Revista Ciências & Ideias

VOLUME 14 – JANEIRO/DEZEMBRO – 2023

PEEP TRIAL: UM APLICATIVO PARA AVALIAÇÃO DA RESPOSTA À PEEP COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO PERMANENTE NA PANDEMIA POR COVID-19

PEEP TRIAL: AN APPLICATION FOR ASSESSING THE RESPONSE TO PEEP AS A CONTINUING EDUCATION STRATEGY IN THE COVID-19 PANDEMIC

Mônica Rodrigues da Cruz
monica.cruz80@gmail.com
Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz - Rio de Janeiro
Hospital Universitário Pedro Ernesto - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Érica da Paixão Costa
ericapaixaofisio@gmail.com
Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz - Rio de Janeiro

Tiago Batista da Costa Xavier
tiago.xavier@ifrj.edu.br
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Denise Machado Medeiros
de.medeiros@uol.com.br
Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz - Rio de Janeiro

André Miguel Japiassú
andre.japi@gmail.com
Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz - Rio de Janeiro

Luciana Moisés Camilo
lumcamilo@gmail.com
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

RESUMO

O presente artigo descreve a implementação de um *WebApp – PEEP Trial* – como ferramenta de educação permanente destinada aos fisioterapeutas durante a pandemia por Covid-19. Seu objetivo foi facilitar a aprendizagem significativa na assistência ventilatória quanto à avaliação da resposta da mecânica respiratória à pressão expiratória final positiva (PEEP) em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo. Para a elaboração deste recurso, contextualizou-se os dilemas acerca do ajuste de PEEP nesses pacientes, a necessidade da capacitação rápida de centenas de fisioterapeutas como resposta à pandemia e o uso de aplicativos e recursos multimidiáticos interativos como facilitadores do processo de ensino-aprendizagem. O aplicativo foi elaborado em linguagem HTML, CSS e Javascript e facilitava a escolha da PEEP individualizada por visualização de uma curva que sugere o melhor compromisso entre colapso e hiperdistensão alveolar em pacientes ventilados com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA). Após a capacitação e aplicação pelos fisioterapeutas do centro hospitalar Covid-19, os dados de mecânica respiratória eram registrados. O uso do aplicativo facilitou o ensino rápido de um protocolo assistencial utilizando uma atividade que foge à metodologia tradicional. O *PEEP Trial* representou uma possibilidade

doi: 10.22407/2176-1477/2023.v14.2265
Recebido em: 30/08/2022 Aprovado em: 13/07/2023 Publicado em: 25/08/2023

de aprendizado motivador e significativo em que se inserem os quatro pilares da educação: aprender a ser, aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver. Além disso, introduziu uma ferramenta interessante relacionada ao cotidiano da prática do fisioterapeuta, facilitou o pensar em ações do dia a dia, mesmo sob as adversidades da prática assistencial na pandemia. O *PEEP Trial* como ferramenta na educação permanente foi útil para aumentar o interesse dos fisioterapeutas para as tecnologias digitais com temáticas relacionadas à assistência ventilatória e estabelecer ajustes individualizados. Finalmente, o relato dos fisioterapeutas demonstrou que o aplicativo favoreceu a assimilação de conhecimentos específicos, habilidades e competências através dessa ação de educação em saúde.

PALAVRAS-CHAVE: WebApp; Recurso didático digital; SDRA; Covid-19; Educação em saúde.

ABSTRACT

This article describes the implementation of a WebApp – PEEP Trial – as a continuing education tool for physical therapists during the Covid-19 pandemic. Its objective was to facilitate significant learning in ventilatory assistance regarding the assessment of respiratory mechanics response to PEEP in patients with acute respiratory distress syndrome. For the elaboration of this resource, the dilemmas regarding the adjustment of PEEP in these patients were contextualized, the need for rapid training of hundreds of physical therapists in response to the pandemic and the use of interactive multimedia applications and resources as facilitators of the teaching-learning process. The application was developed in HTML, CSS and Javascript and facilitated the choice of individualized PEEP by presenting a curve that suggests the best compromise between alveolar collapse and hyperdistension in ventilated patients with ARDS. Subsequent to training and application by physiotherapists at the covid-19 hospital center, respiratory mechanics data were recorded. The use of the application facilitated the rapid teaching of a care protocol using an activity that deviates from the traditional methodology. The PEEP Trial represented a possibility of motivating and meaningful learning in which the four pillars of education are inserted: learning to be, learning to know, learning to do, learning to live together. In addition, it introduced an interesting tool related to the daily practice of the physical therapist that facilitated thinking about daily routines actions, even under the adversities of care practice in the pandemic. The PEEP Trial as a tool in continuing education was useful to increase the interest of physical therapists in digital technologies with themes related to ventilatory assistance and to establish individualized adjustments. Finally, the physiotherapists' report showed that the application favored the assimilation of specific knowledge, skills and competences through this health education action.

KEYWORDS: *Web Application; Digital Didactic Resource; ARDS; Covid-19; Health Education.*

INTRODUÇÃO

A pandemia no contexto da educação em saúde

Em dezembro de 2019, um novo coronavírus, patógeno da síndrome respiratória aguda grave do coronavírus 2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* - Sars-CoV-2), foi identificado na cidade de Wuhan, na China, e espalhou-se rapidamente pelos demais países do mundo. Em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou pandemia da *coronavirus disease 2019* (Covid-19). Essa emergência de saúde pública exigiu uma resposta rápida e adaptações eficientes do sistema de saúde, já que a demanda por leitos de UTI aumentou e entre os pacientes hospitalizados, até 40% desenvolveram a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) (WU et al., 2020) que é uma importante causa de morte nessa população (WU e MCGOOGAN, 2020).

O aumento súbito do número de leitos de UTI, a escassez de profissionais especializados em terapia intensiva e a necessidade de promover uma assistência segura exigiram soluções em educação em saúde para preparar fisioterapeutas que atuavam nas unidades hospitalares, uma vez que, no Brasil, o fisioterapeuta atua no manejo ventilatório desses pacientes graves (STELLA e PUCCINI, 2008). Para o alcance desse conjunto de competências, os métodos pedagógicos utilizados historicamente em educação em saúde, baseados nas relações interpessoais, estavam afetados pela interrupção do processo de ensino-aprendizagem presencial causada pela pandemia da Covid-19 (ARANDJELOVIC et al., 2020).

Os decretos para isolamento restringiam a educação convencional e estimularam a adaptação e aumento do uso das tecnologias em educação e saúde digital (ARANDJELOVIC et al., 2020). Uma força tarefa para aumentar o conhecimento dos profissionais para o enfrentamento da pandemia foi impulsionada pelo uso dessas tecnologias, o que se traduziu paradoxalmente em desafio e potencial pedagógico (KALANTARION, et al., 2022). Por um lado, a necessidade de repensar o papel de quem ensina e como se dá a transmissão e construção de conhecimentos e habilidades, além das fronteiras da sala de aula e por outro, a oportunidade de utilizar recursos tecnológicos como alternativa para facilitar a educação com a inserção de tablets e celulares no ambiente hospitalar e acesso às informações, de forma rápida e eficiente (MACHADO, 2010; MOURA et al., 2020).

A temática: ajuste individualizado de PEEP (pressão expiratória final positiva) em pacientes com SDRA e Covid-19

A fisiopatologia, evolução e respostas clínicas relacionadas à terapia ventilatória na Covid-19 eram pouco conhecidas no início da pandemia. O adequado ajuste da PEEP e do volume corrente são conhecidos pela melhora na sobrevida e proteção pulmonar em pacientes com SDRA submetidos à ventilação mecânica invasiva (BRIEL et al., 2010; BROWER et al., 2000). Contudo, existem controvérsias em relação aos métodos de titulação da PEEP (GATTINONI; MARINI, 2022) e o ajuste do volume corrente por peso predito não considera a avaliação individualizada do pulmão "funcional", representado pela complacência. A pressão de distensão é a relação entre volume corrente e a complacência (ou a diferença entre a pressão de platô e PEEP) e sua diminuição por ajustes ventilatórios está associada ao aumento da sobrevida, provavelmente por promover proteção pulmonar. Numa análise de 3562 pacientes com SDRA, essa melhora na sobrevida se manteve, independente das variações concomitantes da PEEP e pressão de platô (AMATO et al., 2015).

Diferentes padrões pulmonares foram descritos em pacientes com pneumonia aguda por Covid-19, com relatos paradoxais de que muitos pacientes tinham baixa *recrutabilidade*, com PEEP titulada entre 5-10 cmH_2O (PAN et al., 2020), mas também ajustes de 14 cmH_2O na prática clínica, sem descrição dos métodos para escolha (GRASSELLI et al., 2020). Além disso, os exames de imagem, frequentemente utilizados no acompanhamento da Covid-19, não consideram o estresse mecânico sobre os tecidos pulmonares e não associam-se à troca gasosa durante a ventilação (COPPOLA et al., 2021; ROBBA et al., 2020). Tais achados também agregam desafio na escolha da PEEP nesses pacientes.

As sociedades médicas orientaram a utilização de estratégias de escolha de PEEP pela oxigenação, onde valores de PEEP mais altos são estabelecidos quanto mais altos forem os valores de FiO_2 (fração inspirada de oxigênio) necessários para manter a SaO_2 (saturação arterial de oxigênio) alvo (ALHAZZANI et al., 2020; JAMIL et al., 2020). A SDRA por Covid-19 tem diferentes apresentações, frequentemente com melhor complacência e origem vascular (GATTINONI et al., 2020), assim é possível que a utilização da tabela ARDSnet PEEP-FiO_2 resultasse na utilização excessiva da PEEP com risco de repercussões hemodinâmicas (GRASSELLI et al., 2020) e lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica (GATTINONI et

al., 2006), uma vez desconsideradas as características da mecânica respiratória desses pacientes.

Diante das dúvidas e apresentações distintas da SDRA por Covid-19, respostas individuais às estratégias ventilatórias e desfechos variados na literatura, reforça-se o racional da escolha da PEEP pela avaliação da mecânica respiratória. A avaliação da resposta à PEEP pode ser definida pela observação da variação da pressão de distensão (PD) durante uma manobra decremental, como parte da estratégia de proteção pulmonar na assistência ventilatória (CRUZ et al., 2023). Para esse fim, a necessidade do uso de um protocolo assistencial para reduzir variações entre profissionais é fundamental para uma assistência segura e eficaz em ventilação mecânica, o que pode refletir em desfechos mais favoráveis. (RICCIARDI; CASCINI, 2021)

O uso de aplicativos como aliado à educação permanente

Atualmente, aplicativos estão presentes na vida das pessoas, de modo que não se projeta uma sociedade sem esses recursos (GOMES, 2017; SPARROW; LIU; WEGNER, 2011). Na prática pedagógica, se usados com intuitos educacionais bem definidos, são eficientes em promover a interatividade entre alunos e ajudar no processo de ensino-aprendizagem (KALANTARION, et al., 2022). A incorporação de aplicativos às práticas assistenciais em saúde, conecta teoria e prática e é uma oportunidade de desenvolver raciocínio em profissionais que atuam num meio que exige cada vez mais precisão e agilidade na tomada de decisões clínicas, baseado numa aprendizagem significativa. Machado (2010) diz que, é possível tornar este recurso, através de um celular ou tablet, num elemento de trabalho educacional com a criação de projetos que o incluam até mesmo como ferramenta de pesquisa e produção.

A educação permanente em Saúde (EPS) foi consolidada como ação contínua e em qualquer lugar e objetiva a incorporação das novas demandas da sociedade devido à produção de novas tecnologias em curtos espaços de tempo. A incorporação de aplicativos ao cotidiano do trabalho, durante a crise de saúde pública, é capaz de facilitar a EPS, que visa a integração entre o trabalho e o trabalhador, podendo ser entendida como uma prática de ensino-aprendizagem e política de educação na saúde. A EPS traz o sentido da produção de conhecimentos no cotidiano do trabalho e das instituições de saúde, oportunizando o enfrentamento dos problemas que geram questionamento (OLIVEIRA; SANTOS; ASSUNÇÃO, 2018).

A EPS é fundamental para a construção de práticas de saúde inovadoras, integrais e de qualidade para o SUS (SILVA et al., 2016). Ela permite o desenvolvimento humano no meio de suas práticas dentro dos quatro pilares da educação propostos em relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI para a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura): aprender a ser, aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver (SOUZA; SILVA, 2015). Esse desenvolvimento ocorre, respectivamente, através do aperfeiçoamento de talentos com as evoluções científicas e tecnológicas, do conhecimento teórico e prático, da qualificação profissional com construção de competências e habilidades e do princípio da convivência e interrelação humana (SOUZA; SILVA, 2015).

Insere-se, ainda, de forma institucionalizada, no processo de trabalho, gerando vínculo de compromisso entre os trabalhadores e gestores para o desenvolvimento institucional, individual e coletivo, fortalecendo as práticas pedagógicas com foco na resolução de problemas, nesse caso, atender à assistência segura de pacientes ventilados mecanicamente com Covid-19 grave. A capacitação e uso de um aplicativo para estabelecer assistência propicia a aprendizagem e auxilia no processo de consolidação e desenvolvimento das competências no processo de trabalho (OLIVEIRA; SANTOS; ASSUNÇÃO, 2018). Stam, Ponse e Santos

(2019) relatam que o investimento em ações educativas pode gerar uma mudança de paradigma na assistência em saúde. Na literatura atual, há poucos relatos de experiência com uso de aplicativos em EPS.

Assim, o presente trabalho relata a experiência do uso de um aplicativo, o *WebApp PEEP Trial,* na prática da assistência ventilatória de pacientes com SDRA por Covid-19 para escolha da PEEP como facilitador do processo de ensino-aprendizagem para fisioterapeutas, capaz de transformar a avaliação da mecânica respiratória em um caminho simples (o que não significa superficial) durante a pandemia.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo descritivo tipo relato de experiência, de uma ação educativa desenvolvida com os profissionais fisioterapeutas que atuavam na assistência de pacientes graves internados num grande hospital público destinado à Covid-19. Esta ação se deu a partir da identificação de desafios e problemas durante a prática da assistência ventilatória discutidos a seguir.

A categoria científica do relato de experiência é fundamental para se compartilhar, de forma simples e direta, descrições e reflexões acerca de vivências de ações com perspectivas de inovação ou aprimoramento (ARAGÃO, 2013). A partir disso, esse método permite que a realidade sofra adaptações e questionamentos, contribuindo para o avanço de experiências práticas das variadas áreas da ciência (ARAGÃO et al., 2019).

Local da experiência e equipe

A prática ocorreu nas unidades de terapia intensiva do Centro Hospitalar Covid-19 do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz, instituição pública federal, de alta complexidade, que dispõe de equipe multidisciplinar em diversas especialidades e está integrado ao Sistema Único de Saúde (SUS). A equipe multiprofissional foi composta por assistentes sociais, enfermeiros, fisioterapeutas, médicos, nutricionistas, psicólogos e técnicos de enfermagem. A prática da assistência ventilatória foi realizada por profissionais graduados em Fisioterapia ou Medicina. O hospital disponibilizou, ao longo da pandemia e por demanda do sistema de regulação do estado do Rio de Janeiro, até 173 leitos, sendo 120 de UTI e internou cerca de 5000 pacientes em 2 anos. Apesar de ser um hospital submetido à regulação de leitos e sem "portas abertas", ele foi capaz de garantir oferta imediata de leitos aos pacientes com Covid-19 de Manaus, durante a crise de falta de oxigênio, e recebeu prontamente os pacientes do Hospital Federal de Bonsucesso, quando houve um incêndio no seu prédio. Apesar da existência de profissionais lotados em unidades de terapia intensiva e enfermaria, a ação educativa aconteceu para todos os profissionais. A conversão de leitos de enfermaria para terapia intensiva por demanda da pandemia e o absenteísmo exigiam que todos estivessem preparados para necessidades e remanejamentos no serviço.

Identificação de problemas e necessidades da assistência ventilatória durante a pandemia

Ao mapear os problemas encontrados na prática assistencial durante a pandemia, foram identificados profissionais fisioterapeutas despreparados emocionalmente para o confronto com uma doença desconhecida, oriundos de uma contratação emergencial, o absenteísmo, o aumento da demanda por treinamento e a escassez de formação especializada. Além disso, existia a falta de padronização das técnicas e processos em um hospital construído em 7

semanas para pandemia, necessidade de adaptação ao uso de novas tecnologias e equipamentos de proteção individual e as questões de isolamento pela Covid-19, indispensáveis à segurança. Havia também a necessidade de inovação em relação ao treinamento dessas técnicas, procedimentos, processos e ferramentas, que pudessem rapidamente atender os milhares de pacientes graves internados simultaneamente, com indicação de ventilação mecânica e cuidados intensivos. O tema ventilação mecânica na SDRA, complexo *per se*, é debatido na literatura mundial há décadas e exigiu uma abordagem simples e didática. Esse enfoque visou alcançar o aprendizado efetivo do protocolo assistencial implementado e facilitar que a manobra para ajuste da PEEP ensinada garantisse ajustes ventilatórios individualizados e seguros para proteção pulmonar.

Planejamento e organização da ação educativa

A gestão da equipe de fisioterapia do hospital reuniu-se com docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro para discutir e realizar uma ação em educação em saúde para os fisioterapeutas do centro hospitalar. A produção de um aplicativo foi uma oportunidade de facilitar e potencializar essa ação, já que poderia ser utilizado de forma ágil no dia a dia do serviço. Destaca-se que a execução deste projeto se desdobrou em 5 etapas por meio da problematização com o Arco de Maguerez (uma tecnologia educativa de processo para intervenções em cenário real de aprendizagem): a primeira foi a observação da realidade, a qual consistiu no levantamento dos problemas da assistência desses pacientes durante a pandemia, a segunda foi o levantamento dos ponto-chaves para o aprofundamento teórico da evidência na literatura em relação ao temas Covid-19 e ventilação mecânica.

A terceira etapa fundamentou-se no diálogo com a equipe da clínica para a apresentação da proposta de intervenção e possíveis dificuldades para implementação, bem como o aprofundamento teórico por meio de aula. Associada à terceira etapa, a quarta etapa baseou-se no levantamento das possíveis soluções e na construção da tecnologia educativa, do tipo aplicativo. A quinta etapa representou a execução da atividade de educação em saúde, por meio de um estudo prático da aplicação com conversas e levantamento de opiniões com os participantes, mediada pela utilização do aplicativo desenvolvido.

Para Marconi e Lakartos (2017), tanto os métodos quanto as técnicas devem adequar-se ao problema a ser resolvido. Os instrutores buscaram perceber quais eram os conhecimentos prévios dos profissionais acerca dos temas, para estimular a busca do conhecimento pela união da teoria à prática clínica, tornando a informação significativa. Destaca-se ainda, que a articulação entre os processos educacionais aliados às tecnologias deve estar vinculada às necessidades educacionais, de modo que o conhecimento e o processo educacional circundem as atividades de formação do indivíduo priorizando-se um profissional crítico-reflexivo, com autonomia para a construção de conhecimento e protagonismo na solução de problemas. O uso do aplicativo não dispensava a contextualização do quadro clínico, mas inclusive quando havia contraindicação à técnica, a reflexão poderia ser uma oportunidade de aprendizado e potencializava a construção coletiva do saber (SILVA et al., 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desenvolvimento do aplicativo: *WebApp PEEP Trial*

Trata-se de um aplicativo de registro de variáveis antropométricas, clínicas e de ventilação mecânica, direcionado aos profissionais de saúde que atuam em assistência ventilatória. O objetivo da aplicação é identificar a PEEP que estabelece compromisso com a

avaliação da mecânica respiratória à beira do leito. Isso é realizado através da plotagem da curva de pressão de distensão ao longo de uma manobra decremental de PEEP (Figura 1).

a) **Tabela PEEP TRIAL**

PEEP (cmH2O)	$SatO_2$	Ppico	ΔP	Pplato	Driving pressure
20	98	39	19	33	13
18	98	35	17	30	12
16	98	32	16	27	11
14	99	31	17	26	12
12	99	30	18	25	13
10	99	30	20	24	14
8	99	30	22	24	16
6	99	30	24	24	18

b)

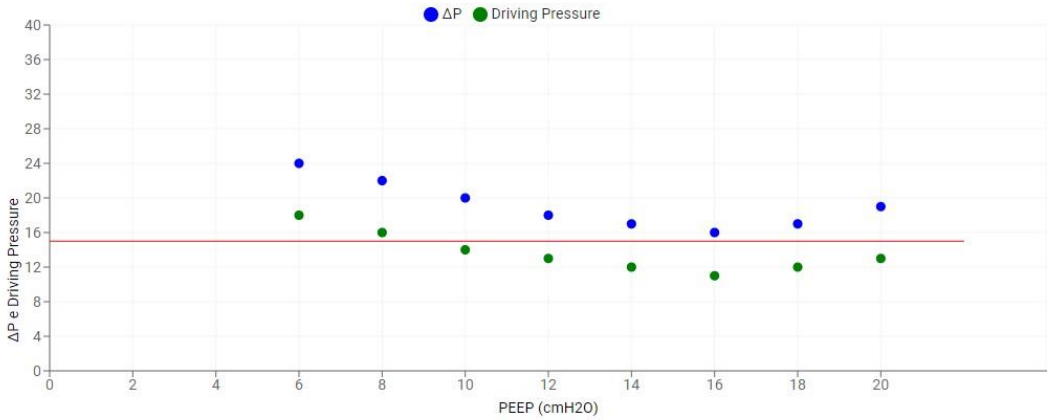

Figura 1: Representação da manobra decremental de PEEP com a identificação da pressão de distensão (*driving pressure*) em seus diferentes níveis, no *WebApp PEEP Trial*. A tabela (a) mostra os valores de mecânica respiratória e saturação adicionados pelo profissional em cada nível. O gráfico (b) mostra as curvas formadas com os valores encontrados

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para auxiliar no julgamento da resposta individual da mecânica respiratória aos diferentes valores de PEEP, os pontos plotados correspondem à pressão de distensão (do inglês, *driving pressure*) em cada nível de PEEP. Esses pontos configuram curvas, as quais são classificadas de acordo com a sua morfologia: padrão em "J", significa que incrementos de PEEP aumentam a PD, podendo se relacionar com hiperdistensão pulmonar; padrão em "U", existe um ponto "ótimo" de PEEP, na menor PD e padrão em "JI" (jota invertido), onde incrementos de PEEP diminuem a PD, possivelmente por diminuição de colapso sem hiperdistensão pulmonar (CRUZ et al., 2023) (Figura 2).

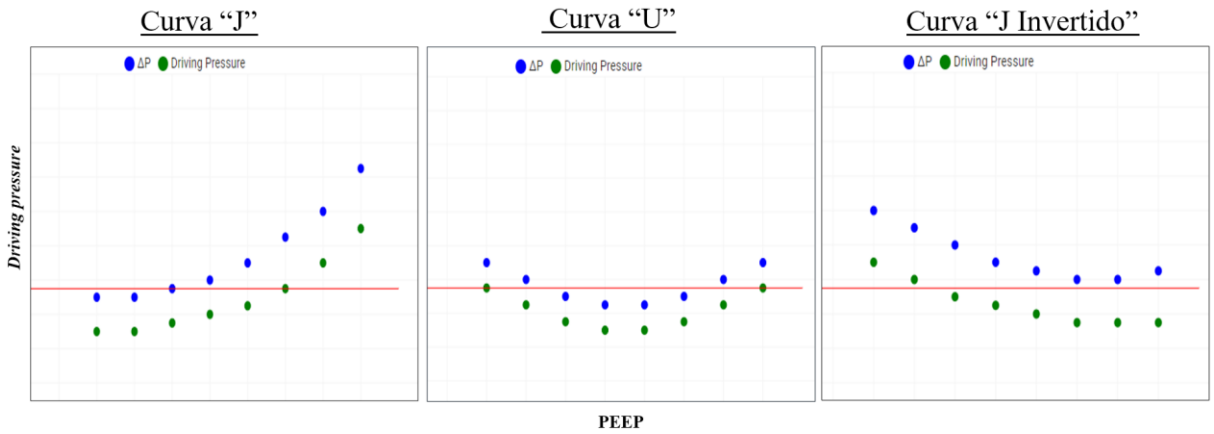

Figura 2: Configuração das curvas construídas pelo aplicativo. Da direita para esquerda, a curva em "J" mostra que incrementos de PEEP aumentam a pressão de distensão *(driving pressure)*; a curva em "U" mostra um limite inferior de pressão de distensão e a curva "J invertido" mostra diminuição da pressão de distensão ao incremento de PEEP

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na condição em que a curva se configure como uma reta ou mesmo com variações tão baixas quanto 10 a 20% de variação entre o menor e o maior valor de PD, o examinador deve observar os valores absolutos da PD contidos nessas curvas. Caso esses valores estejam abaixo de 15 cmH_2O, a interpretação é de que os pulmões estão expandidos e, possivelmente, a causa da hipoxemia nesse paciente com Covid-19 grave é perfusional. Assim, a inserção de dados no aplicativo e a representação gráfica que ele oferece, estimula o raciocínio clínico. Nos casos em que os valores de PD estejam acima de 15 cmH_2O, admite-se que a pressão máxima da etapa inicial da manobra não foi suficiente para recrutar adequadamente os pulmões, sendo justificada, para fins diagnósticos, uma nova titulação de PEEP antecedida por uma manobra de recrutamento que alcance uma PEEP e pressão de platô mais altas, ou seja, o resultado da utilização do aplicativo facilita um algoritmo de tomada de decisões à beira do leito.

Na elaboração do aplicativo, alguns aspectos importantes foram levados em consideração: a) Interface amigável e intuitiva; b) As controvérsias e dilemas acerca do tema ventilação mecânica protetora, como ajustes de volume corrente, pressão de distensão e PEEP; c) A escolha da PEEP baseada na avaliação da mecânica respiratória em tempo real; d) A utilização produtiva do aplicativo como ferramenta de ensino e aprendizagem e e) A importância da contextualização do ensinar-agir-refletir a ventilação mecânica invasiva.

O *WebApp PEEP Trial* foi desenvolvido em linguagem PHP, Javascript, HTML, CSS, NodeJS, MySQL que possibilita a construção para plataformas móveis (Android, IOS e Windows Phone).

Estratégia de treinamento do PEEP *Trial* na prática do ensino

Capacitação teórica

O aplicativo foi implementado após treinamento, que ocorreu em dois momentos: nas primeiras semanas do funcionamento do hospital, e posteriormente, após ajustes no protocolo, em 1 ano, foi repetido. Um grupo de 180 fisioterapeutas foi treinado inicialmente, em modalidade síncrona *online*, em turmas de 12 alunos, pela plataforma *Classroom* ou turmas de 6 alunos, presencialmente, nas salas de ensino do centro hospitalar. No primeiro momento, foi realizada, para ambas as turmas, uma aula sobre o tema ajuste individualizado da PEEP em pacientes com SDRA. Na aula, foram enfatizados aspectos fisiopatológicos da SDRA,

avaliação da mecânica respiratória à beira do leito e os diferentes tipos de resposta à PEEP. Esse conteúdo estabeleceu o racional de uso, interface e plotagens que o aplicativo oferece, através da manobra decremental, os quais facilitam a tomada de decisão no ajuste da PEEP.

Após a identificação de problemas operacionais ao longo de semanas de utilização, foi oferecida modalidade com aula assíncrona, pela plataforma *Research Electronic Data Capture* (*Redcap*). (HARRIS et al., 2009) Para treinar o uso do aplicativo, simulava-se casos clínicos com os fisioterapeutas, agora usuários, que faziam um cadastro e login para acessar o sistema e registrar as variáveis (Figura 3). A avaliação teórica dos profissionais era realizada por meio de um teste pela plataforma *Redcap*. Caso o fisioterapeuta não atingisse o desempenho mínimo, ele era convidado a repetir o treinamento ou entrar em contato com a equipe de educação.

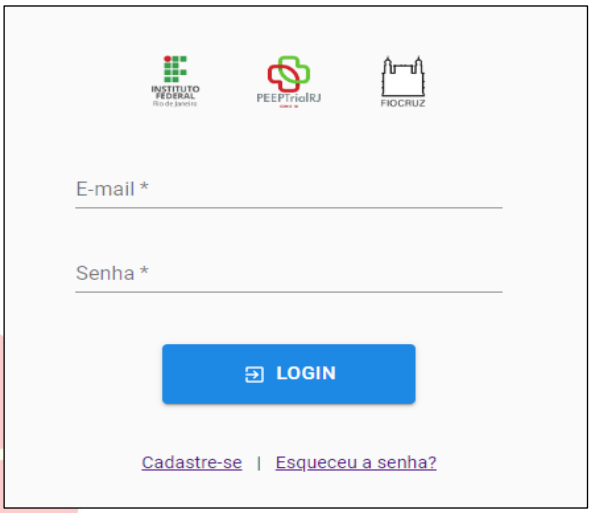

Figura 3: Interface do *WebApp PEEP Trial* para login do fisioterapeuta
Fonte: Elaborado pelos autores.

Ciências & Ideias

A utilização do *WebApp PEEP Trial* na prática

Após a etapa de sala de aula, deu-se início o estudo prático, com a utilização do aplicativo na assistência ventilatória dos pacientes que eram diagnosticados com SDRA (Figura 4). Após a discussão dos casos clínicos com a equipe multiprofissional, o fisioterapeuta responsável pelo paciente, acessava o aplicativo pelo *link* disponível no tablet institucional da equipe e iniciava o registro de dados (Figura 4).

1 - Adicionar novo paciente

A página inicial de acesso ao aplicativo era uma listagem com registros anteriores realizados no login do fisioterapeuta, que ainda estavam em edição (figura 5). Para começar uma nova manobra, era necessário adicionar um novo paciente à listagem. Para isso, bastava clicar em "adicionar" localizado no canto superior direito do aplicativo e uma nova página abriria para registro das informações.

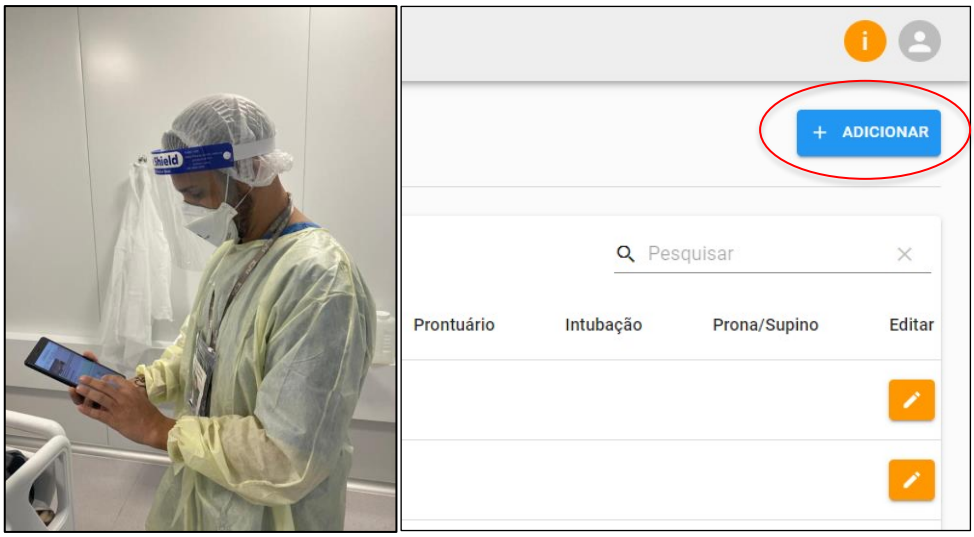

Figura 4: Utilização do *WebApp PEEP Trial* à beira do leito (à esquerda) e página inicial do aplicativo após login do fisioterapeuta (à direita). Nesta página é possível adicionar novos pacientes. Note o símbolo "+" com círculo vermelho utilizado para adição de novo paciente

Fonte: Elaborado pelos autores.

2 - Adicionar as informações demográficas, clínicas e antropométricas

As informações deveriam ser preenchidas antes da realização da manobra e abrangiam variáveis básicas como nome do paciente, número do prontuário, data, idade, gênero, altura, dias de intubação, posição prona ou supina, o escore *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA), uso de aminas, dados ventilatórios e hemogasométricos pré manobra decremental da PEEP (Figura 6). Essa etapa permitiu a avaliação do quadro ventilatório do paciente e auxiliou o raciocínio clínico do fisioterapeuta pois facilitava a identificação de características e fatores que poderiam influenciar o ajuste da PEEP, assim como permitia a comparação das variáveis após a manobra.

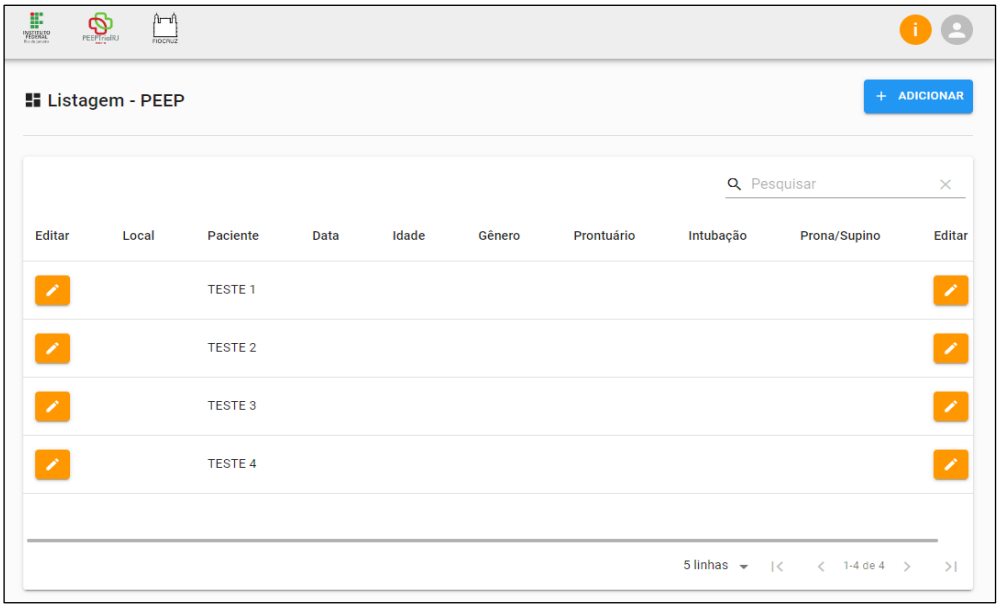

Figura 5: A figura mostra a página inicial do aplicativo com a relação de registros em preenchimento salvas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

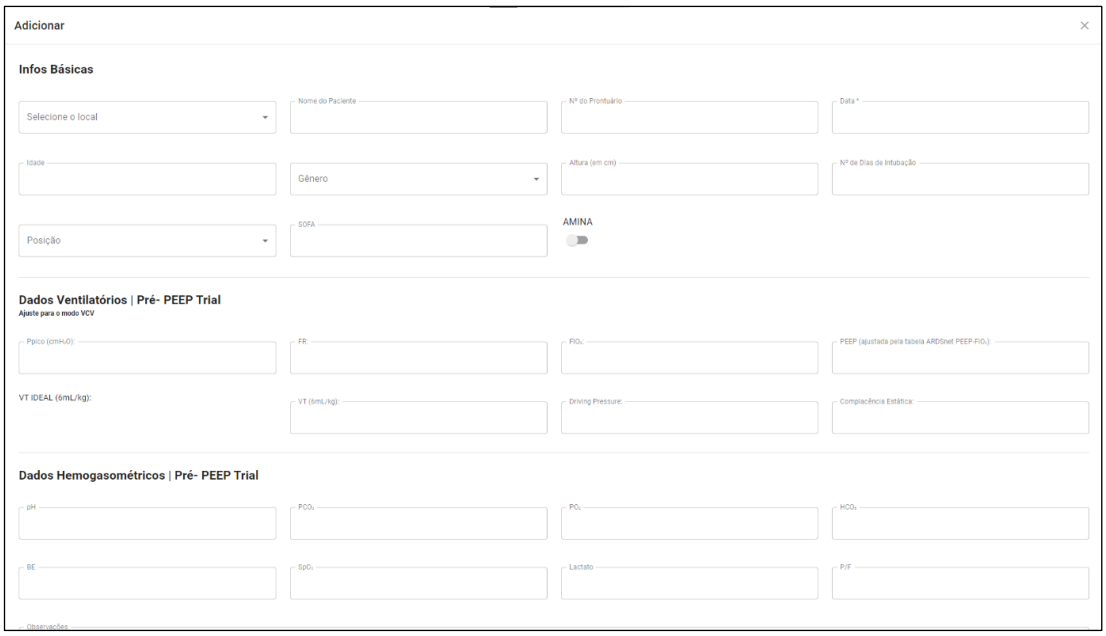

Figura 6: Registro de informações básicas, dados ventilatórios e hemogasométricos pré manobra (PEEP Trial)

Fonte: Elaborado pelos autores.

3- Adicionar dados da manobra decremental

Durante a manobra decremental da PEEP, valores de oximetria de pulso e dados obtidos do ventilador mecânico como a pressão platô e pressão de pico eram adicionados ao aplicativo pelo fisioterapeuta. O aplicativo então calculava automaticamente a PD e o delta de pressão em cada valor de PEEP. Em seguida, ele fazia a tabela e plotava a curva PD versus PEEP (Figura 2).

O cálculo automático tornou a tomada de decisão à beira do leito mais eficiente uma vez que permitiu agilidade para o ajuste da PEEP e pôde reduzir possíveis erros de cálculos, tradicionalmente feitos manualmente. Em seguida, o fisioterapeuta preenchia os dados ventilatórios e hemogasométricos após a manobra para auxiliar na avaliação da resposta à titulação. Quando todos os dados eram registrados no aplicativo, eles eram enviados a um banco de dados seguro, com equipe de tecnologia da informação responsável e protegido por senha, para avaliação da qualidade das informações.

Com a utilização do aplicativo na prática, observou-se a necessidade do acréscimo de ajustes para facilitar sua usabilidade no dia a dia da assistência ventilatória. A identificação de problemas tanto do racional teórico quanto da interface, conectividade e funcionalidade do aplicativo foram solucionados ao longo de sua utilização durante a pandemia.

O uso do aplicativo como facilitador da aprendizagem

Nos últimos anos, tem se buscado novas alternativas para desencadear o processo de ensino-aprendizagem em diversas áreas. O rápido desenvolvimento tecnológico, principalmente o da internet, tem impulsionado educadores a conviverem com a ideia de uma aprendizagem sem fronteiras, onde a utilização de recursos multimidiáticos podem ser instrumentos no processo de aprendizagem (ALMEIDA; COUTINHO; CHAVES, 2009). A introdução de aplicativos experimentada na educação de alunos estabelece novas maneiras de pensar graças à informática (KLÍMOVÁ, 2018). Além disso, já se sabe que tecnologias de informação articuladas à uma prática formativa que leva em conta saberes prévios, no caso,

trazidos por alguns profissionais, favorecem aprendizagens e desenvolvimentos (KALANTARION, et al., 2022).

As tecnologias permitem às pessoas construírem e partilharem conhecimentos, tornando-os seres democráticos que aprendem a valorizar as competências individuais. No nosso caso, as restrições da pandemia criaram e impulsionaram condições para o desenvolvimento de atividades de ensino-aprendizagem com dispositivos móveis e portáteis, já experimentado por outros pesquisadores (KALANTARION, et al., 2022). A apropriação de dispositivos móveis para práticas de aprendizagem móvel, também foi utilizada com objetivos pedagógicos para apoiar o processo de ensino-aprendizagem em outras áreas (KLÍMOVÁ, 2018).

Com a mudança no paradigma pedagógico imposto pela pandemia, consideramos que o ensino teórico e prático da ventilação mecânica no nosso hospital, construído para assistência de pacientes com Covid-19 grave, precisava de criatividade e inovação. Para isso, a criação de um aplicativo foi impulsionada pela crise de saúde pública onde as salas de aula convencionais foram fechadas devido ao isolamento social da Covid-19, ultrapassando a visão tradicional e os métodos discursivos pré pandemia (KALANTARION, et al., 2022). A inserção de tablets e celulares no hospital, num contexto de "zero papel", possibilitou e aprimorou o uso desse recurso, a realização de procedimentos e tomada de decisão à beira do leito, além da qualificação dos profissionais por meio da utilização do aplicativo.

O uso do aplicativo na assistência inicialmente levou à surpresa dos profissionais pela novidade da ferramenta na prática clínica. Porém, ao mesmo tempo, foi notada a motivação e valorização profissional pelo uso da tecnologia no atendimento ao paciente, o que foi relatado em falas dos profissionais (F1).

F1: "Foi uma surpresa ter essa tecnologia no SUS e eu não precisar de papel e caneta, principalmente numa pandemia. O aplicativo me ajudou a pensar as curvas para decidir que PEEP ajustar".

Num ambiente como a UTI, onde equipamentos de alta complexidade e performance são frequentes para monitorização, a avaliação da mecânica respiratória frequentemente ainda se vale de avaliações diretas no ventilador mecânico e que dependem da memória ou transcrição em papel para decisão pelos melhores ajustes. Assim, a introdução do *WebApp PEEP Trial* instalado num tablet também foi uma mola propulsora à utilização de inteligência artificial e recursos mais sofisticados baseado em inserção de dados para suporte à assistência ventilatória pelo fisioterapeuta (F2).

F2: "Inicialmente fiquei bem curiosa com a novidade porque usava a velha calculadora. Então achei muito prático calcular ali, na hora, à beira do leito. Como a manobra é rápida, não dava tempo de fazer tudo e ainda calcular na mesma hora. Mas no aplicativo, ele mesmo muda o degrau conforme você vai preenchendo".

Em métodos tradicionais de ensino, a expectativa é que o profissional receberia um conteúdo específico, memorizaria e repetiria (PEREIRA, 2003). A proposta de utilização do *WebApp PEEP Trial*, com finalidade didática, foi estimular os profissionais a associarem o racional fisiológico a essa representação visual que eles construíam passo a passo. Tal produto era como uma fotografia do comportamento mecânico pulmonar, uma forma de desmistificar uma manobra complexa em ventilação mecânica, à disposição do fisioterapeuta, com a finalidade de diminuir a chance de ajustes com potencial iatrogenico no que tange a proteção pulmonar.

O próprio ato de usar o aplicativo aguçou a ação de querer adquirir o conhecimento, pôde capacitar quanto à antecipação de condutas seguras agregando valor ao cuidado. O processo aprofundou o conhecimento de fisiologia aplicada à ventilação mecânica e consolidou

novas habilidades após a utilização dessa ferramenta. Uma vez que os profissionais perceberam seu papel facilitador, simplificando um tema tão complexo quanto a ventilação mecânica, referiam a satisfação do pensar e agir a determinação da PEEP mediada pelo aplicativo (F3).

F3:" Quando eu observava as curvas no aplicativo, conseguia compreender o comportamento mecânico do pulmão, relembrava conceitos que já sabia antes da Covid-19 e algumas discussões da aula teórica".

A utilização dessa nova tecnologia da informação e cuidado, parte do processo educativo na instituição, facilitou aos fisioterapeutas a compreensão das suas especificidades técnicas no centro hospitalar e valorizou o potencial pedagógico do aplicativo.

Nós potencializamos e criamos condições que favoreceram o aprendizado mais envolvente e significativo, baseado em casos reais do hospital numa situação de crise. Resultados similares já tinham sido descritos em outras experiências de ensino-aprendizagem não convencionais (AZEVEDO et al., 2018). De acordo com Apresentação e Teixeira (2015), a utilização de jogos e aplicativos como materiais pedagógicos têm por finalidade criar um ambiente mais leve que proporcione a aprendizagem significativa por meio da observação e da participação, da resolução de situação problema, da articulação com diferentes conhecimentos e da inter-relação entre os profissionais. Tais meios são potentes para melhores resultados na construção de competências.

Assim, a necessidade de utilização desse método, estimulado pela pandemia, representou uma possibilidade de romper barreiras que dificultam a aprendizagem significativa (CARBO et al., 2019). Em conversas informais, os fisioterapeutas relatavam a forma mais dinâmica, aplicada e fácil de entender e questionar os ajustes de PEEP na ventilação mecânica. A plotagem dentro da expectativa clínica ou fora dela despertava o raciocínio clínico e o senso crítico reflexivo para a assistência ventilatória. Segundo eles, realizar a manobra decremental e pensar a PEEP que representa o melhor ajuste mecânico tornou-se mais intuitivo e satisfatório através da representação da curva da PD *versus* PEEP no aplicativo. Entender o porquê ajustar um parâmetro em ventilação mecânica estimulando a maneira de pensar parâmetros seguros e individualizados dentro do protocolo assistencial da instituição. A oportunidade da discussão em grupo, como as rondas clínicas do centro hospitalar, também facilitava o resgate do conteúdo teórico, associando-o à prática e favorecia a assimilação, segundo os profissionais. A melhora no poder da argumentação, também foi mencionada como potencial para o cotidiano da assistência e relações multiprofissionais (F4).

F4:" O aplicativo foi uma ferramenta que facilitou a prática do fisioterapeuta, tanto para otimizar tempo à beira do leito, numa unidade lotada de pacientes, quanto para tomar decisão em conjunto com a equipe multiprofissional".

Dessa forma, o conhecimento era elaborado, operacionalizado e adquiria uma rotina de ação diária formal e informal a partir do próprio profissional, seus pares e gestores envolvidos nesse processo, convertendo o ato da aprendizagem em algo eficiente e leve, mesmo num cenário adverso como o da pandemia. A criatividade para ensinar durante a crise pandêmica ultrapassou as barreiras do distanciamento, do medo, do uso de equipamentos de proteção individual e da luta diária desses profissionais no ambiente hostil da terapia intensiva e Covid-19 grave. Mesmo assim, esses profissionais frequentemente relataram a alta chance de utilizar o conjunto de conhecimentos e habilidades adquiridos nesse processo de ensino, através do uso do *WebApp PEEP Trial,* em sua atuação em outras instituições e situações clínicas futuras que envolvam o estabelecimento de ventilação mecânica mais segura em SDRA, mesmo na ausência do dispositivo.

O desejo dos autores foi oriundo da necessidade de que as práticas pedagógicas atuassem em favor do profissional e que esse pudesse se apropriar do assunto, porém principalmente em prol do paciente ventilado, que seria submetido a uma estratégia mais segura em seu cuidado. Essa experiência deve ser reconhecida e convertida em possibilidade de avanço na construção de processos assistenciais mais ágeis. Além disso, que ela tenha significado para o planejamento e estabelecimento de condutas que abrangem não só a prática em assistência ventilatória, mas em diversos setores a serem desenvolvidos pela educação permanente em saúde. Esse relato de experiência durante a pandemia demonstra a potência do uso dessas tecnologias para processos de ensino que podem ser mais rápidos e eficientes.

CONCLUSÃO

Levando-se em consideração todos os aspectos do processo de ensino-aprendizagem com o aplicativo *WebApp PEEP Trial* destaca-se o desafio que foi para os autores desenvolverem o próprio aplicativo incluindo os conteúdos que seriam abordados com os profissionais do Centro hospitalar Covid-19 durante a assistência ventilatória, particularmente o ajuste de PEEP. A exigência de uma capacitação rápida e efetiva durante as primeiras semanas da pandemia, incluindo todos os fisioterapeutas e sua diversidade de conhecimentos prévios ressalta a importância da aplicação dessa diferente metodologia na prática de ensino na instituição, com a finalidade de padronizar o processo de trabalho e valorizar a segurança do paciente no cuidado.

Com base na fala dos profissionais, pode-se constatar a motivação e satisfação deles, em relação ao aprender fazendo, diferente do tradicional, vinculando teoria e prática, através de um recurso tecnológico que facilitava a tomada de decisão à beira do leito. Logo, o aplicativo proporcionou e promoveu o aprofundamento de conhecimentos e habilidades nos fisioterapeutas, bem como foi importante estímulo à discussão entre os pares, favorecendo a aprendizagem significativa. Os objetivos propostos para o uso do aplicativo foram alcançados, uma vez que muitos relatos apresentados pelos profissionais e encontrados na literatura abordam a importância de se utilizar esse tipo de recurso no processo de ensino-aprendizagem, estimulando o profissional a aprender de forma dinâmica e leve. Portanto, o uso de aplicativos vinculado a conteúdo teórico, contribuiu para facilitar a assistência ventilatória por fisioterapeutas durante a pandemia por Covid-19.

REFERÊNCIAS

ALHAZZANI, W. et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). **Intensive Care Medicine**, Londres, v. 46, n. 5, p. 854–887, maio 2020.

ALMEIDA, R. R.; COUTINHO, F. A.; CHAVES, A.C.L. Percepção de alunos do Ensino Médio sobre a utilização de recursos multimídia no ensino de Biologia. In: VII ENPEC – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009. **Anais do VII Enpec**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009. Disponível em: http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/621.pdf.

AMATO, M.B.P. et al. Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. **New England Journal of Medicine**, Massachusetts, v. 372, n. 8, p. 747–755, 19 fev. 2015.

APRESENTAÇÃO, K. R. dos S.; TEIXEIRA, R. R. P. Jogos em sala de aula e seus benefícios para

a aprendizagem da matemática. **Revista Linhas**, São Paulo, v. 15, n. 28, p. 302–323, 6 jan. 2015.

ARAGÃO, J. Introdução aos estudos quantitativos utilizados em pesquisas científicas. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 3, n. 6, 10 fev. 2013. Disponível em: http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/566. Acesso em: 20 ago. 2022.

ARAGÃO, J. C. S. et al. Produção de vídeos como material didático de apoio para aprendizagem em saúde da mulher: relato de experiência. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 11, n. 22, 11 dez. 2019. Disponível em: https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/2729. Acesso em: 20 ago. 2022.

ARANDJELOVIC, A. et al. COVID-19: Considerations for Medical Education during a Pandemic. **MedEdPublish**, Londres, v. 9, p. 87, 1 maio 2020.

AZEVEDO, A. P. et al. Educação em saúde para acompanhantes de pacientes internados. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, Recife, v. 12, n. 4, p. 1168, 4 abr. 2018.

BRIEL, M. et al. Higher vs Lower Positive End-Expiratory Pressure in Patients With Acute Lung Injury and Acute Respiratory Distress Syndrome. **JAMA**, v. 303, n. 9, p. 865, 3 mar. 2010.

BROWER, R. G. et al. Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. **New England Journal of Medicine**, v. 342, n. 18, p. 1301–1308, 4 maio 2000.

CARBO, L. et al. Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de Química como ferramenta auxiliar no ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Jaciara, v. 10, n. 5, p. 53–69, 7 out. 2019.

COPPOLA, S. et al. Role of total lung stress on the progression of early COVID-19 pneumonia. **Intensive Care Medicine,** v. 47, n. 10, p. 1130–1139, 16 out. 2021.

CRUZ, M. R. et al. BRIEF REPORT Open Access Positive end-expiratory pressure induced changes in airway driving pressure in mechanically ventilated COVID-19 Acute Respiratory Distress Syndrome patients. **Critical Care,** v. 27, p. 118, 2023.

GATTINONI, L. et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? **Intensive Care Medicine**, Alemanha, v. 46, n. 6, p. 1099–1102, jun. 2020.

GATTINONI, L.; MARINI, J. J. In search of the Holy Grail: identifying the best PEEP in ventilated patients. **Intensive Care Medicine**, v. 48, n. 6, p. 728–731, 5 jun. 2022.

GATTINONI, L. et al. Lung Recruitment in Patients with the Acute Respiratory Distress Syndrome. **New England Journal of Medicine**, Massachusetts, v. 354, n. 17, p. 1775–1786, 27 abr. 2006.

GOMES, J. A. **Utilização de aplicativos educacionais como recurso didático-pedagógico durante os processos de alfabetização e letramento.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Linguagens e Tecnologias em Educação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Passo Fundo, p. 14, 2017.

GRASSELLI, G. et al. Pathophysiology of COVID-19-associated acute respiratory distress

Revista Ciências & Ideias

syndrome: a multicentre prospective observational study. **The Lancet Respiratory Medicine**, Itália, v. 8, n. 12, p. 1201–1208, dez. 2020.

HARRIS, P. A. et al. Research electronic data capture (REDCap)—A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. **Journal of Biomedical Informatics,** v. 42, n. 2, p. 377–381, abr. 2009.

JAMIL, S. et al. Diagnosis and Management of COVID-19 Disease. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, Estados Unidos, v. 201, n. 10, p. P19–P20, 15 maio 2020.

KALANTARION, M. et al. Introducing a mobile learning model in medical education during COVID-19; a critical review. **Journal of advances in medical education & professionalism**. Vol. 10.3, p. 145-155, 2022.

KLÍMOVÁ, B. Mobile Learning in Medical Education. Journal of Medical Systems, v. 42, n. 10, 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Técnicas de Pesquisa: Planejamento e Execução de Pesquisa**. 8. ed. [S. l.]: Atlas, 2017.

MACHADO, J. L. A. Celular na escola: o que fazer? In: BATISTA, S. C. F.; BARCELOS, G. T. B. Análise do uso do celular no contexto educacional. **Revista Renote**: novas tecnologias na educação. Porto Alegre, v.11, n.1, julho, 2013.

MOURA, A. C. A. de et al. Estratégias de Ensino-Aprendizagem para Formação Humanista, Crítica, Reflexiva e Ética na Graduação Médica: Revisão Sistemática. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 44, n. 3, p. e076, 2020.

OLIVEIRA, C. B.; SANTOS, R. H. M. dos; ASSUNÇÃO, R. M. A interação e a integração de equipes e seus processos de trabalho resultantes de práticas de educação permanente: Um caso na Coordenação de Atenção à Saúde e Atendimento de Pessoas do Ministério da Saúde. **Educação Permanente como ferramenta estratégica de gestão de pessoas – Experiências exitosas da cooperação entre a Secretaria-Executiva do Ministério da Saúde e a Fundação Oswaldo Cruz.** Brasília: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. p. 196, 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/educacao_permanente_ferramenta_estrategica_gestao_pessoas.pdf. Acesso em: 20 ago. 2022.

PAN, C. et al. Lung Recruitability in COVID-19–associated Acute Respiratory Distress Syndrome: A Single-Center Observational Study. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, Nanjing, v. 201, n. 10, p. 1294–1297, 15 maio 2020.

PEREIRA, A. L. de F. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1527–1534, out. 2003.

RICCIARDI, W.; CASCINI, F. Guidelines and Safety Practices for Improving Patient Safety. Em: Textbook of Patient Safety and Clinical Risk Management. Cham: **Springer International Publishing**, 2021. p. 3–18.

ROBBA, C. et al. Distinct phenotypes require distinct respiratory management strategies in severe COVID-19. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, Genoa, v. 279, p. 103455,

ago. 2020.

SILVA, C. T. da et al. Residência Multiprofissional como espaço intercessor para a educação permanente em saúde. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072016000100304&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 21 ago. 2022.

SILVA, L. A. A. et al. Percepções de professores enfermeiros sobre a intersecção do trabalho assistencial e docente**. Revista de Enfermagem da UFSM**, Santa Maria, v. 4, n. 2, p. 313–322, 27 ago. 2014.

SOUZA, I. M. de; SILVA, A. C. C. da. A Importância do processo de educação permanente em saúde para a formação profissional. **Revista Brasileira de Saúde Funcional**, Jequié (BA), v. 2, n. 1, p. 5–5, 15 jul. 2015.

SPARROW, B.; LIU, J.; WEGNER, D. M. Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. **Science**, Nova York, v. 333, n. 6043, p. 776–778, 5 ago. 2011.

STAMM, B.; MESSA PONSE, C. E.; SANTOS, K. M. dos. A educação em saúde no ambiente hospitalar: relato de experiência sobre prevenção de lesões por pressão. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, Pampa, v. 16, n. 32, p. 133–140, 24 abr. 2019.

STELLA, R. C. R.; PUCCINI, R.F. A formação profissional no contexto das Diretrizes Curriculares nacionais para o curso de medicina. In: PUCCINI, R. F.; SAMPAIO, L. O.; BATISTA, N. A.; orgs. A formação médica na Unifesp: excelência e compromisso social. São Paulo (SP): Editora Fap-Unifesp, 2008. Disponível em: http://books.scielo.org/id/q8g25. Acesso em: 20 ago. 2022.

WU, C. et al. Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China. **JAMA Internal Medicine**, Xangai, v. 180, n. 7, p. 934, 1 jul. 2020.

WU, Z.; MCGOOGAN, J. M. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. **JAMA**, Pequim, v. 323, n. 13, p. 1239, 7 abr. 2020.

Revista Ciências & Ideias