

Aprimoramento do ensino de fisioterapia por meio da simulação de alta fidelidade: uma abordagem baseada em casos para o treinamento em cuidados intensivos

Enhancing physiotherapy education through high-fidelity simulation: a case-based approach to critical care training

Meredith Tsz Ling Yeung^{1*} ; Melissa Yi Ching Chan¹ ; Clement Chee Kin Yan^{1,2} ; Katherin Shilin Huang³ 

Resumo

Introdução: A educação baseada em simulação é cada vez mais utilizada na formação em fisioterapia para reduzir a distância entre o aprendizado em sala de aula e a prática clínica. A simulação de alta fidelidade (SAF) oferece aos estudantes um ambiente realista e, ao mesmo tempo, seguro para aplicar conhecimentos teóricos, praticar a tomada de decisão complexa e desenvolver habilidades no manejo de pacientes críticos. No entanto, as evidências sobre sua aplicação estruturada nos currículos de fisioterapia, para o aprendizado em cuidados intensivos, permanecem limitadas. **Objetivo:** Avaliar o impacto da SAF no raciocínio clínico autorreferido e na prática reflexiva de estudantes de fisioterapia no manejo de um caso em ambiente de terapia intensiva (UTI). **Métodos:** A SAF foi estruturada em torno de objetivos predefinidos com foco na fisiopatologia respiratória, manejo das vias aéreas/ventilador, interpretação de exames complementares e fisioterapia baseada em evidências. Esses objetivos nortearam um cenário de SAF no qual os estudantes avaliaram o paciente, interpretaram dados e realizaram intervenções. O questionário de Autoavaliação da Reflexão e do Raciocínio Clínico (SACRR), composto por 26 itens, foi aplicado antes e depois da simulação para mensurar as mudanças percebidas no raciocínio clínico e na reflexão. **Resultados:** A análise do SACRR revelou melhorias significativas nas habilidades autorreferidas de raciocínio clínico e reflexão. Os resultados pós-teste demonstraram aumento da confiança na avaliação do paciente, na interpretação de exames, no planejamento terapêutico e na prática reflexiva, alinhando-se aos objetivos de aprendizagem e enfatizando o pensamento crítico e as decisões baseadas em evidências. **Conclusão:** A SAF mostra-se promissora no ensino de fisioterapia ao proporcionar um ambiente estruturado e seguro para o manejo de cenários complexos de UTI. Auxiliou os estudantes a aplicarem a teoria à prática e aumentou a percepção de prontidão. Estudos futuros devem incluir medidas objetivas e delineamentos comparativos para melhor avaliar seu impacto.

Palavras-chave: Cuidados Intensivos; Ensino em Fisioterapia; Educação Baseada em Simulação; Raciocínio Clínico; Pensamento Crítico.

Abstract

Background: Simulation-based education is increasingly used in physiotherapy training to bridge the gap between classroom learning and clinical practice. High-fidelity simulation (HF-Sim) offers students a realistic yet safe environment to apply theoretical knowledge, practise complex decision-making, and develop the skills in managing critically ill patients. However, evidence on its structured application in physiotherapy curricula, especially for critical care learning, remains limited. **Aim:** To evaluate the impact of HF-Sim on perceived clinical reasoning and reflective practice in physiotherapy students managing a case in the intensive care setting (ICU). **Methods:** HF-Sim was structured around predefined objectives focusing on respiratory pathophysiology, airway/ventilator management, interpretation of investigations, and evidence-based physiotherapy. These guided an HF-Sim scenario where students assessed the patient, interpreted data, and performed interventions. The 26-item Self-Assessment of Clinical Reflection and Reasoning (SACRR) survey was administered pre- and post-simulation to measure the perceived changes in clinical reasoning and reflection. **Results:** SACRR analysis revealed significant improvements in self-perceived clinical reasoning and reflective skills. Post-test results showed increased confidence in patient assessment, interpretation of investigations, treatment planning, and reflective practice, aligning with the learning objectives and emphasising critical thinking and evidence-based decisions. **Conclusion:** HS-Sim shows promise in physiotherapy education by providing a structured, safe environment for managing complex ICU scenarios. It helped students apply theory to practice and increased perceived readiness. Future studies should include objective measures and comparative designs to evaluate their impact better.

Keywords: Critical Care; Physiotherapy Education; Simulation-Based Education; Clinical Reasoning; Critical Thinking.

¹Physiotherapy, Health and Social Sciences Cluster, Singapore Institute of Technology, Singapore

²Sengkang General Hospital, Singapore
³Professional Officer Division, Singapore Institute of Technology, Singapore

Apresentação dos dados em evento:
Não se aplica.

Como citar: Yeung MT, Chan MY, Yan CC, Huang KS. Aprimoramento do ensino de fisioterapia por meio da simulação de alta fidelidade: uma abordagem baseada em casos para o treinamento em cuidados intensivos. Brazilian Journal of Respiratory, Cardiovascular and Critical Care Physiotherapy. 2026;17:e00422025. <https://doi.org/10.47066/2966-4837.e00422025pt>

Submissão em: Maio 20, 2025

Aceito em: Maio 06, 2026

Estudo realizado em: Singapore Institute of Technology, Singapore.

Aprovação ética: o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Tecnologia de Singapura aprovou o estudo: número de aprovação RECAS-0640.

***Autor correspondente:** Meredith Tsz Ling Yeung.

E-mail: meredith.yeung@singaporetech.edu.sg

Editores-Chefe: Adriana Claudia Lunardi, Fernanda de Córdoba Lanza, Karina Couto Furlanetto



Copyright© 2026 Os autores. Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.



INTRODUÇÃO

A pneumonia adquirida na comunidade (PAC) é uma causa significativa de morbimortalidade em todo o mundo, particularmente entre pacientes em estado crítico que necessitam de ventilação mecânica¹. A combinação de comprometimento respiratório grave e a necessidade de suporte mecânico exige uma abordagem multifacetada no cuidado ao paciente. O fisioterapeuta desempenha um papel crucial no manejo multidisciplinar desses pacientes, especialmente na otimização da função respiratória, na facilitação da eliminação de secreções e na prevenção de complicações associadas à ventilação mecânica prolongada². O ensino das intervenções fisioterapêuticas em cuidados intensivos é tradicionalmente realizado durante os estágios clínicos, nos quais os estudantes adquirem experiência prática³. No entanto, a exposição clínica a pacientes sob ventilação mecânica pode ser inconsistente, e as complexidades do manejo de pacientes em estado crítico frequentemente apresentam desafios significativos de aprendizado para os estudantes⁴. Oportunidades limitadas para praticar e aplicar o raciocínio clínico em ambientes de alto risco podem deixar fisioterapeutas recém-formados com lacunas de competência.

Na educação contemporânea em fisioterapia, reconhece-se cada vez mais que os estágios clínicos tradicionais, por si só, podem não proporcionar experiências de treinamento suficientes ou equitativas, especialmente em cenários de alta complexidade assistencial³. À medida que o papel do fisioterapeuta se expande em escopo e complexidade, os programas educacionais devem garantir que os estudantes desenvolvam raciocínio clínico robusto, confiança e proficiência técnica antes de ingressarem na prática clínica. A educação baseada em simulação de alta fidelidade (SAF) surge como uma modalidade valiosa para enfrentar esses desafios, proporcionando um ambiente seguro e controlado no qual os estudantes podem aplicar o conhecimento teórico a cenários clínicos realistas⁵. A simulação tem demonstrado melhorar o raciocínio clínico, as habilidades procedimentais, o trabalho em equipe e a autoconfiança do estudante, tornando-se um componente essencial da formação moderna em fisioterapia⁶.

Os recentes avanços em tecnologia educacional fortaleceram ainda mais o potencial da SAF, com sistemas avançados de monitoramento e ambientes imersivos de unidades de terapia intensiva (UTI), permitindo que os estudantes se envolvam com respostas fisiológicas complexas e situações clínicas dinâmicas que se assemelham de perto à prática real. Apesar desses avanços, a integração da SAF nos currículos de fisioterapia, particularmente no treinamento em cuidados intensivos, permanece limitada e pouco divulgada. Para abordar essa lacuna, este estudo apresenta um caso de SAF desenvolvido para estudantes de fisioterapia de nível inicial, ambientado em uma UTI com um paciente

em estado crítico diagnosticado com pneumonia adquirida na comunidade (PAC) e em suporte ventilatório mecânico. A simulação foi estruturada para exigir que os estudantes avaliassem o paciente, interpretassem exames, planejassem e executassem intervenções fisioterapêuticas adequadas e refletissem sobre o seu desempenho.

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto de uma simulação de alta fidelidade em cuidados intensivos sobre o raciocínio clínico autorreferido e a prática reflexiva entre estudantes do terceiro ano de fisioterapia no tratamento de um caso simulado de pneumonia adquirida na comunidade (PAC) com insuficiência respiratória tipo 1, utilizando o questionário validado de Autoavaliação da Reflexão e do Raciocínio Clínico (SACRR).

MÉTODOS

Delineamento do estudo

Este estudo observacional retrospectivo do tipo pré-pós avaliou as mudanças percebidas no raciocínio clínico e na prática reflexiva após uma sessão de simulação de alta fidelidade (SAF). A simulação integra currículo de rotina da disciplina de fisioterapia cardiorrespiratória do terceiro ano em uma universidade pública local. O delineamento do estudo foi escolhido porque a atividade de simulação e a aplicação do SACRR fazem parte da oferta curricular regular, com propósito principal de apoiar a aprendizagem dos estudantes, em vez de gerar dados de pesquisa. No momento da implementação, a prioridade foi garantir uma experiência de aprendizagem autêntica e de alta fidelidade, sem introduzir pressões adicionais ou preocupações relacionadas ao desempenho associadas a um estudo prospectivo de pesquisa. As respostas anônimas do SACRR foram consideradas para análise secundária somente após os alunos terem concluído as sessões e o valor pedagógico ter sido reconhecido ao final do ano letivo.

Por se tratar de um estudo observacional retrospectivo que utilizou dados educacionais rotineiramente coletados dos alunos, o cálculo amostral *a priori* não foi aplicável. O número participantes foi determinado pela matrícula, e não foi realizado nenhum recrutamento adicional.

Ética e consentimento

A aprovação ética foi concedida pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade (número de aprovação: RECAS-0640) para a análise secundária de dados totalmente anônimos do SACRR e para a utilização de um processo de consentimento retrospectivo com opção de exclusão (*opt-out*). Os formulários SACRR foram coletados de forma anônima, e nenhuma informação de identificação foi registrada, tornando as respostas individuais não rastreáveis a estudantes específicos. De acordo com os requisitos do Comitê de Ética em Pesquisa, os estudantes foram contatados por e-mail institucional e informados sobre a intenção de utilizar os dados anônimos para fins



de pesquisa. Foi concedido um prazo de 14 dias para que pudessem optar pela não inclusão dos dados; a ausência de resposta foi considerada como consentimento. Como os dados foram anônimos, a retirada só poderia ocorrer antes da análise, em nível de conjunto de dados, e não pela remoção de respostas individuais. Nenhum estudante optou por excluir seus dados durante o período designado. Todos os procedimentos cumpriram os padrões éticos institucionais e garantiram a privacidade e a confidencialidade dos participantes.

Desenvolvimento

Esta SAF faz parte do currículo de quatro anos do curso de fisioterapia cardiotorrespiratória, com foco nas competências necessárias para o manejo de pacientes intubados e submetidos à ventilação mecânica, com pneumonia adquirida na comunidade (PAC) em uma UTI. Destina-se a estudante do terceiro ano na disciplina de fisiopatologia respiratória, ventilação mecânica e avaliação cardiotorrespiratória. O Material Complementar 1 descreve as configurações, objetivos, fluxo do cenário, erros comuns, requisitos lógicos, instruções aos estudantes e o guia de análise.

O caso foi elaborado e testado por professores especialistas em terapia intensiva e ensino baseado em simulação, tendo sido aperfeiçoado com base no *feedback* recebido. Esperava-se que os estudantes compreendessem o monitoramento em UTI, interpretassem exames (por exemplo, gasometria arterial) e aplicassem técnicas básicas de fisioterapia para pacientes ventilados.

Estrutura da simulação

1. Preparação da pré-simulação:

Todos os participantes receberam um prontuário por escrito e tiveram 30 minutos para analisar o histórico médico do paciente, as anotações clínicas e os exames complementares. Durante esse período, os dois estudantes de fisioterapia foram incumbidos de elaborar um plano de fisioterapia, que posteriormente apresentaram ao orientador clínico.

2. Sessão de simulação:

Cada simulação, com duração de 25 minutos, envolveu avaliação, intervenção e reavaliação. Os estudantes de fisioterapia puderam solicitar um “intervalo” para receberem orientações dos observadores. Cerca de 25 estudantes por grupo de tutoria participaram, divididos em quatro grupos. Cada grupo completou um ciclo de simulação e observou o mesmo caso ao longo de uma aula de três horas, alternando-se nos papéis de fisioterapeutas principais.

3. Discussão estruturada:

Após a simulação, o facilitador conduziu uma sessão de discussão estruturada de 25 minutos, utilizando elementos roteirizados e a abordagem de investigação e defesa de

direitos para promover a reflexão e o pensamento crítico. Os estudantes analisaram seu desempenho, avaliaram o rigor, identificaram sinais negligenciados e avaliaram a eficácia das intervenções, especialmente as técnicas de desobstrução de vias aéreas e as técnicas ventilatórias. Articularam seu raciocínio clínico, refletiram sobre as reavaliações e exploraram o trabalho em equipe e a comunicação na UTI. O *feedback* construtivo melhorou a clareza e a execução das funções. A sessão de discussão se encerrou com a síntese dos principais pontos de aprendizagem e o reforço dos princípios baseados em evidências para consolidar o conhecimento e a prontidão para cenários futuros.

Participantes

Os participantes foram estudantes do terceiro ano de fisioterapia matriculados na disciplina de fisioterapia cardiotorrespiratória. Foram considerados elegíveis os participantes que compareceram à sessão de SAF e preencheram o questionário SACRR antes e depois da simulação. Foram excluídos os estudantes que não compareceram à sessão de simulação agendada (faltaram à aula) ou que se recusaram a responder o SACRR.

Papel do facilitador

O facilitador conduziu a simulação e garantiu que os objetivos de aprendizagem fossem atingidos. Durante a análise, ele utilizou perguntas orientadoras para estimular a reflexão sobre o desempenho, com foco na precisão da avaliação, no planejamento do tratamento, na execução e no trabalho em equipe.

Ambiente da simulação

A SAF foi conduzida em uma sala de simulação universitária que reproduzia uma UTI, utilizando um manequim de alta fidelidade que simulava alterações de sinais vitais, mecânica respiratória e secreções das vias aéreas. A Figura 1 ilustra um exemplo do manequim e do ventilador utilizados. A configuração incluía equipamentos padrão de UTI (por exemplo, ventiladores, monitores, bombas de infusão e aspiradores) para aumentar o realismo (Figura 2). O Material Complementar 2 fornece as anotações clínicas simuladas.

Equipamentos/ambiente

1. Preparação do paciente:

- Manequim simulador de alta fidelidade intubado com tubo endotraqueal 7.0.
- Ventilador mecânico conectado, configurado no modo controle de volume-assistência (VC-AC).
- Sistema de monitoramento do paciente exibindo sinais vitais realistas, incluindo pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação de oxigênio.



Figura 1. Modelos do manequim e do ventilador utilizados durante a simulação de alta fidelidade.

Fonte: Fotografia original fornecida pelos autores.



Figura 2. A disposição do sistema de monitoramento na sala de simulação da unidade de terapia intensiva.

Fonte: Fotografia original fornecida pelos autores.

- Soro intravenoso conectado, cateter urinário de demora, linha intra-arterial (IA) e linha venosa central (VC).
- 2. Suprimentos de leito:
- Mesinha de cabeceira totalmente equipada contendo:
 - Bomba de aspiração com acessórios adequados (por exemplo, cateter de aspiração de vias aéreas).
 - Ambu (Bolsa de reanimação).
 - Frasco, seringa de 5 mL, ampolas de soro fisiológico e água para irrigação.
 - Ferramentas de manejo das vias aéreas, incluindo manômetro de pressão.
 - Gel aquoso de cor amarelo-claro simulando secreções das vias aéreas para prática realista de aspiração.
- 3. Elementos ambientais:
- Leito hospitalar para simular a configuração de um paciente em UTI. A Figura 3 mostra uma visão geral das instalações.
- Ambiente de UTI organizado para reproduzir uma enfermaria hospitalar típica, com iluminação, sons de ventiladores e alarmes de monitoramento à beira do leito.
- Facilitadores: educadores clínicos conduziram a sessão, realizaram a análise pós-atividade e apoiaram os estudantes.
- Técnico de simulação: responsável por operar o manequim e ajustar os sinais vitais com base nas intervenções dos estudantes.
- Observadores: estudantes não participantes de cada grupo, ativamente envolvidos durante as sessões de análise pós-atividade.

Implementação

A SAF teve início com uma sessão preparatória de 30 minutos para a revisão do caso e os preparativos. Dois estudantes voluntários atuam como fisioterapeutas, enquanto os colegas observavam. A simulação, com duração de 25 minutos, envolveu a avaliação e o tratamento fisioterapêutico de um paciente simulado em UTI. Os “tempos de reflexão” permitiram que os observadores dessem sugestões e promovessem a aprendizagem compartilhada. Seguiu-se uma sessão de discussão de 25 minutos conduzida pelo facilitador, com foco no raciocínio clínico, no desempenho e no trabalho em equipe. Essa estrutura proporcionou uma experiência imersiva alinhada aos principais resultados de aprendizagem em fisioterapia cardiorrespiratória.

Avaliação

O questionário Autoavaliação da Reflexão e do Raciocínio Clínico (SACRR)⁷ foi aplicado antes e depois de três aulas de simulação com duração de três horas, para avaliar a eficácia percebida das sessões de simulação. O

Equipe

Para realizar a simulação, os seguintes membros da equipe participaram:



Figura 3. Impressão geral da sala de simulação da unidade de terapia intensiva.

Fonte: Fotografia original fornecida pelos autores.



SACRR é um instrumento validado de 26 itens que utiliza uma escala Likert de cinco pontos [Discordo totalmente (1), Discordo (2), Indeciso (3), Concordo (4), Concordo totalmente (5)] para avaliar o raciocínio clínico e as habilidades reflexivas autoavaliadas pelos estudantes, as competências-chave alvo nesta simulação. Ele demonstrou boa confiabilidade e validade (alfa de Cronbach: 0,87–0,92; coeficiente de Spearman de confiabilidade teste-reteste: 0,60)⁸, tornando-o adequado para este estudo⁹.

Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando o GraphPad Prism versão 8.4.3. Utilizou-se estatística descritiva, incluindo médias e desvios-padrão, para analisar as respostas pré e pós-SAF, a fim de resumir as respostas dos estudantes. As variações nas pontuações pré e pós-SAF foram avaliadas por meio de testes t pareados, considerando-se significativo um valor de $p < 0,05$. Para quantificar a magnitude das mudanças observadas, o d de Cohen foi calculado como tamanho de efeito. Como nenhuma variável demográfica ou acadêmica, como idade, gênero e exposição clínica prévia, foi coletada devido à natureza totalmente anônima do conjunto de

dados, as análises se limitaram a comparações pré-pós não ajustadas, e não foi possível realizar modelagem multivariada ou ajuste estatístico para potenciais fatores de confusão.

RESULTADOS

Um total de 147 formulários SACRR de pré-teste e 91 de pós-teste foram analisados. Apenas questionários totalmente preenchidos, sem dados faltantes em nenhum item, foram incluídos na análise. A diferença nos números indica que 56 estudantes não concluíram a pesquisa voluntária pós-teste durante a aula programada ou estavam ausentes da sessão de discussão programada, resultando em uma taxa de desistência de 38,1%. A resposta nula foi interpretada como recusa à participação, com base no e-mail de recusa de participação retrospectiva. Não foi possível comparar os respondentes com os não respondentes, o que pode ter levado à retenção preferencial de estudantes mais engajados ou motivados. Não foram coletados dados demográficos durante a avaliação em sala de aula.

A Tabela 1 apresenta as variações nas pontuações do SACRR. O SACRR avaliou a autoavaliação dos estudantes

Tabela 1. Comparações entre o pré-teste e o pós-teste de SACRR.

Itens SACRR	Pré-teste		Pós-teste		Valor de p-
	Média	DP	Média	DP	
• Eu me questiono como, o que e por que faço as coisas na prática.	4,41	0,58	4,26	0,53	0,35*
• Eu faço perguntas a mim mesmo e aos outros como uma forma de aprendizado.	4,47	0,57	4,27	0,50	0,006*
• Eu não faço julgamentos até ter informações suficientes.	4,10	0,73	4,10	0,60	0,808
• Antes de agir, eu busco diferentes soluções.	4,14	0,60	4,10	0,56	0,716
• Quanto aos resultados das intervenções propostas, tento manter a mente aberta.	3,36	0,54	4,25	0,51	< 0,001*
• Eu penso em termos de comparação e contraste de informações sobre os problemas de um paciente e proponho soluções para tal.	4,13	0,60	4,14	0,51	0,870
• Eu consulto a teoria para entender os problemas de um paciente.	4,25	0,60	4,21	0,60	0,578
• Eu consulto referências para planejar minha estratégia de intervenção.	4,12	0,66	4,10	0,54	0,582
• Eu uso a teoria para entender técnicas de tratamento.	4,27	0,53	4,21	0,51	0,348
• Eu tento entender problemas clínicos utilizando diferentes referências.	4,05	0,64	4,04	0,56	0,866
• Quando há uma informação conflitante sobre um problema, eu identifico pressupostos que fundamentam as diferentes visões.	3,93	0,71	4,00	0,62	0,484
• Ao planejar estratégias de intervenção, eu pergunto “E se” para diferentes opções.	4,00	0,75	4,03	0,71	0,764
• Eu pergunto aos meus colegas sobre suas ideias e pontos de vista.	4,46	0,54	4,46	0,50	0,995
• Eu pergunto aos familiares dos pacientes sobre seus pontos de vista.	3,76	0,74	3,93	0,79	0,038*
• Eu lido bem com mudanças.	3,65	0,84	3,58	0,86	0,507
• Eu consigo funcionar diante da incerteza.	3,41	0,98	3,57	0,86	0,220
• Eu crio hipóteses frequentemente sobre as razões dos problemas dos meus pacientes.	4,03	0,60	4,07	0,55	0,675
• Eu devo validar hipóteses clínicas conforme a minha própria experiência.	3,95	0,74	4,04	0,61	0,416
• Eu identifico os problemas claramente antes de planejar a intervenção.	2,95	0,71	4,10	0,65	< 0,001*
• Eu antecipo a sequência de eventos resultantes prováveis da intervenção planejada.	3,90	0,76	4,00	0,62	0,454
• Sobre uma estratégia de intervenção proposta, eu penso: “O que faz isso funcionar?”	4,01	0,64	4,19	0,54	0,039*
• Sobre uma intervenção proposta, eu pergunto: “Em que contexto isso funcionaria?”	2,98	0,67	4,13	0,60	< 0,001*
• Sobre uma intervenção específica com um paciente específico, eu determino se funcionou ou não.	3,09	0,58	4,20	0,48	< 0,001*
• Eu uso diretrizes/protocolos clínicos para a maioria dos tratamentos.	3,00	0,60	4,14	0,57	< 0,001*
• Eu tomo decisões sobre a prática com base na minha experiência.	2,77	0,83	3,93	0,73	< 0,001*
• Eu uso a teoria para entender estratégias de intervenção.	3,14	0,54	4,14	0,54	< 0,001*

DP: Desvios-padrão. Os valores são apresentados como média e desvios-padrão. A significância estatística ($p < 0,05$) é indicada com texto em negrito e *. SACRR: Autoavaliação da Reflexão e do Raciocínio Clínicos. Escala de Likert de 5 pontos: 1 = discordo totalmente, 2 = discordo, 3 = neutro, 4 = concordo, 5 = concordo totalmente.

Fonte: dados originais compilados pelos autores.



em relação à aprendizagem, ao raciocínio clínico e à prática reflexiva, apoiando diretamente os objetivos educacionais da simulação no manejo de pacientes sob ventilação mecânica.

1. Comprometimento e satisfação dos estudantes

As respostas à pesquisa indicaram alto engajamento e satisfação com as sessões de simulação. Os participantes valorizaram o ambiente de aprendizagem imersivo, que refletia fielmente os desafios clínicos do mundo real e apoiava o objetivo de realizar e demonstrar avaliações e intervenções de fisioterapia cardiotoraxial.

2. Autoavaliação da aprendizagem e raciocínio clínico

A comparação entre as pontuações do SACRR pré e pós-teste revelou melhorias estatisticamente significativas em áreas diretamente relacionadas aos objetivos educacionais:

Compreensão da fisiopatologia e avaliação de exames clínicos: os itens que avaliam a formulação de hipóteses, o raciocínio contextual e a avaliação de resultados (itens 5, 19, 22 e 23) apresentaram efeitos de grande magnitude (d de Cohen $> 1,6$), refletindo uma maior capacidade autoavaliada de integrar informações clínicas e aplicá-las à tomada de decisões.

Compreensão do funcionamento do tubo endotraqueal e a interpretação das configurações do ventilador: os itens do SACRR relacionados ao planejamento de intervenções e ao uso da teoria para compreender as técnicas (itens 24 a 26) também apresentaram melhorias significativas, indicando maior confiança no manejo de pacientes sob ventilação mecânica.

Elaboração de planos de tratamento personalizados: os itens que refletem a prática reflexiva, a postura aberta e o envolvimento dos colegas e da família (itens 1, 2, 14 e 21) apresentaram efeitos de magnitude moderada (d de Cohen = 0,22 – 0,37), sugerindo que os estudantes perceberam maior capacidade de raciocinar em cenários complexos e justificar intervenções.

Em resumo, os resultados do SACRR demonstram ganhos mensuráveis no conhecimento autoavaliado dos alunos, no raciocínio clínico, na reflexão e na confiança na aplicação de intervenções fisioterapêuticas em um contexto de cuidados intensivos. Esses resultados refletem a eficácia da simulação na promoção da competência percebida e da aprendizagem reflexiva, sem levar em conta o comportamento observado ou os resultados clínicos.

DISCUSSÃO

Este estudo examinou o impacto de uma SAF no raciocínio clínico e na prática reflexiva autoavaliados por estudantes de fisioterapia, utilizando os escores do SACRR pré e pós-simulação. Os resultados demonstram melhorias estatisticamente significativas na competência percebida dos estudantes em várias áreas-chave do raciocínio clínico. Foram observados efeitos significativos em vários itens do

SACRR, incluindo os itens 5, 19, 22, 23, 24, 25 e 26, indicando um crescimento substancial percebido na capacidade de manter a mente aberta ao avaliar intervenções, identificar problemas clínicos com clareza, aplicar o raciocínio contextual, avaliar os resultados das intervenções, utilizar diretrizes clínicas e integrar referenciais teóricos à prática. Ganhos adicionais foram observados no questionamento reflexivo, na busca por pontos de vista alternativos e na tomada de decisões dependentes do contexto (itens 1, 2, 14 e 21). Os itens que não apresentaram mudanças significativas refletiram, em grande parte, áreas em que as pontuações iniciais já eram altas ou habilidades que podem exigir exposição clínica real para se desenvolverem. Em conjunto, esses resultados indicam que a simulação melhorou significativamente a percepção dos estudantes sobre sua prontidão para avaliar informações clínicas, raciocinar em cenários complexos envolvendo pacientes e justificar intervenções fisioterapêuticas em um contexto de cuidados intensivos.

Embora estudos semelhantes especificamente em fisioterapia ainda sejam limitados^{10,11}, pesquisas educacionais em diversas disciplinas da área da saúde indicam que a simulação de alta fidelidade melhora o raciocínio clínico percebido pelos estudantes, suas habilidades procedimentais, a prática reflexiva e a confiança^{6,12,13}. Revisões sistemáticas e estudos empíricos corroboram o valor pedagógico da simulação para estabelecer a ponte entre o conhecimento teórico e a aplicação clínica^{11,14,15}. Isso está em consonância com nossas descobertas, demonstrando que mesmo experiências de simulação breves e estruturadas podem contribuir para resultados de aprendizagem significativos.

O desenvolvimento, a implementação e a avaliação desta simulação proporcionaram lições valiosas. A elaboração de um cenário que refletisse fielmente a prática clínica foi essencial para o envolvimento dos estudantes e a aquisição de competências, garantindo que eles enfrentassem desafios que refletissem a prática clínica real. Por exemplo, a interpretação de resultados de gasometria arterial e a adaptação de planos de tratamento em função das configurações da ventilação mecânica exigiram a integração de conhecimentos multidisciplinares e fomentaram o pensamento crítico e as habilidades de trabalho em equipe.

O sucesso da simulação destaca a importância de um design estruturado dos casos, com objetivos claros e mensuráveis. Os estudantes relataram aumento de confiança e percepção de competência na realização de avaliações de pacientes, na interpretação de dados clínicos e no planejamento de tratamentos, abordando diretamente as lacunas em sua preparação para a prática clínica. O centro de simulação oferece um ambiente seguro e controlado, tanto clínica quanto psicologicamente, para que os estudantes comecem a experimentar intervenções fisioterapêuticas. Esse ambiente permite que os estudantes apliquem seus conhecimentos e



praticuem a tomada de decisões clínicas complexas sem medo de causarem danos a pacientes reais. Ao eliminar as pressões e os riscos imediatos associados à prática clínica na vida real, o ambiente de simulação promove a confiança, incentiva a aprendizagem ativa e permite que os estudantes aprimorem suas habilidades por meio de tentativa e erro. Essa base é fundamental para preparar os estudantes para as realidades do cuidado ao paciente, garantindo, ao mesmo tempo, que se sintam prontos para oferecer intervenções fisioterapêuticas seguras e eficazes. Isso ressalta o papel da simulação de alta fidelidade na redução da distância entre o aprendizado teórico e a aplicação clínica, promovendo a capacidade de adaptação a ambientes de saúde em rápida evolução.

Além disso, o processo de reflexão pós-sessão foi fundamental para melhorar os resultados de aprendizagem. Ao combinar conteúdo programado com abordagem de investigação e defesa de casos, as sessões de reflexão proporcionaram uma plataforma para os alunos analisarem criticamente suas ações, compreenderem estratégias alternativas e consolidarem seu raciocínio clínico. Essa abordagem interativa garante que os estudantes aprendam tanto com os sucessos quanto identifiquem áreas a serem aprimoradas, promovendo uma prática reflexiva ao longo da vida.

Outra questão a ser considerada é a relação custo-benefício e a aplicabilidade prática do uso de tecnologias de simulação de alta fidelidade no ensino de fisioterapia. Ambientes de alta fidelidade exigem investimento institucional substancial em equipamentos, suporte técnico, manutenção e capacitação de educadores, o que pode limitar a acessibilidade, particularmente em programas com recursos limitados. No entanto, os benefícios educacionais, como o ensaio seguro de tomadas de decisão complexas, a prática com pacientes sob ventilação mecânica e o *feedback* formativo estruturado, oferecem um valor que vai além do ensino tradicional em sala de aula. Quando utilizada com critério, a simulação pode fortalecer a percepção de prontidão e competência dos estudantes sem substituir a exposição clínica autêntica.

A abordagem de avaliação também destacou áreas que precisam ser aprimoradas. Embora as pontuações do SACRR tenham confirmado um crescimento significativo relatado pelos próprios alunos, o *feedback* espontâneo durante as sessões destacou oportunidades para melhorar o fluxo e o tempo do caso. Por exemplo, garantir tempo suficiente para avaliações completas dos pacientes, sem apressar outros aspectos do atendimento, poderia aumentar o realismo e o impacto educacional de sessões futuras. Da mesma forma, incorporar mais oportunidades para os estudantes interagirem com participantes padronizados que representem membros da equipe de saúde poderia reforçar ainda mais o trabalho em equipe e a comunicação interprofissional.

Este estudo apresenta várias limitações que devem ser reconhecidas. Em primeiro lugar, 38,1% dos

participantes não responderam à pesquisa pós-teste, e não foi possível comparar os respondentes com os não respondentes. Essa desistência pode ter retido preferencialmente os estudantes mais engajados, motivados ou inclinados à terapia intensiva, introduzindo potencial viés de seleção. Em segundo lugar, variáveis demográficas e acadêmicas, como idade, gênero, experiência clínica prévia e desempenho acadêmico, não foram coletadas, impossibilitando análises multivariáveis e ajustes estatísticos. Esses fatores são correlatos bem reconhecidos de desempenho e aprendizagem em ambientes clínicos complexos e podem ter influenciado os resultados. Em terceiro lugar, os resultados basearam-se exclusivamente no SACRR, uma medida autorrelatada de competência percebida e prática reflexiva que, embora valiosa, não pode substituir a avaliação objetiva de habilidades técnicas, desempenho psicomotor ou tomada de decisão clínica na prática real. Em quarto lugar, o estudo foi conduzido em uma única universidade pública e se concentrou em um único cenário de simulação de alta fidelidade, limitando a generalização para outras instituições, contextos clínicos ou coortes de estudantes. Por fim, não coletamos dados sobre os custos de desenvolvimento, manutenção ou operação do ambiente de simulação de alta fidelidade, impedindo a avaliação da relação custo-benefício ou da viabilidade em outros contextos.

Trabalhos futuros devem considerar a incorporação de indicadores objetivos de desempenho, a coleta de dados demográficos e acadêmicos, a exploração de implementações em várias instituições e a avaliação da retenção e transferência de competências a longo prazo. Apesar dessas limitações, o estudo oferece *insights* significativos sobre o impacto educacional percebido da simulação de alta fidelidade e seu papel no apoio à aprendizagem reflexiva e ao raciocínio clínico no ensino de fisioterapia.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstra que um cenário de simulação de alta fidelidade pode apoiar o desenvolvimento do raciocínio clínico percebido e da prática reflexiva de estudantes de fisioterapia no contexto de cuidados intensivos. Melhorias estatisticamente significativas em várias pontuações do SACRR indicam um aumento na capacidade autoavaliada de interpretar informações clínicas, justificar intervenções fisioterapêuticas e refletir sobre os processos de tomada de decisão. Esses resultados sugerem que a simulação de alta fidelidade é uma estratégia educacional útil para apresentar aos estudantes as complexidades do manejo de pacientes sob ventilação mecânica. No entanto, como o estudo se baseou em dados autorrelatados, concentrou-se em uma única instituição e examinou apenas um cenário, os resultados devem ser interpretados com a devida cautela. Recomenda-se pesquisas adicionais utilizando medidas



objetivas de desempenho, casos clínicos adicionais e acompanhamento longitudinal para esclarecer a aplicabilidade mais ampla e o impacto da educação baseada em simulação na formação em fisioterapia.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Os autores não receberam apoio financeiro para a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses em relação à pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a todos que contribuíram com seu tempo para este estudo.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS DA PESQUISA

Os dados que fundamentam as conclusões deste estudo estão disponíveis mediante solicitação razoável ao autor correspondente.

DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O autor declara que nenhuma inteligência artificial (IA) generativa ou tecnologias assistidas por IA foram utilizadas na redação deste manuscrito, na análise dos dados ou na criação de quaisquer figuras ou tabelas.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

MTY foi responsável pela conceituação do estudo, coleta de dados, análise de dados e redação de todas as versões do manuscrito. CCY contribuiu para a conceituação do estudo e coleta de dados. MYC e KSH participaram da coleta de dados. Todos os autores revisaram, editaram e aprovaram o manuscrito final.

REFERÊNCIAS

1. Sligl WI, Marrie TJ. Severe community-acquired pneumonia. *Crit Care Clin*. 2013;29(3):563-601. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2013.03.009>.
2. Pathmanathan N, Beaumont N, Gratrix A. Respiratory physiotherapy in the critical care unit. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*. 2015;15(1):20-5. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mku005>.
3. Dhir J, Connell A, Mccaughan M, Hatzoglou D, Ajami D, Fursman A, et al. Development, implementation and evaluation of an acute care physical therapy 'float' placement during the COVID-19 pandemic: a case report. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(11):6038. <https://doi.org/10.3390/ijerph20116038>.
4. Nyhagen R, Egerod I, Rustøen T, Lerdal A, Kirkevold M. Unidentified communication challenges in the intensive care unit: A qualitative study using multiple triangulations. *Aust Crit Care*. 2023;36(2):215-22. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2022.01.006>.
5. Alinier G, Oriot D. Simulation-based education: deceiving learners with good intent. *Adv Simul (Lond)*. 2022;7(1):8. <https://doi.org/10.1186/s41077-022-00206-3>.
6. Elendu C, Amaechi DC, Okatta AU, Amaechi EC, Elendu TC, Ezech CP, et al. The impact of simulation-based training in medical education: A review. *Medicine (Baltimore)*. 2024;103(27):e38813. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038813>.
7. Royeen C, Mu K, Barrett L, Luebben A. Evaluation of a clinical reflexion and reasoning before and after workshop intervention. In: Crist PAH, editor. *Innovations in occupational therapy education*. Bethesda (MA): American Occupational Therapy Association; 2001.
8. Johnson EE, Seif GA, Coker-Bolt P, Kraft S. Measuring clinical reasoning and interprofessional attitudes. *J Stud Run Clin*. 2017;3(1). <https://doi.org/10.59586/jsr.v3i1.24>.
9. Keiller L, Hanekom SD. Strategies to increase clinical reasoning and critical thinking in physiotherapy education. *S Afr J Physiother*. 2014;70(1). <https://doi.org/10.4102/sajp.v70i1.258>.
10. Shoemaker MJ, Riemersma L, Perkins R. Use of high fidelity human simulation to teach physical therapist decision-making skills for the intensive care setting. *Cardiopulm Phys Ther J*. 2009;20(1):13-8. <https://doi.org/10.1097/01823246-200920010-00003>.
11. Sandoval-Cuellar C, Alfonso-Mora ML, Castellanos-Garrido AL, del Pilar Villarraga-Nieto A, Goyeneche-Ortegón RL, Acosta-Otalora ML, et al. Simulation in physiotherapy students for clinical decisions during interaction with people with low back pain: randomised controlled trial. *BMC Med Educ*. 2021;21(1):375. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02812-7>.
12. Wong FMF, Chan AML, Lee NPM, Luk KKH. Can high-fidelity patient simulation be used for skill development in junior undergraduate students: a quasi-experimental study. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(15):2221. <https://doi.org/10.3390/healthcare11152221>.
13. Jawabreh N, Hamdan-Mansour A, Harazne L, Ayed A. Effectiveness of high-fidelity simulation on practice, satisfaction, and self-confidence among nursing students in mental health nursing class. *BMC Nurs*. 2025;24(1):622. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03300-9>.
14. Daneshfar M, Moonaghi HK. The impact of clinical simulation on bridging the theory-practice gap in nursing education: a systematic review. *BMC Med Educ*. 2025;25(1):1216. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07790-8>.
15. Rezayi S, Shahmoradi L, Ghotbi N, Choobsaz H, Yousefi MH, Pourazadi S, et al. Computerised simulation education on physiotherapy students' skills and knowledge: a systematic review. *BioMed Res Int*. 2022;2022(1):4552974. <https://doi.org/10.1155/2022/4552974>.



Material Suplementar

Este artigo é acompanhado de material complementar.

Material suplementar 1 – Guia do educador e especificações dos casos de simulação

Material suplementar 2 – Registros de casos simulados e documentação médica dos pacientes

Este material está disponível como parte do artigo online em: <https://doi.org/10.47066/2966-4837.e00422025pt>