com a frequência respiratória pré-fixada.

. É ajustado nesse tipo de Modo Ventilatório a frequência respiratória, o tempo inspiratório ou a Relação I: E, o limite de pressão inspiratória, a sensibilidade (a pressão ou a fluxo).

. O ajuste da sensibilidade é seguindo os mesmos moldes do Modo Assisto-Controlado a Volume.

. A ventilação pode ser realizada em Modo Mandatário Intermitente, Mandatário Intermitente Sincronizado e o Modo Espontâneo.

TELA 74**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS****Unidade Pedagógica 5: Modo Mandatário Intermitente.**

1. Ajustes dos parâmetros.

Para MODO VENTILATÓRIO MANDATÓRIO INTERMITENTE A VOLUME:

- . É possível acontecer ciclos espontâneos entre os ciclos mandatórios estabelecidos previamente a um Frequência Respiratória pré-fixada;
- . Tem como variável o controle do volume, sendo limitados a fluxo e Ciclados a volumes;
- . Nos ciclos mandatórios o Ventilador Mecânico controla a Ciclagem e o Disparo;
- . Nos ciclos espontâneos, que ocorrem entre os ciclos mandatórios, a Ciclagem e o Disparo são controlados pelo próprio paciente, em que entraria o Modo espontâneo com a pressão contínua nas vias aéreas, seria o CPAP;
- . O Modo Intermitente Sincronizado (SIMV), acontece quando ocorre uma sincronia entre o ciclo espontâneo com o fluxo negativo ou fluxo positivo (pressão positiva);
- . Para que aconteça o disparo do ventilador pelo paciente, no Modo SIMV é preciso fazer os ajustes na frequência respiratória, no volume corrente, no fluxo inspiratório e na sensibilidade;
- . No momento em que o ventilador mecânico detecta o esforço inspiratório do paciente, é liberado um fluxo positivo, que é a PSV (Pressão de Suporte),
- . Se ocorrer uma diminuição do fluxo inspiratório pré-estabelecido, em média 25% do fluxo, é permitido a ciclagem do ciclo respiratório.
- . Em casos de apneia, que é quando não é percebido o esforço inspiratório do paciente dentro daquele tempo estabelecido pelo ajuste da frequência respiratória, o próximo ciclo respiratório será disparado a tempo.

Os PARÂMETROS DE AJUSTE para o Modo Ventilatório Mandatário Intermitente a volume serão os mesmos parâmetros ajustados para o Modo Assisto/Controlado a volume, fazendo os devidos ajustes no valor de pressão de suporte quando for usado o Modo SIMV em função do ciclo espontâneo desse modo.

O ajuste do PSV manterá o volume corrente em torno de 6 – 7 ml/kg de peso predito, avaliando o quanto está sofrendo interferência da frequência respiratória total.

Para a VENTILAÇÃO MANDATÓRIA INTERMITENTE À PRESSÃO:

- . É permitido ciclos espontâneos entre os ciclos mandatórios pré-fixados, a uma frequência respiratória estabelecida previamente;
- . Em seus ciclos mandatórios as variáveis serão o controle à pressão, limitados à pressão, e ciclados a tempo;
- . Nos ciclos mandatórios o ventilador controla o disparo e a ciclagem;
- . Nos ciclos espontâneos o disparo e a ciclagem são controlados pelo paciente, em que entraria o Modo espontâneo com a pressão contínua nas vias aéreas, seria o CPAP;
- . O Modo Intermitente Sincronizado (SIMV), acontece quando ocorre uma sincronia entre o ciclo espontâneo com o fluxo negativo ou fluxo positivo (pressão positiva);
- . Para que aconteça o disparo do ventilador pelo paciente, no Modo SIMV é preciso fazer os ajustes na frequência respiratória, o tempo inspiratório ou a Relação I: E, o limite de pressão inspiratória, e na sensibilidade;

. No momento em que o ventilador mecânico detecta o esforço inspiratório do paciente, é liberado um fluxo positivo, que é a PSV (Pressão de Suporte), ao ocorrer uma diminuição de uma porcentagem pré-fixada do fluxo inspiratório.

O ajuste do PSV manterá o volume corrente em torno de 6 – 7 ml/kg de peso predito, avaliando o quanto está sofrendo interferência da frequência respiratória total.

No Modo SIMV seja à pressão ou a volume, é permitido que o paciente ventile em modo mandatório, ou seja, controlado ou assistido/controlado, e em modo espontâneo (CPAP ou PSV de acordo os ajustes dos parâmetros). Porém no que se refere a janela dos ciclos mandatórios será fixa, significando que ao ajustar a frequência respiratória em 12 rpm haverá um ciclo mandatório a cada 5 segundos, pois os 60 min divididos pelas 12 rpm darão um ciclo mandatório a cada 5 seg.

Se o paciente apresentar um esforço inspiratório, o ventilador permitirá a entrega do modo mandatório apenas e não o espontâneo, para que seja possível acontecer o modo espontâneo, o esforço inspiratório do paciente deverá acontecer entre esses 5 segundos, o que faz com que esse tipo de modo favoreça a assincronia paciente e ventilador.

Com frequências respiratórias mais baixas em até 4 rpm, a janela de tempo passa para 15 segundos o que diminui significativamente a possibilidade de assincronia, nessa situação é usada para realizar suspiros respiratórios, que nosso corpo realizar.

Os ALARMES do Ventilador dever ter a mesma atenção e cuidado que os no Modo Assistido/Controlado.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 75

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS

Unidade Pedagógica 6: Modo Espontâneo.

1. Definição do Modo Espontâneo.

Nesse Modo o disparo e a ciclagem são controlados pelo paciente;

. No MODO CONVENCIONAL essa ventilação assistida tem o objetivo de atingir as pressões pré-estabelecidas na inspiração, sendo conhecida como PSV - ventilação com Pressão de Suporte;

. A VENTILAÇÃO ASSISTIDA PELO VENTILADOR NA INSPIRAÇÃO para reduzir o trabalho respiratório;

. No instante que é detectado o esforço inspiratório do paciente é liberado pelo ventilador mecânico um fluxo inspiratório para que haja a manutenção da pressão positiva estabelecida, até o momento em que o fluxo inspiratório diminua ao nível pré-fixado que permita a ciclagem, fazendo com que o paciente controle a frequência respiratória e o tempo inspiratório;

. O volume corrente irá depender do esforço inspiratório do paciente, da pressão de suporte estabelecida previamente e da mecânica pulmonar do paciente;

VENTILAÇÃO ESPONTÂNEA NÃO ASSISTIDA PELO VENTILADOR MECÂNICO, será mantida uma pressão positiva contínua em todo o ciclo respiratório, conhecida como CPAP, que é a pressão positiva nas vias aéreas. São ajustadas a PEEP e a FiO₂, e o volume corrente depende da mecânica pulmonar e do esforço inspiratório do paciente;

Não há auxílio na fase inspiratória e nem redução do trabalho respiratório, e que o tubo endotraqueal já gera uma resistência adicional ao paciente, o que favorece o trabalho respiratório;

O CPAP é mais usado em pacientes traqueostomizado do que em pacientes intubados;

O CPAP possui um fator que o limita, ele funciona apenas em pacientes que apresentem um *drive* respiratório, o que torna essencial saber se o ventilador possui ou não ventilação de apneia como *backup*, ou se possui apenas um alarme que avisa quando o paciente está em apneia;

Se o equipamento possui a opção de Ventilação de Apneia é preciso deixar ativado, e com os seus parâmetros de *backup* ajustados, dessa forma os prejuízos ao paciente serão atenuados;

Os parâmetros de ALARME já citados, devem ser ajustados, assim como o tempo de apneia entre 20 a 40 segundos.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 76**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS
EXERCÍCIOS**

- 1) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.
Para se calcular o volume corrente ideal em ventilação mecânica.
- Realiza-se o cálculo conforme a ingestão calórica do paciente.
 - É realizado partindo da complacência pulmonar.
 - Utiliza-se do valor do peso ideal do paciente conforme sexo e altura.
 - É realizado baseando-se no peso atual do paciente.
 - Nenhuma das alternativas.

Comentários: Utiliza-se do valor do peso ideal do paciente conforme sexo e altura.

- 2) Correlacione as colunas corretamente e clique ao final em CONFIRMAR.
A – Controlada; B – Assisto/controlada; C – Intermitente; D – Espontânea.
- () O paciente inicia, mantém e finaliza o ciclo respiratório.
() Permite a detecção do esforço inspiratório do paciente para iniciar o ciclo respiratório.
() O início do ciclo respiratório acontece devido a uma frequência respiratória estabelecida previamente.
() Permite-se a realização de ciclos espontâneos entre os ciclos mandatórios.

Comentários: Sequência correta: D, B, A, C,

- 3) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.
É correto afirmar que nos ventiladores mecânicos podemos controlar além da FiO₂:
- A velocidade com que o ar será administrado (fluxo inspiratório).
 - A Frequência respiratória será consequência do tempo inspiratório, que depende do fluxo e do tempo.
 - O número de ciclos respiratórios que os pacientes realizam em um minuto.
 - O produto da Fr pelo VC é o Volume minuto
 - Todas alternativas estão corretas.

Comentários: é possível controlar pelo ventilador mecânico todos esses parâmetros.

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 3: MODOS VENTILATÓRIOS CONVENCIONAIS EXERCÍCIOS

4) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.

No disparo à pressão, o ventilador detecta uma queda na pressão das vias aéreas ocasionado pelo esforço do paciente. O limiar de pressão é regulado pelo fisioterapeuta com o intuito de permitir ciclos assistidos ou espontâneos, isso permite que o disparo do ventilador seja feito pelo paciente. O operador pode deixar este disparo mais sensível ou menos sensível, o que facilita ou dificulta o início do ciclo respiratório.

- a) O operador pode ajustar a sensibilidade à pressão, e quanto mais negativo for este ajuste maior será o esforço do paciente e quanto menos negativo menor será o esforço do paciente.
- b) O operador regula o disparo (ou sensibilidade) no paciente e quanto mais positivo for este ajuste maior será o fluxo desviado para abertura da válvula inspiratória.
- c) A sensibilidade é um ajuste automático para não ter risco de assincronia paciente-ventilador.
- d) Todas as alternativas estão corretas
- e) Todas as alternativas estão erradas.

Comentários: quanto mais negativo for este ajuste maior será o esforço do paciente e quanto menos negativo menor será o esforço do paciente, e a sensibilidade não se faz por ajuste automático, correta letra A.

5) Coloque V para verdadeiro e F para Falso e clique ao final em CONFIRMAR.

Em relação ao Modo espontâneo:

- a) Não permite uma ventilação assistida, na fase inspiratória ().
- b) Tanto a ciclagem quanto o disparo são controlados pelo paciente ().
- c) Tem a possibilidade de auxiliar na fase inspiratória, por intermédio, do fluxo inspiratório para atingir uma pressão pré-fixada e diminuir o trabalho respiratório ou apenas um fluxo contínuo nas vias aéreas, sem auxílio na fase inspiratória ().
- d) A frequência respiratória e o tempo inspiratório são controlados pelo ventilador ().

Comentários: Sequência correta: F, V, V, F.

<Ao lado das alternativas terão um botão de seleção>

<Cada questão estará em um slide, podendo ir para o slide seguinte, mediante acerto da questão>

<O módulo só será finalizado após a resolução das questões>

<Os comentários só surgirão mediante o acerto da questão>

TELA 77**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 4: TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Unidade Pedagógica 1: Ventilação em Situações Especiais (DPOC e SDRA).

Seja bem vindo(a) ao Módulo 4!

Espero que nossa jornada seja satisfatório em mais esse passo no aprimoramento em VM.

<Imagem Falta definir imagem>

BOTÃO: CONTINUAR

TELA 78**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 4: TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Unidade Pedagógica 1: Ventilação em Situações Especiais (DPOC e SDRA).

DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA – DPOC.

É um conjunto de manifestações patológicas respiratórias que desenvolvem uma obstrução crônica ao fluxo aéreo de caráter fixo ou parcialmente reversível, tendo como alterações fisiopatológicas, graus variáveis de bronquite crônica e enfisema pulmonar.

A obstrução do fluxo aéreo normalmente está associada a uma resposta inflamatória à inalação de partículas ou gases tóxicos, podendo produzir alterações dos brônquios (bronquite crônica), bronquíolos (bronquiolite obstrutiva) e do parênquima pulmonar (enfisema pulmonar).

Estimativas apontam que 5,5 milhões de pessoas são acometidas dessa doença no Brasil e 52 milhões no mundo, sua incidência é maior em homens do que em mulheres, sendo a quinta maior causa de internamento na rede pública no Brasil nas pessoas com mais de 40 anos, e fica entre a 4º e 7º causa de morte no país.

A obstrução do fluxo aéreo ocasiona uma redução da retração elástica pulmonar, o que resulta em um aumento da constante de tempo expiratório, levando a um aumento da frequência respiratória, e diminuição do tempo para expiração, a hiperinsuflação aumenta a auto-PEEP, que gera um aumento do trabalho respiratório na inspiração, mudando a dinâmica respiratória do paciente.

INDICAÇÕES DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NA DPOC.

A Ventilação Mecânica não Invasiva (VNI), é normalmente o suporte ventilatório escolhido na exacerbação da doença, que reduz em 50% a taxa de intubação endotraqueal, melhorando com isso a sobrevivência do paciente. Essa estratégia visa reverter a hiperinsuflação dinâmica, melhorar a troca gasosa e diminuir o esforço ventilatório do paciente, previne a intubação endotraqueal;

São frequentes falhas na Ventilação Mecânica não Invasiva na primeira hora de ventilação, sendo comum em pacientes com acidose grave, rebaixamento no nível de consciência, pacientes que apresentem comorbidades, e a não melhora na troca gasosa, nos casos da VNI não ser possível, segue-se a intubação endotraqueal seguida da Ventilação Mecânica.

CASOS EM QUE A VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA É PREFERÍVEL AO USO DA VNI:

Parada cardiorrespiratória, depressão do nível de consciência, agitação, pneumonia associada, obstrução de vias aéreas superiores, secreção em excesso, reflexo de tosse ineficaz, presença de doenças tais como: encefalopatia grave, hemorragia digestiva alta, instabilidade hemodinâmica, arritmias cardíacas.

Para uma VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA ideal é preciso haver um monitoramento da mecânica ventilatória e um ajuste adequado dos parâmetros ventilatórios, além do tratamento com broncodilatadores inalatórios, corticosteroides e antibióticos;

A Ventilação Mecânica Invasiva tem como objetivo, promover repouso da musculatura respiratória, melhorar os distúrbios agudos da troca gasosa, diminuir a hiperinsuflação pulmonar e otimizar a sincronia entre paciente e o ventilador;

Como Modo Ventilatório Inicial, pode ser usado o Volume Controlado ou Pressão Controlada.

- . Usar uma menor FiO₂ para manter a SaO₂ entre 92 – 95% e PaO₂ entre 65 – 80 mmHg;

- . Usar Volume Corrente abaixo de 6 ml/kg do peso predito;

- . A Frequência Respiratória inicial entre 8 – 12 rpm;

- . Para o modo volume controlado o fluxo inspiratório deve ficar entre 40 – 60 l/min e a Relação I: E em valores inferiores a 1: 3 com tempo de expiração prolongado para promover a desinsuflação pulmonar e com isso melhorar o aprisionamento aéreo, já no modo à pressão controlado é recomendado ajuste do menor valor de Pressão, para alcançar um tempo inspiratório suficiente para zerar o fluxo inspiratório do ventilador com valores de Relação I: E em valores inferiores a 1: 3 com o intuito de haver tempo suficiente de tempo expiratório com o mínimo de auto-PEEP;

- . Os principais parâmetros a serem monitorados devem ser: pressão de platô, pressão de pico, auto-PEEP, resistência das vias aéreas e as curvas de fluxo x tempo, a de volume x tempo e a pressão x tempo.

SINDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO AGUDO (SDRA)

A Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) ou Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA), é uma síndrome de insuficiência respiratória de instalação aguda, que tem como característica um infiltrado pulmonar bilateral à radiografia de tórax, sendo compatível com edema pulmonar; hipoxemia grave, definida como relação PaO₂/FIO₂ ≤ 200; uma pressão de oclusão da artéria pulmonar ≤ 18 mmHg ou ausência de sinais clínicos ou ecocardiográficos de hipertensão atrial esquerda; assim como presença de um fator de risco para lesão pulmonar.

Ventilação em um paciente com SDRA.

- . É recomendado entre 48 – 72 horas de início de ventilação em todas as categorias de gravidade (leve, moderada e grave), os Modos volume controlado (VCV) ou Modo Pressão controlada (PCV), em PCV os valores de Pressão das vias aéreas e Pressão de Platô ou Pressão alveolar se equiparam no momento que o fluxo inspiratório reduz ao valor zero;

- . Volume Corrente de 6 ml/kg do peso predito para SDRA Leve em Ventilação Assistida, e Volume Corrente entre 3 – 6 ml/kg do peso predito para SDRA Moderada ou Grave;

- . Para FiO₂, deve-se usar a menor FiO₂ para obter uma SpO₂ > 92% em todas as suas categorias de gravidade;

- . Pressão de Platô deve ser mantida ≤ 30 cmH₂O, e a Pressão de Distensão que é diferença entre Pressão de Platô menos PEEP em valores ≤ 15 cmH₂O para todas as suas categorias de gravidade;

Deve iniciar a Frequencia Respiratória em 20 rpm para SDRA Leve, aumentando no máximo até 35 rpm, tendo cuidado para evitar auto-PEEP, em casos de SDRA Moderada ou Grave frequência respiratória até 45 rpm havendo o mesmo cuidado, ou seja, evitar auto-PEEP;

. Recomenda-se não usar PEEP < 5cmH2O

TELA 79

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 4: TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

Unidade Pedagógica 2: Lesão Pulmonar ocasionada pela Ventilação Mecânica.

1. Tipos de lesões ocasionadas pelo Ventilador Mecânico.

A lesão pulmonar pode ocorrer mesmo em pacientes sem qualquer comprometimento pulmonar, ou piorar o quadro clínico do paciente com alguma doença pulmonar, caso não seja realizado os ajustes adequados no ventilador.

<. Inserir texto abaixo em destaque em uma caixa. >

Entre as maiores incidências de Lesão Pulmonar causadas por VM podemos destacar:

- . Altas pressões inspiratórias;
- . Altos Volumes correntes;
- . Valores baixos de PEEP.

<. Inserir texto abaixo em destaque em uma caixa. Cada tipo de lesão será definido em uma caixa. >

TIPOS DE LESÃO CAUSADAS PELA VENTILAÇÃO MECÂNICA:

. BAROTRAUMA:

Com o uso de valores altos de volume corrente e de altas pressões inspiratórias, podem ocasionar rupturas alveolares, levando a extravasamento de ar para a região intrapleural, o que causa o PNEUMOTÓRAX.

Sua identificação é através de exames de imagem, ausculta pulmonar, a percepção da expansibilidade do tórax e a repercussão clínica.

Uma forma de evitar esse tipo de lesão é utilizar a Pressão Inspiratória com valores abaixo de 30 cmH2O, e valores de volume corrente abaixo de 7 ml/kg de peso predito para indivíduos sem lesão pulmonar.

Além dos cuidados com a pressão inspiratória e com o volume corrente, é preciso cuidado com valores de Delta de Pressão, diferença entre a pressão de platô menos a PEEP.

VOLUTRAUMA:

Volume corrente acima de 7 ml/kg do peso predito, pode também levar a esse tipo de lesão, pois valores altos podem ocasionar hiperdistensão pulmonar, o que aumenta a permeabilidade alvéolo-capilar, podendo haver extravasamento de líquidos e de restos celulares para dentro do alvéolo, podendo haver a translocação de bactérias.

Recomendação usar valores de volume corrente abaixo de 7 ml/kg de peso predito.

. ATELECTRAUMA:

Valores baixos de PEEP, assim como valores altos de pressão inspiratória e de volume corrente, pode causar esse tipo de lesão, em função da abertura e fechamento cíclico em decorrência de cada ciclo respiratório.

Quanto maior for a diferença do volume alveolar no momento do repouso com o volume alveolar no final da inspiração, pior será o efeito da abertura e fechamento cíclico, causando um stress da estrutura alveolar, por conseguinte causando uma lesão, o que ativa os mediadores inflamatórios.

Para evitar esse tipo de lesão é indicado utilizar valores não tão baixos de PEEP, ou seja, um valor de PEEP que cause uma estabilização alveolar, assim como valores de volume corrente menores que 7 ml/kg de peso predito e valores de pressão inspiratória menores que 30 cmH₂O, valores de Delta de Pressão mais baixos atenuam essa lesão, pois significa uma menor variação do volume alveolar entre as fases inspiratória e expiratória.

BIOTRAUMA:

As lesões descritas anteriormente, ocasionam a ativação de mediadores inflamatórios, o que causa um agravamento ou indução das lesões pulmonares, o que seria o Biotrauma.

A assincronia paciente-ventilador, pode ocasionar uma disfunção diafragmática em função da fraqueza muscular respiratória, o que favorecer uma maior dependência do ventilador mecânico, piorando ainda mais o quadro clínico do paciente.

<. Inserir texto abaixo em destaque. >

As principais complicações em decorrência dessas lesões será:

- . Uma maior dependência do ventilador, ocasionando uma pneumonia associada a VM;
- . Um tempo maior de VM;
- . O que ocasiona um maior tempo de internação na UTI;
- . O que leva a maiores índices de mortalidade.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 80

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 4: TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

Unidade Pedagógica 3: Prevenção de Pneumonia associada a Ventilação Mecânica.

Pacientes com Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA), que é a incapacidade do sistema respiratório em promover a troca gasosa de forma adequada, são tratados por ventilação mecânica, porém a VM pode ocasionar à pneumonia, ou como é conhecida Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica (PAV).

A PAV é comum em pacientes em VM, e causa altos índices de mortalidade, um maior tempo de internação em UTI, a PAV apresenta índices de até 25% maiores de ocorrer nos primeiros dias de internamento.

Por ocasião do tubo endotraqueal na VM, e dos sedativos, os mecanismos de defesa pulmonar do paciente ficam comprometidos, ou seja, o reflexo de tosse e o de transporte mucociliar não acontecem. O tubo endotraqueal apresenta o *cuff* (é um aparato que é localizado na cânula endotraqueal, tem a função de impedir o escape de ar e de dificultar a passagem de líquidos e de secreções para o trato respiratório inferior), o *cuff* impossibilita apenas a aspiração de grandes conteúdos, não veda de forma perfeita em decorrência da presença de dobras ao longo da superfície em contato com a traqueia.

1. Classificação da Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica (PAV).

É considerada PAV apenas em pacientes em VM por pelo menos 48h, e se o mesmo apresentar uma nova ou uma progressiva opacidade no exame de imagem, se for identificado sinais de infecção sistêmica, se houver alteração nas características do muco, e se houver a detecção de um agente causador. Sua classificação acontece de duas formas a de início precoce ou de início tardio.

. INÍCIO PRECOCE: acontece dentro das 96 horas da VM, sendo de melhor prognóstico;

. INÍCIO TARDIO: apresenta maiores índices de mortalidade, sendo frequente sua associação a bactérias multirresistentes.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 81

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 4: TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

Unidade Pedagógica 3: Prevenção de Pneumonia associada a Ventilação Mecânica.

2. Estratégias de Prevenção da PAV.

Com o objetivo de minimizar as complicações associadas a Ventilação Mecânica, são previstas estratégias de Prevenção da PAV, tais como:

. HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS.

Essa estratégia deve ser realizada sempre nessas situações:

- Antes e após contato com o paciente;
- Antes de realizar um procedimento de assepsia no paciente;
- Sempre que for detectado um risco de exposição a fluidos corporais do paciente;
- Após algum contato nas áreas próximas ao paciente.

. ELEVAÇÃO DA CABECEIRA ENTRE 30° A 45°.

De forma comparativa reduz em até 75% a incidência de PAV ao realizar essa elevação, do que na posição supina, com essa elevação ocorre uma redução do fluxo gastroesofágico, reduz a colonização em orofaringe.

TROCA DO CIRCUITO DO VENTILADOR.

Devem ser evitados as trocas constantes do circuito do ventilador, manipulações frequentes podem ocasionar infecções no paciente.

As trocas não serem de forma frequente, não significa que o circuito não mereça cuidados, pois é preciso evitar o acúmulo de condensado no circuito, sendo o ideal mantê-lo sempre sem presença de condensado.

TROCADORES.

Fazer uso de trocadores de calor e umidade no lugar de umidificação convencional com água aquecida reduz o acúmulo de condensado.

ASPIRAÇÃO.

A aspiração das vias aéreas superiores antes de realização um procedimento no paciente é essencial para a prevenção da PAV.

PRESSÃO DE CUFF.

Essa pressão deve ser monitorada diariamente, sendo monitorado em média 3 vezes por dia; A Pressão de *cuff* deve ser mantida entre 20 a 25 cmH₂O, valores acima pode causar prejuízos a perfusão do capilar traqueal.

PROTETOR GÁSTRICO.

Sua utilização é para atenuar o refluxo gastroesofágico.

CAVIDADE ORAL – ANTISSÉPTICO.

Deve ser realizado com frequência a higienização a cavidade oral com antisséptico.

CAVIDADE ORAL – CÂNULA.

Uma outra forma de fazer a higienização da cavidade oral, é através da utilização da Cânula com aspiração subglótica, nessa cânula possui um orifício localizado acima do *cuff* que é usado para realizar a aspiração do conteúdo que se acumula nesse local, como secreções ou saliva. De forma comparativa as cânulas convencionais, a cânula com aspiração subglótica possui um preço mais elevado.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO**TELA 82****CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 4: TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA****Unidade Pedagógica 4:** Prevenção de Extubação Acidental.

1. Estratégias de Prevenção de Extubação Acidental.

Existem alguns fatores que podem levar a extubação por acidente, o próprio paciente pode ter realizado a extubação, normalmente por agitação, ou seja, uma sedação inadequada acompanhada por *delirium*, assim como a falta de monitorização mais eficiente por parte dos profissionais envolvidos no cuidado do paciente, um outro fator que pode levar a extubação seria a fixação do tubo endotraqueal de forma inadequada.

A extubação de forma acidental, pode trazer complicações graves para o paciente, como aspiração, ocasionar um edema de laringe (em que a causa provável seja que o tubo exteriorizou e o *cuff* continua insuflado), além do aumento do risco de pneumonia. A situação é agravada caso haja a necessidade de reintubação do paciente, pois aumenta o tempo de internação, e aumenta o índice de mortalidade.

<. Inserir texto abaixo em uma caixa em destaque. >

A monitorização constante é um dos fatores que previne essa extubação, devendo ser avaliado:
 . Observar se a fixação do tubo endotraqueal está adequada, caso o paciente apresente agitação, ou que faça a extubação com frequência, é interessante fazer a fixação dupla, ou seja, utilizar dois tipos de fixadores;

- . Caso o paciente se apresente agitado ou em delirium, deve-se ter uma maior atenção, com avaliação constante, verificando a necessidade da administração de medicamentos mais específicos, a fim de reduzir os riscos de extubação;
- . Verificar a necessidade de haver uma restrição mecânica aos pacientes em agitação e com consciência reduzida;
- . Por fim, haver educação continuada com todos os profissionais envolvidos, apresentando os possíveis riscos a uma extubação acidental.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 83

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 4: TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

Unidade Pedagógica 5: Prevenção de Estenose Traqueal.

1. Estratégias de Prevenção de Estenose Traqueal.

Com o uso de altas pressões de cuff (balonete do tubo endotraqueal) com valores acima de 30 cmH₂O, aumenta o risco de lesões isquêmicas e de estenose traqueal.

Como estratégia de prevenção, é ideal monitorar a pressão de cuff três vezes ao dia reduz a presença de complicações como lesões isquêmicas (ocorre em função da compressão dos capilares no tubo traqueal) e estenose traqueal.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 84

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 4: TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

Unidade Pedagógica 6: Desmame e TRE (Teste de Respiração Espontânea).

DESMAME

- . Desmame é o processo transitório entre o suporte ventilatório e a respiração espontânea;
- . Os tubos endotraqueais nunca devem ser retirados com base apenas em suposições de que o paciente irá respirar melhor;
- . Deve-se retirar o paciente da VNI o mais breve possível;
- . O processo de desmame ocupa em média 40% do tempo da ventilação mecânica;
- . O Sucesso do desmame é quando o paciente tem sucesso no TRE, estando conectado ao ventilador;

. O Sucesso da extubação é dado quando após a extubação, passar no TRE, e não reintubado nas 48h seguintes;

. No processo de desmame, deve ser retirada a sedação diária para averiguar a capacidade de ventilação espontânea do paciente;

. Um desmame é considerado difícil para pacientes com tempo prolongado de ventilação, que apresente quadro de desnutrição, e de acordo com a gravidade do quadro clínico do paciente, em média 20 – 30% dos pacientes apresentam desmame difícil;

<. Inserir texto abaixo em destaque. >

O Índice de Ventilação Rápida e Superficial (índice de Tobin), é um dos critérios para desmame, sendo calculado da seguinte forma:

$$\text{IRRS} = \text{FR} / \text{VC (L)}$$

Valor Preditivo de sucesso é < 105

Para verificar o momento da extubação é preciso avaliar nível de consciência do paciente, através da Escala de Coma de Glasgow com valores acima de 8, se está com tosse eficaz (pico de fluxo maior que 60 lpm), e que apresente pouca secreção, o que significa que não haverá necessidade de aspiração a cada 1 ou 2 horas.

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 85

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 4: TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

Unidade Pedagógica 6: Desmame e TRE (Teste de Respiração Espontânea).

TRE (Teste de Respiração Espontânea).

Nesse Teste o paciente deve ser colocado em Tubo em T ou PSV de 5 – 7 cmH₂O) durante 30 a 120 minutos.

Devendo ser monitorado para sinais de sucesso, ou seja, o que mantiver padrão respiratório, troca gasosa, estabilidade hemodinâmica e conforto respiratório adequado.

<. Inserir texto abaixo em caixa e em destaque. >

FATORES QUE DEVEM SER CONSIDERADOS ANTES DA EXTUBAÇÃO, SÃO OS DITOS CRITÉRIOS PARA O TRE:

. Qual evento agudo foi o motivador da VM, e se esse evento foi revertido ou controlado;
 . Avaliar a troca gasosa, verificando se a PaO₂ ≥ 60 mmHg com FiO₂ ≤ 0,40 e PEEP ≤ 5 a 8 cmH₂O;

. Deve ser realizado uma avaliação hemodinâmica, averiguando se há boa perfusão tecidual, independências de vasopressores, ausência de insuficiência coronariana ou arritmias com repercussão hemodinâmica;

. Se o paciente está em capacidade de iniciar esforço inspiratório;

. Avaliar o nível de consciência, verificando se o paciente desperta ao estímulo sonoro, e sem agitação psicomotora;

. Avaliar se a tosse está eficaz;

- . Avaliar o equilíbrio ácido-básico, se está em valores de $\text{Ph} \geq 7,30$;
- . Avaliar o balanço hídrico;
- . Avaliar valores dos eletrólitos séricos (K, Ca, Mg, P) se estão nos valores normais;
- . E se o paciente está com intervenção cirúrgica próxima.

Em média 80% dos pacientes que toleram o TRE (Teste de Respiração Espontânea) por 30 a 120 minutos podem ser removidos permanente do ventilador mecânico;
A reintubação acontece em média em 15 – 19% dos casos.

< Inserir texto abaixo em caixa e em destaque. >

PARÂMETROS CLÍNICOS E FUNCIONAIS PARA INTERROMPER O TRE.

- . Frequência Respiratória com valor > 35 rpm;
- . Saturação arterial de O_2 com valor $< 90\%$;
- . Frequência Cardíaca > 140 bpm;
- . Pressão arterial sistólica > 180 mmHg ou < 90 mmHG;
- . Paciente que apresente sinais e sintomas, tais como: Agitação, sudorese, alteração do nível de consciência.

Pacientes que não toleram o Teste de Respiração Espontânea, o teste deve ser feito diariamente, e repouso de 24h

BOTÕES: ANTERIOR E PRÓXIMO

TELA 86

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 4: TÓPICOS ESPECIAIS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

EXERCÍCIOS

1) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.

Alguns critérios devem ser observados durante a VM em pacientes com DPOC, como volume corrente, fluxo inspiratório, relação I: E, PEEP. Assinale a opção para que se estabeleça a frequência respiratória ideal na DPOC.

- a) 8 a 12 rpm
- b) 15 a 20 rpm
- c) 16 a 20 rpm
- d) 18 a 22 rpm
- e) 16 a 22 rpm

Comentários: Letra A, frequência de 8 a 12 rpm.

2) Assinale a alternativa correta e clique ao final em CONFIRMAR.

Qual das patologias abaixo é um exemplo de DPOC?

- a) Enfisema Pulmonar
- b) Pneumonia
- c) Derrame Pleural
- d) Alveolite fibrosante

e) Nenhuma das alternativas está correta.

Comentários: Resposta correta Enfisema Pulmonar, letra A.

3) Assinale a alternativa CORRETA e clique em Confirmar ao finalizar.

Qual a definição de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV)?

- a) É uma infecção nosocomial que acontece em pacientes submetidos à Ventilação Mecânica por um período superior a 24h.
- b) É uma infecção nosocomial que acontece em pacientes submetidos à Ventilação Mecânica não invasiva por um período superior à 24h.
- c) É uma infecção generalizada que acontece em pacientes submetidos à Ventilação Mecânica por um período superior a 24h.
- d) É uma infecção nosocomial que acontece em pacientes submetidos à Ventilação Mecânica por pelo menos 48h.
- e) É uma infecção generalizada que acontece em pacientes submetidos à Ventilação Mecânica por um período superior à 48h.

Comentários: A PAV tem por definição ser uma pneumonia (infecção nosocomial) que ocorre em pacientes sob o uso de Ventilação Mecânica por pelo menos 48h. Resposta Correta Letra D.

4) Correlacione as colunas corretamente e clique ao final em CONFIRMAR.

A – Barotrauma; B – Volutrauma; C – Atelectrauma; D – Biotrauma.

- () Ativação de mediadores inflamatórios.
- () Abertura e fechamento cíclico das unidades alveolares.
- () Aumento da permeabilidade alvéolo-capilar.
- () Ruptura alveolar e o extravasamento de ar para região intra-pleural.

Comentários: Ordem correta, D, C, B, A.

5) Assinale a alternativa CORRETA e clique em Confirmar ao finalizar.

Pacientes que não toleram o TRE, deve ter um repouso de 24h e o teste deve ser feito em quanto tempo?

- a) Deve ser feito em 02 dias.
- b) Deve ser feito diariamente.
- c) Dever ser feito em 03 dias
- d) Deve ser feito em 15 dias
- e) Deve ser feito em 30 dias.

Comentários: Pacientes que não toleram o Teste de Respiração Espontânea, o teste deve ser feito diariamente, e repouso de 24h

<Ao lado das alternativas terão um botão de seleção>

<Cada questão estará em um slide, podendo ir para o slide seguinte, mediante acerto da questão>

<O módulo só será finalizado após a resolução das questões>

<Os comentários só surgirão mediante o acerto da questão>

TELA 87**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****AVALIAÇÃO FORMATIVA**

Chegamos ao final dos conteúdos teóricos do curso em Ventilação Mecânica.

Ao final desse curso, você...

<Colocar ferramenta de selecionar uma das duas opções abaixo.>

<opção 1.> *Se sente capaz e seguro de iniciar ou participar de conversas a respeito de Ventilação Mecânica, a partir dos conhecimentos que foram abordados no curso.*

<opção 2.> *Apreendeu os conceitos de forma superficial, não se sentindo seguro de explicar para outra pessoa do que é Ventilação Mecânica e de sua importância.*

<Após selecionada a opção pelo participante, deverá surgir uma imagem no formato de um bloco de anotações com uma das duas mensagens correspondentes abaixo>

<se selecionada a opção 1.> *Muito bem! Você se sente seguro na base teórica do curso e conseguiu atingir os objetivos do curso, mais não se esqueça, é sempre bom se aprofundar no assunto, aprender nunca é demais, esperamos que você tenha obtido ferramentas úteis nesse início dessa sua jornada profissional.*

<se selecionada a opção 2.> *Talvez a Ventilação Mecânica seja um conceito novo para você e, que a pouca vivência pode ocasionar uma difícil compreensão do tema, ou quem sabe Ventilação Mecânica seja algo que nunca tenha despertado seu interesse. Entretanto, nunca é tarde para aprender! Sugerimos que você volte ao início do curso ou à unidade em que sentiu mais dificuldade e foque naqueles aspectos que mais deixaram dúvidas, e busque tirar as dúvidas com o tutor, apenas não deixe chegar a parte prática do curso com várias dúvidas.*

BOTÕES – INÍCIO DO CURSO, MÓDULO 1, MÓDULO 2, MÓDULO 3, MÓDULO 4 E PRÓXIMO

TELA 88**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.**

PARABÉNS!!!

Você concluiu o curso híbrido sobre ventilação mecânica para estudantes e profissionais de fisioterapia.

Esse curso foi o ponto de partida para você compreender a Ventilação Mecânica como uma ferramenta eficaz no tratamento de pacientes que necessitam do suporte ventilatório, e que esse modelo de ensino seja um facilitador no seu aprendizado teórico e prático.

Um forte abraço.

Estamos à disposição.

<. Email do professor – tutor para ser um canal tira dúvidas entre aluno – professor. >

BOTÃO: CONCLUIR

TELA 89**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 5: VIVENCIANDO A PRÁTICA**

Unidade Pedagógica 1: Aplicação do Conteúdo Teórico explorado na fase EAD do curso em exposições dialogadas de forma presencial (explorando e revendo os objetivos do domínio cognitivo).

Domínio cognitivo:

- Compreender a função do Fisioterapeuta Respiratório frente a ventilação mecânica;
- Compreender as bases teóricas da Ventilação Mecânica;
- Compreender a origem, princípios e fundamentos da Ventilação Mecânica;
- Compreender as formas de intervenção do Fisioterapeuta Respiratório na Ventilação Mecânica.

ATIVIDADES – 01 Encontro (01 Turno)

. 01 DINÂMICA DE ACOLHIMENTO:

TEMA: BOM OU RUIM?

OBJETIVO: expressão verbal, reflexão e capacidade de argumentação lógica.

TEMPO APROXIMADO: 15 minutos

MATERIAL: nenhum

COMO FAZER:

- Em círculo, o iniciante da brincadeira, deve sempre inventar uma frase que comece “foi bom”...
- O segundo deve completá-la, afirmando “ mas foi ruim”...
- O terceiro dirá “ mas foi bom”, e assim por diante.

Exemplo de frases:

- Foi bom, entendi quais as indicações para o uso da Ventilação Mecânica.
- Mas foi ruim porque fiquei com dúvidas em Curvas ventilatórias.
- Mas foi bom porque entendi a monitorização em Ventilação Mecânica.
- Mas foi ruim porque a parte de desmame ventilatório ficou pouco clara...

Obs.: A medida que os alunos citarem as coisas boas ou ruins, ou seja, as facilidades e as dúvidas um voluntário faz as anotações, a fim dessas anotações serem um norte para a condução da aula. Será realizado uma discussão em grupo baseado nas dúvidas apontadas, não será uma aula expositiva, mais um momento de troca de conhecimento entre tutor e estudantes. O tutor deverá incentivar os estudantes a descobrirem as respostas de suas dúvidas, através da pesquisa e a discussão em sala.

Esse primeiro momento entre a dinâmica e o momento tira dúvidas não deve passar de 01:30h.

. 02 EXPOSIÇÕES DIALOGADAS / INTERATIVAS:

Exposição 01: Bases teóricas da Ventilação Mecânica;

Exposição 02: Dinâmica e funcionamento de uma UTI / Papel e formas de intervenção do Fisioterapeuta Respiratório em uma UTI.

<. As aulas expositivas deverão ser interativas, contando com a participação dos alunos, será um espaço de tirar dúvidas de acordos com os temas sugeridos, também será um momento em que o professor irá passar um pouco de sua vivência do dia-a-dia em uma UTI. >

TELA 90

CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.

MÓDULO 5: VIVENCIANDO A PRÁTICA

Unidade Pedagógica 2: Casos clínicos para identificação da necessidade do suporte ventilatório, à escolha do melhor modo ventilatório, incluindo monitorização adequada do paciente, visando preparar os estudantes para a prática clínica.

Para isso, será realizado de forma presencial uma revisão dos conceitos mais importantes e atuais embasados pela literatura científica e treinamento das situações mais comuns.

(Será explorado nessa unidade pedagógica os domínios psicomotor e afetivo)

Domínio psicomotor

- Adquirir as bases da teoria e prática sobre Ventilação Mecânica;
- Demonstrar o funcionamento do ventilador mecânico e os ajustes dos parâmetros ventilatórios;
- Intervir de forma adequada nos procedimentos fisioterapêuticos no que se refere a ventilação Mecânica.

Domínio afetivo

- Demonstrar comportamento ético pautado nos princípios do código de ética da categoria;
- Reconhecer a Ventilação Mecânica como terapia efetiva;
- Considerar a base teórica do curso como fundamental para uma aprendizagem efetiva na formação profissional;
- Atuar como facilitador no processo terapêutico dentro dos princípios da Ventilação Mecânica.

ATIVIDADES: 02 Problemas – 02 encontros em Grupos tutorias (02 turnos)

<. Segue abaixo dois modelos de caso a serem utilizados na atividade, o tutor que irá realizar a parte prática desse curso, terá autonomia para utilizar ou não os exemplos abaixo, sendo livre para fazer as adaptações caso seja necessário. >

CASO 01:

- Paciente de 30 anos do sexo masculino chega ao Setor de Emergência em estado de coma, apenas respondendo aos estímulos dolorosos. Sua respiração é superficial e com frequência normal. Familiares encontraram próximo a ela diversas caixas de tranquilizantes vazias.
- Paciente necessitou de ventilação mecânica invasiva, e foi colhido uma gasometria arterial 30 minutos após a intubação que revelou os seguintes dados:
- **Altura: 1,67cm (Peso predito: 63,28kg) → VC 379-506ml)**
- **AVM, PCV (FIO2: 100% Delta: 15|FR: 16|VC: 259ml| PEEP: 5| Tins: 0,7seg)**
- **pH= 7,20; PaCO2= 80mmHg; BE= -1,2; HCO3: 23 mmol/L; Lac: 2.0 mmol/L; IO: 480**

CASO 02:

- Paciente de 67 anos do sexo feminino chega ao setor de Emergência com taquidispneia, cianótica +/+++ e na radiografia de tórax em incidência AP mostrava infiltrado alveolar unilateral à esquerda;
- Paciente com histórico de disfagia devido a uma lesão cerebral isquêmica há 4 meses;
- Realizada intubação oro-traqueal e adaptado ao ventilador mecânico, em seguida foi colhido os seguintes dados gasométricos:
- **Altura: 1,70cm (Peso predito: 61,01kg) → VC 366-488ml)**
- **AVM, PCV (FIO2: 50%|PEEP: 6| VC: 567ml|Delta: 16|FR: 15|Tins: 1,2)**
- **pH 7,35 pCO2 35mmHg pO2 54mmHg HCo3 22,7 BE -1 Sat 85%, IO: 260**

PROBLEMA 01: Bases teóricas – Situação-problema, avaliar se a ventilação mecânica foi empregada no momento mais apropriado.

<. Baseado no caso 01, será traçado um plano de tratamento, havendo um debate para saber se foi o tratamento ideal, quais possíveis intercorrências advindas desse modo ventilatório utilizado. >

PROBLEMA 02: Formas de intervenção do fisioterapeuta respiratório em incidentes críticos e/ou em situações de conflito de conhecimento com seus pares ou colegas de trabalho.

<. Essa segunda parte será ampliado o atendimento, deverá ser lançado situações adversas que vá além do atendimento ao paciente, mais que envolva o ambiente multidisciplinar da UTI, o tutor deverá trazer situações conflitantes entre pares e colegas de trabalho, para que os alunos entendam que a UTI vai além do atendimento ao paciente. >

<. Os problemas deverão ser apresentados na primeira tutoria (abertura dos casos). >

<. O fechamento dos casos deverá ocorrer no segundo encontro do grupo de tutoria (fechamento dos casos) devendo ter início, meio e fim, a serem resolvidos os conflitos na tutoria, portanto, os objetivos de cada tutoria deverão ser bem claro aos alunos. >

TELA 91**CURSO HÍBRIDO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE FISIOTERAPIA.****MÓDULO 5: VIVENCIANDO A PRÁTICA****Unidade Pedagógica 3: OFICINA (PRESENCIAL)**

(Explorando o domínio cognitivo, psicomotor e afetivo).

Domínio cognitivo:

- Compreender a função do Fisioterapeuta Respiratório frente a ventilação mecânica;
- Compreender as bases teóricas da Ventilação Mecânica;
- Compreender a origem, princípios e fundamentos da Ventilação Mecânica;
- Compreender as formas de intervenção do Fisioterapeuta Respiratório na Ventilação Mecânica.

Domínio psicomotor

- Adquirir as bases da teoria e prática sobre Ventilação Mecânica;
- Demonstrar o funcionamento do ventilador mecânico e os ajustes dos parâmetros ventilatórios;
- Intervir de forma adequada nos procedimentos fisioterapêuticos no que se refere a ventilação Mecânica.

Domínio afetivo

- Demonstrar comportamento ético pautado nos princípios do código de ética da categoria;
- Reconhecer a Ventilação Mecânica como terapia efetiva;
- Considerar a base teórica do curso como fundamental para uma aprendizagem efetiva na formação profissional;
- Atuar como facilitador no processo terapêutico dentro dos princípios da Ventilação Mecânica.

OFICINA:

<. No laboratório será desenvolvido a parte prática com o objetivo de reproduzir, através de simulação, casos clínicos para treinamento do dia-a-dia da UTI. >

<. Os laboratórios terão o intuito de simular leitos da UTI com ventiladores mecânicos, monitores de sinais vitais, bombas de infusão e, principalmente, os simuladores de pacientes adulto. Os simuladores de paciente reproduzem sinais e sintomas que possam aparecer em situações clínicas e que permite ao fisioterapeuta fazer avaliação e intervenção fisioterapêutica. >

<Esses momentos deverão ser realizados nos laboratórios da faculdade, assim como em unidades de terapia intensiva, afim de que os alunos vivenciem a prática clínica em uma simulação e em um ambiente real >

ATIVIDADES:

Oficinas – 02 encontros (02 Turnos)

LABORATÓRIO PNEUMOFUNCIONAL

✓ **Oficina 1:** “Imersão no universo das Unidades de Terapia Intensiva (UTI)”;

<os alunos serão apresentados aos equipamentos utilizados nas UTI’s tirando suas dúvidas a respeito desses equipamentos>

✓ **Oficina 2:** “Vivenciando o papel de um fisioterapeuta respiratório”;

<o professor/tutor irá apresentar as principais atribuições do fisioterapeuta respiratório, demonstrando sua rotina nas UTI’s, será o momento para que o aluno vivencie a prática desse profissional, com atividades práticas, em que o aluno seja o profissional executante>

UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA (UTI)

✓ **Oficina 3:** “Compartilhando experiências e dúvidas ao longo do desenvolvimento do curso”;

<será um momento para que sejam compartilhadas as dúvidas a cerca do curso>

✓ **Oficina 4:** “Vivencia prática com casos clínicos, e ajustes dos parâmetros ”.

<esse momento, deverá ser realizado em uma unidade de terapia intensiva, devendo ser realizada em grupos menores, para que todos tenham um contato com o ambiente hospitalar>

- **AVALIAÇÃO.**

<. Nos quatros primeiros módulos será desenvolvido um encontro online “chat” com todos os estudantes e o tutor, será realizado ao final de cada módulo, com o intuito de tirar dúvidas.>.

<. Cada estudante irá resolver um exercício ao final dos quatro primeiros módulos.>

ANEXOS 1

CARTA DE ANUÊNCIA

Ilmo Sr. Doralice Ribeiro Gouveia Lima
 Função: Coordenadora do curso de Fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde

Vimos por meio desta, solicitar autorização institucional para realização do projeto de pesquisa intitulado "Elaboração de um curso para graduandos de fisioterapia no modelo híbrido (à distância e presencial) em ventilação mecânica" coordenado pelo pesquisador Williams Emerson dos Santos. Os objetivos da pesquisa são: Elaborar um curso no modelo de ensino híbrido (formato de ensino a distância e presencial) para o ensino em Ventilação Mecânica para graduandos em Fisioterapia. Ressaltamos que os dados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e serão utilizadas exclusivamente para os objetivos deste estudo. Informamos também que o projeto só será iniciado após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Pernambucana de Saúde CEP/FPS.

Recife, 25 de 04 de 2018.

Williams Emerson dos Santos
 Carimbo e Assinatura do pesquisador

concordo com a solicitação não concordo com a solicitação

Doralice Ribeiro Gouveia Lima
 Carimbo e assinatura do responsável pelo setor



ANEXO 2

FACULDADE PERNAMBUCANA
DE SAÚDE - AECISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ELABORAÇÃO DE UM CURSO PARA GRADUANDOS DE FISIOTERAPIA NO MODELO HÍBRIDO (À DISTÂNCIA E PRESENCIAL) EM VENTILAÇÃO MECÂNICA.

Pesquisador: WILLIAMS EMERSON DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 88887718.3.0000.5569

Instituição Proponente: FPS - FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAUDE S.A.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.673.797

Apresentação do Projeto:

O desenho do estudo é desenvolver um curso no modelo de ensino híbrido (formato EAD e presencial), sendo utilizado o Modelo de Desenho Instrucional ADDIE que será realizado na Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS).

Objetivo da Pesquisa:

- Elaborar um curso no modelo de ensino híbrido (formato de ensino à distância e presencial) para o ensino em Ventilação Mecânica para graduandos em Fisioterapia.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Pesquisadores informam que este estudo não envolverá intervenções e maiores riscos para os participantes, no entanto, poderá haver algum constrangimento para os fisioterapeutas que responderão sobre aspectos relacionados à sua vida pessoal/profissional. Como forma de minimizar ou evitar esse possível constrangimento os pesquisadores assumem o compromisso de garantir o sigilo e a confidencialidade das informações prestadas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- Pesquisa adequada

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- TCLE atende as recomendações éticas.

Endereço: Avenida Mascarenhas de Moraes, 4861

Bairro: IMBIRIBEIRA

CEP: 51.150-000

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)3312-7755

E-mail: comite.etica@fps.edu.br

FACULDADE PERNAMBUCANA
DE SAÚDE - AECISA



Continuação do Parecer: 2.673.797

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- Solicita-se que o pesquisador principal altere seu cadastro: FFB - FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE S.A para Faculdade Pernambuco de Saúde - AECISA.

- enviar relatório semestral e ao término da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Enviar relatório semestral e final

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1123294.pdf	30/04/2018 15:12:27		Acelto
Outros	CurriculosLattes_RafaelBatistadeOliveira.pdf	30/04/2018 14:56:46	WILLIAMS EMERSON DOS	Acelto
Outros	CurriculosLattes_LidierRobertaMoraesNogueira.pdf	30/04/2018 14:56:23	WILLIAMS EMERSON DOS	Acelto
Outros	CurriculosLattes_PatriciaGomesdeMatosBezerra.pdf	30/04/2018 14:55:52	WILLIAMS EMERSON DOS	Acelto
Outros	CurriculosLattes_WilliamsEmersondosSantos.pdf	30/04/2018 14:55:23	WILLIAMS EMERSON DOS	Acelto
Outros	questionario_validacao_prototipo_curso.pdf	30/04/2018 14:53:01	WILLIAMS EMERSON DOS	Acelto
Outros	questionario_validacao_do_conteudo.pdf	30/04/2018 14:52:33	WILLIAMS EMERSON DOS	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	dissertacao_completa_vm.pdf	30/04/2018 14:49:01	WILLIAMS EMERSON DOS SANTOS	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_comite.pdf	30/04/2018 14:47:38	WILLIAMS EMERSON DOS SANTOS	Acelto
Orçamento	orcamento.pdf	30/04/2018 14:47:09	WILLIAMS EMERSON DOS	Acelto
Cronograma	cronograma.pdf	30/04/2018 14:46:54	WILLIAMS EMERSON DOS	Acelto
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	30/04/2018 14:46:30	WILLIAMS EMERSON DOS	Acelto
Outros	Carta_de_Anuencia_Assinada.pdf	26/04/2018 20:49:02	WILLIAMS EMERSON DOS	Acelto

Situação do Parecer:

Endereço: Avenida Mascarenhas de Moraes, 4861
 Bairro: IMBIRIBEIRA CEP: 51.150-000
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)3312-7755 E-mail: comite.etica@fp.edu.br

FACULDADE PERNAMBUCANA
DE SAÚDE - AECISA



Continuação do Parecer: 2.673.797

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 24 de Maio de 2018

Assinado por:
Ariani Impieri de Souza
(Coordenador)

Endereço: Avenida Mascarenhas de Moraes, 4861

Bairro: IMBIRIBEIRA

CEP: 51.150-000

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)3312-7755

E-mail: comite.etica@fps.edu.br

ANEXO 3

ORIENTAÇÕES PARA PUBLICAÇÃO NO PHYSICAL THERAPY IN MOVEMENT (FISIOTER MOV)



ISSN 0103-5150 *versão impressa*
ISSN 1980-5918 *versão on-line*

Diretrizes para Autores

A revista **Fisioterapia em Movimento** publica artigos oriundos de pesquisas originais e artigos de revisão que veiculem resultados de pesquisas em Fisioterapia e saúde, sendo as principais áreas: Saúde Coletiva, Geriatria e Gerontologia, Neurologia, Fisioterapia Desportiva, Cardiorrespiratória, Traumatologia- Ortopedia, Reumatologia, Hidroterapia, Acupuntura, Ginecologia e Obstetrícia, Eletroterapia, Análise do Movimento Funcional, Ensino em Fisioterapia, Ergonomia e Fisioterapia Dermatofuncional. Todos os trabalhos que tenham interface com a saúde e cuidado humano, entretanto, são aceitos para avaliação.

Todos os artigos devem ser originais e não podem ter sido submetidos para avaliação simultânea em outros periódicos. Uma vez aprovados para publicação, a PUCPRESS/PUCPR passa a ser detentora dos direitos autorais dos manuscritos submetidos à revista Fisioterapia em Movimento.

A revista está alinhada com as normas de qualificação de manuscritos estabelecidas pela OMS e pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Somente serão aceitos os artigos de ensaios clínicos cadastrados em um dos Registros de Ensaio Clínico recomendados pela OMS e ICMJE, e trabalhos contendo resultados de estudos humanos e/ou animais somente serão publicados se estiver claro que todos os princípios de ética foram utilizados na investigação. Esses trabalhos devem obrigatoriamente incluir a afirmação de ter sido o protocolo de pesquisa aprovado por um comitê de ética institucional (reporte-se à Resolução 466/12, do Conselho Nacional

de Saúde, que trata do Código de Ética da Pesquisa envolvendo Seres Humanos), devendo constar no manuscrito, em *Métodos*, o número do CAAE ou do parecer de aprovação, o qual será verificado no site [Plataforma Brasil](#). Para pareceres aprovados antes da criação do Plataforma Brasil ou que por algum motivo não sejam encontrados no site, é obrigatória a submissão de cópia da aprovação. Para experimentos com animais, consideramos as diretrizes internacionais Pain, publicadas em: PAIN, 16: 109-110, 1983.

Os pacientes têm direito à privacidade, o qual não pode ser infringido sem consentimento esclarecido. Na utilização de imagens, as pessoas/pacientes não podem ser identificáveis exceto se as imagens forem acompanhadas de permissão específica por escrito, permitindo seu uso e divulgação. O uso de máscaras oculares não é considerado proteção adequada para o anonimato.

INSTRUÇÕES GERAIS

Não há taxa de submissão, porém será cobrado a **taxa de publicação de R\$ 600** após aprovação do artigo.

Após publicados no [Scielo](#), os artigos podem ser compartilhados em redes sociais, páginas pessoais, etc.

Para que o processo de avaliação seja feito de forma rápida e eficiente, sugerimos acessar um artigo já publicado em [edição recente](#) para verificar a formatação dos artigos publicados pela revista e seguir rigorosamente as instruções desta página antes de iniciarem a submissão. Submissões que ignorarem as diretrizes abaixo listadas serão rejeitadas imediatamente.

A taxa de artigos avaliados e rejeitados no último ano foi de 45,8%, 15% destes com possibilidade de nova submissão ("rejeitar e resubmeter").

A Revista Fisioterapia em Movimento aceita manuscritos oriundos de pesquisas originais ou de revisão na modalidade sistemática, resultantes de pesquisas desenvolvidas em Programas de Pós-Graduação Lato Sensu e Stricto Sensu nas áreas de Fisioterapia e outras relacionadas à saúde humana. Todos os artigos devem ser inéditos e não podem ter sido submetidos para avaliação simultânea em outros periódicos.

Artigos Originais: oriundos de resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual, sua estrutura deve conter: Resumo, Abstract, Resumen, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências. As páginas têm como formato A4 e o manuscrito deve ter no máximo 4.500 palavras (excluindo-se página de título, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas).

Artigos de Revisão: oriundos de estudos com delineamento definido e baseado em pesquisa bibliográfica consistente com análise crítica e considerações que possam contribuir com o estado da arte, sua estrutura deve conter: Resumo, Abstract, Resumen, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências. As páginas têm como formato A4 e o manuscrito deve ter no máximo 6.000 palavras (excluindo-se página de título, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas).

Obs: Revisões serão aceitas apenas na modalidade sistemática de acordo com o modelo Cochrane e devem estar devidamente registradas. É necessário informar o número de registro logo abaixo do resumo. Ensaios clínicos também devem ser registrados e identificados no artigo. Relatos de caso serão aceitos apenas quando abordarem casos raros.

- Os trabalhos podem ser encaminhados em português, inglês ou espanhol, devendo constar no texto um resumo em cada língua. Uma vez aceito para publicação, o artigo deverá obrigatoriamente ser traduzido para a língua inglesa, sendo os custos da tradução de responsabilidade dos autores.

- O número máximo permitido de autores por artigo é seis (6).

- Abreviações oficiais poderão ser empregadas somente após uma primeira menção completa. Deve ser priorizada a linguagem científica para os manuscritos científicos.

- Os trabalhos devem ser digitados em Word for Windows, fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento entre linhas de 1,5.

- As ilustrações (figuras, gráficos, quadros e tabelas) devem ser limitadas ao número máximo de cinco (5), inseridas no corpo do texto, identificadas e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. Figuras devem ser submetidas em alta resolução no formato TIFF.

- Os artigos devem ser submetidos exclusivamente pela plataforma [ScholarOne](#). Dúvidas sobre o processo de submissão devem ser encaminhadas ao e-mail revista.fisioterapia@pucpr.br

- Todos os autores devem estar registrados no [ORCID](#) e o ID de cada um deve ser obrigatoriamente informado na hora da submissão.

No preparo do original, deverá ser observada a seguinte estrutura:

CABEÇALHO

O título deve conter no máximo 12 palavras, sendo suficientemente específico e descritivo.

Abaixo do título em português, títulos em inglês e em espanhol.

RESUMO ESTRUTURADO/ABSTRACT/RESUMEN

O resumo estruturado deve conter os tópicos apresentados na publicação: Introdução, Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusão. Deve conter no mínimo 150 e no máximo 250 palavras. Na última linha deverão ser indicados os descritores (palavras-chave/keywords) em número mínimo de 3 e número máximo de 5, separados por ponto e iniciais em caixa alta, sendo representativos do conteúdo do trabalho. Só serão aceitos descritores encontrados no [DeCS](#) e no [MeSH](#).

CORPO DO TEXTO

- Introdução: deve apontar o propósito do estudo, de maneira concisa, e descrever quais os avanços que foram alcançados com a pesquisa. A introdução não deve incluir dados ou conclusões do trabalho em questão.

- Métodos: deve ofertar, de forma resumida e objetiva, informações que permitam que o estudo seja replicado por outros pesquisadores. Referenciar as técnicas padronizadas.

- Resultados: devem oferecer uma descrição sintética das novas descobertas, com pouco parecer pessoal.

- Discussão: interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos existentes, principalmente os que foram indicados anteriormente na introdução. Esta parte deve ser apresentada separadamente dos resultados.

- Conclusão: deve limitar-se ao propósito das novas descobertas, relacionando-a ao conhecimento já existente. Utilizar citações somente quando forem indispensáveis para embasar o estudo.

- Agradecimentos: se houver, devem ser sintéticos e concisos.

- Referências: devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que aparecem no texto, originar-se de periódicos com Qualis equivalente ao desta revista (B1 +) e serem de no máximo 6 anos.

Citações: devem ser apresentadas no texto, tabelas e legendas por números arábicos entre colchetes, não sobrescritos. Deve-se optar por uma das modalidades abaixo e padronizar em todo o texto:

Exemplo 1: O caso apresentado é exceção quando comparado a relatos da prevalência das lesões hemangiomas no sexo feminino [6, 7].

Exemplo 2: Segundo Levy [3], há mitos a respeito dos idosos que precisam ser recuperados.

REFERÊNCIAS

A revista adota o Estilo Vancouver. Para artigos originais, mínimo de 30 referências.

Para artigos de revisão, mínimo de 40 referências.

ARTIGOS EM REVISTA

Autores. Título. Revista (nome abreviado). Ano;volume(nº):páginas.

- Até seis autores

Naylor CD, Williams JI, Guyatt G. Structured abstracts of proposal for clinical and epidemiological studies. J Clin Epidemiol. 1991;44(3):731-7.

- Mais de seis autores: listar os seis primeiros autores seguidos de et al.

Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al Childhood leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. Br J Cancer. 1996;73:1006-12.

- Suplemento de número

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. Semin Oncol. 1996;23(1 Suppl 2):89-97.

- Artigos em formato eletrônico

Al-Balkhi K. Orthodontic treatment planning: do orthodontists treat to cephalometric norms. *J Contemp Dent Pract.* [serial on the internet] 2003 [cited 2003 Nov 4]. Available from: www.thejcdp.com.

LIVROS E MONOGRAFIAS

- Livro

Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. *Color atlas & textbook of oral anatomy.* Chicago: Year Book Medical Publishers; 1978.

- Capítulo de livro

Israel HA. Synovial fluid analysis. In: Merrill RG, editor. *Disorders of the temporomandibular joint I: diagnosis and arthroscopy.* Philadelphia: Saunders; 1989. p. 85-92.

- Editor, Compilador como Autor

Norman IJ, Redfern SJ, editors. *Mental health care for elderly people.* New York: Churchill Livingstone; 1996.

- Livros/Monografias em CD-ROM

CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM], Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2 nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

- Anais de congressos, conferências congêneres,

Damante JH, Lara VS, Ferreira Jr O, Giglio FPM. Valor das informações clínicas e radiográficas no diagnóstico final. *Anais X Congresso Brasileiro de Estomatologia;* 1-5 de julho 2002; Curitiba, Brasil. Curitiba, SOBE; 2002.

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. *MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress of Medical Informatics;* 1992 Sept 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam:North-Holland; 1992. p. 1561-5.

TRABALHOS ACADÊMICOS (Teses e Dissertações)

Kaplan SJ. *Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization* [dissertation]. St. Louis: Washington University; 1995.

NOTA: Todas as instruções estão de acordo com o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (Vancouver) e fica a critério da revista a seleção dos artigos que deverão compor os fascículos, sem nenhuma obrigatoriedade de publicá-los, salvo os selecionados pelos editores e somente mediante e-mail/carta de aceite.

Política de Privacidade

A Editora PUCPRESS, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), adota a licença Creative Commons para sua coleção de periódicos científicos em acesso aberto, e define como padrão a adoção de licença do tipo atribuição (CC - BY) para seus conteúdos.

A licença CC-BY permite aos usuários do periódico acessar, exibir, distribuir, bem como adaptar e criar obras derivadas, desde que conferido o devido crédito autoral. O autor, ao efetuar a submissão do artigo, autoriza a transferência de direitos autorais pelo uso da licença Creative Commons.

ISSN: 1980-5918