

Uso da simulação no ensino da medicina de emergência pós-pandemia da Covid-19: uma revisão integrativa

Using of simulation in teaching emergency medicine post-pandemic Covid-19: an integrative review

RODRIGO ALMEIDA BASTOS¹, JOSÉ ROBERTO GENEROSO JÚNIOR², ITAMAR MAGALHÃES GONÇALVES³, HÉLIO PENNA GUIMARÃES⁴, CAROLINA FELIPE SOARES BRANDÃO⁵

¹ Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

² Afya Educacional, Nova Lima, MG, Brasil.

³ Instituto Tocantinense Presidente Antonio Carlos, Palmas, TO, Brasil.

⁴ Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil.

⁵ Universidade Municipal de São Caetano, São Caetano, SP, Brasil.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi reunir as evidências científicas sobre o uso da simulação para o treinamento em medicina de emergência, contemplando os aspectos mais relevantes e atuais no contexto internacional pós-pandemia da Covid-19. Foi realizada revisão integrativa da literatura com publicações entre 1º maio de 2020 e 1º maio de 2022, nas bases PubMed®, Web of Science e Embase, utilizando o fluxograma PRISMA. Foram incluídos 19 artigos como amostra final a ser analisada. A maioria dos estudos usou desenhos transversais (n=12) para avaliar os efeitos da simulação em situações de emergência clínica. Os estudos longitudinais (n=7) focaram em desenvolver currículos de simulação ou avaliar cursos e instrumentos de ensino clínico. As evidências sugerem um foco importante no treinamento e no desenvolvimento das interações entre instrutores, docentes, pacientes e estudantes, tanto a partir de habilidades técnicas quanto as comportamentais. Assim, as diversas técnicas de simulação permitem adaptar essa estratégia a diferentes níveis curriculares e com diferentes objetivos de desenvolvimento profissional e competências. O uso da simulação dentro de um ambiente seguro de aprendizagem, voltado ao ensino e ao treinamento da medicina de emergência têm contribuído como mais uma ferramenta para a melhora do desempenho dos profissionais da área, promovendo um atendimento mais seguro aos pacientes e de maior qualidade na assistência à saúde.

Descritores: Treinamento por simulação; Medicina de emergência; Simulação de paciente

ABSTRACT

The objective of this study was to explore the scientific evidence on the use of simulation for training in emergency medicine, covering the most relevant and current aspects in international post-pandemic of Covid-19 context. An integrative literature review was performed with publications between May 1st, 2020 and May 1st, 2022, in databases PubMed®, Web of Science and Embase, using PRISMA flowchart. A total of 19 articles were included as the final sample to be analyzed. Most studies used cross-sectional designs (n=12) to assess the effects of simulation in clinical emergency situations. Longitudinal studies (n=7) focused on developing simulation curricula or evaluating clinical teaching courses and instruments. Evidence suggests an important focus on training and developing interactions between instructors, professors, patients and students, both from technical and behavioral skills. Thus, the different simulation techniques allow adapting this strategy to different curriculum levels and with different professional development objectives and skills. The use of simulation within a safe learning environment, aimed at teaching and training emergency medicine, has contributed as one more tool to improve the performance of professionals in the area, promoting safer patient care and greater quality in health care

Keywords: Simulation training; Emergency medicine; Patient simulation

Recebido: 30/12/2022 • **Aceito:** 25/9/2023

Autor correspondente:

Rodrigo Almeida Bastos

E-mail: almeidabastos.rodrigo@gmail.com

Fonte de financiamento: não houve.

Conflito de interesses: não houve.

Como citar: Bastos RA, Generoso Júnior JR, Gonçalves IM, Guimarães HP, Brandão CF. Uso da simulação no ensino da medicina de emergência pós-pandemia da Covid-19: uma revisão integrativa. JBMEDE. 2023;3(3):e23021.

Rodrigo Almeida Bastos: <https://orcid.org/0000-0002-6159-8048> • José Roberto Generoso Júnior: <https://orcid.org/0000-0002-0602-1481> • Itamar Magalhães Gonçalves: <https://orcid.org/0000-0003-2276-6288> • Hélio Penna Guimarães: <http://orcid.org/0000-0001-5523-1015> • Carolina Felipe Soares Brandão: <https://orcid.org/0000-0002-7861-565X>

DOI: 10.54143/jbmede.v3i3.101

2763-776X © 2022 Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited (CC BY).



INTRODUÇÃO

A simulação é uma estratégia educacional que promove experiências clínicas ou cirúrgicas em ambiente controlado, com o objetivo de praticar simultaneamente raciocínio clínico, procedimentos e atitudes. Está associada à segurança dos pacientes, uma vez que permite reflexões e repetições de condutas para alcançar a *expertise* necessária para a rotina clínica.¹ Não se considera uma estratégia educacional recente; entretanto, particularmente no Brasil, teve um crescimento exponencial nos últimos 10 anos, corroborado as solicitações das Diretrizes Nacionais Curriculares para os cursos de medicina que estimulam uma formação crítica, reflexiva e com ambientes que favoreçam práticas de ensino aprendizagem.² Atualmente, a simulação conta com diferentes técnicas que podem ser aplicadas, a depender do público-alvo, dos objetivos e dos recursos disponíveis. Dessa forma, a simulação baseada em cenários tem potencial para capacitar e ampliar diversas situações de atendimento ao paciente, inovando capacidades imaginativas dos participantes de projetar a interação profissional-paciente e criando a conexão com a realidade.³

A simulação deve ser trabalhada associada dentro de um programa de capacitação integrado, a depender do nível em que ela for empregada. No caso de estudantes, técnicas que exigem maior repetição e menor reflexão são interessantes, uma vez que a vivência da prática é menor, e, com profissionais mais experientes, há maior necessidade de instrutores especializados e ampla capacidade de reflexões em grupo.⁴

Nesse contexto, principalmente após a pandemia da doença pelo coronavírus 2019 (Covid-19), os órgãos internacionais de saúde observaram particular necessidade de aprimoramento do processo de ensino-aprendizado em medicina de emergência.⁵ Essa especialidade tem se demonstrado como essencial à sociedade, e têm crescido as oportunidades de programas de residências, especializações e estratégias educacionais para seu aprimoramento. Dessa forma, tais estratégias poderão colaborar com o ensino de uma área em que, potencialmente,

a tomada de decisão deve ser dinâmica e assertiva em prol do resgate da vida.

A medicina de emergência tem características que mostram especial adequação aos objetivos da aprendizagem baseada em simulação. Além de abranger uma gama de diferentes especialidades médicas em si e populações variadas a serem assistidas, a medicina de emergência é bastante orientada por procedimentos.^{6,7} Assim, o treinamento por simulação ganha, de maneira natural, notoriedade como estratégia de treinamento, a partir do aprimoramento de habilidades e raciocínio clínico objetivo. Somado a essas características próprias da especialidade, há de se destacar que os treinamentos convencionais em residência médica de emergência nem sempre permitem a experiência com procedimentos infrequentes na clínica, como pericardiocentese ou cricotirotomia.⁸ Dessa forma, o treinamento baseado por simulação possibilita a proficiência em situações e procedimentos diversos e pouco comuns, preparando o médico para uma gama maior de situações.

Dessa forma, a necessidade de atualizações contínuas do ensino médico ficou particularmente mais evidente durante a vivência da pandemia da Covid-19. Essa vivência impôs a mobilização de novas formas de capacitação médica, que utilizem estratégias distintas e complementares. Particularmente em atendimentos emergenciais, é fundamental o planejamento de programas presenciais de treinamento para aquisição de conhecimentos de novos protocolos, a fim de aprofundar conhecimentos já existentes.⁹ Por essa razão, esta pesquisa buscou reunir as evidências científicas sobre o uso da simulação para o treinamento em medicina de emergência, contemplando aspectos mais relevantes e atuais no contexto internacional pós-pandemia da Covid-19.

PLANEJAMENTO DA SIMULAÇÃO

A simulação baseada em cenários pode ocorrer de forma virtual síncrona, mediada por tecnologias, em ambiente controlado ou *in situ*.¹⁰ No Quadro 1, de forma resumida, são descritas técnicas e terminologias gerais de um programa educacional em simulação para programas de emergências.

Quadro 1. Terminologias e descrições técnicas de um programa educacional em simulação para ensino de emergências médicas

Terminologia	Descrição
Complexidade	Refere-se à dificuldade inserida no caso clínico a ser atendido. Esses casos costumam envolver mais de um objetivo e agregam componentes de procedimentos e <i>soft skills</i>
Fidelidade	Considera-se o nível tecnológico a ser investido na atividade. Simuladores com respiração espontânea, <i>softwares</i> de resposta e tempo real, líquidos, odores, possibilidade de procedimentos entre outros
Feedback	Processo unidirecional em que a informação é transferida entre aluno, facilitador/simulacionista, simulador ou entre pares, com a intenção de melhorar a compreensão de conceitos ou aspectos do desempenho realizado
Debriefing	Processo bidirecional e colaborativo que incentiva o pensamento reflexivo entre alunos, facilitador/simulacionista. Possui múltiplas técnicas e deve ser estruturado de acordo com a modalidade de simulação escolhida e público-alvo
Técnicas	Descrição
Simulação-padrão	Utiliza um ambiente controlado com simulador ou manequins com objetivo estruturado. Será seguido de <i>debriefing</i> , para alinhamento posterior do atendimento
Prática deliberada em ciclo rápido	Utiliza um ambiente controlado com simulador ou manequins com objetivo estruturado. O <i>feedback</i> acontece durante o atendimento, que é repetido de forma sequenciada
Task trainer	Técnica focada normalmente na aquisição de competências técnicas, tais como POCUS, eFAST, entre outras. Em geral, trabalhada com <i>feedback</i>
Simulação híbrida	Associação de um paciente ator a algum dispositivo procedimental, como pelve para parto, braço para punção venosa, entre outros
Realidade virtual	Interface do usuário e ambiente virtual com o objetivo de imersão e interação com um objetivo preestabelecido. Muito útil para atividades cirúrgicas e estudos anatômicos por potencial interação tridimensionais
Simulação <i>in situ</i>	Atividade realizada no ambiente real, em geral seguida de <i>debriefing</i> . Técnica muito utilizada para avaliar melhorias no fluxo de atendimentos
Telessimulação	Simulação mediada por tecnologia, na qual os observadores acompanham de forma síncrona o atendimento para discussão posterior

Fonte: elaborado pelos autores.

POCUS: ultrassom *point-of-care*; eFAST: *extended focused assessment with sonography for trauma*.

MÉTODO

Uma revisão integrativa da literatura foi escolhida para sintetizar os achados da literatura empírica e/ou teórica, visando compreender de forma abrangente o tema de pesquisa. Com esse tipo de estudo, é possível construir sínteses de conhecimentos que reduzem incertezas sobre recomendações práticas na área da saúde, bem como generalizar informações sobre fenômenos a partir de informações dispersas na literatura. Dessa forma, tomadas de decisão e intervenções poderão ser construídas com embasamento em evidências, resultando em melhor cuidado em saúde.

Como diretriz para a construção desta revisão integrativa, utilizou-se o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA). Seguindo a proposta de Whitemore e Knafel, ¹¹ desenhamos cinco etapas para realizar este estudo.

Primeira etapa: identificação do problema

Foi formulada a seguinte questão de investigação: Como a simulação tem sido trabalhada internacionalmente enquanto estratégia de ensino da medicina de emergência?

Segunda etapa: pesquisa de literatura

As seguintes bases de dados foram pesquisadas: PubMed®, *Web of Science* e Embase. A estratégia de busca utilizada foi (“*simulation training*” OR “*simulation-based training*” OR “*simulation-based learning*” OR “*patient simulation*”) AND (“*medical emergency*” OR “*emergency medicine*” OR “*emergency care*”) em inglês. Foram consideradas pesquisas primárias, resenhas, cartas e comentários publicados entre 1º maio de 2020 e 1º maio de 2022.

Os seguintes critérios de inclusão foram usados: estudos que descrevem desenvolvimentos da

simulação como estratégia explícita ao ensino da medicina de emergência; estudos em educação médica de graduação e pós-graduação; estudos publicados após 1º de maio de 2020, quando a pandemia de Covid-19 teve seu primeiro pico; estudos em inglês e português; todos os artigos publicados em periódicos revisados por pares.

Os seguintes critérios de exclusão foram aplicados: qualquer tipo de publicação que não abordasse o aprendizado por simulação em medicina de emergência; estudos que descrevem etapas isoladas da simulação como uma parte menor de um conjunto de medidas planejadas de ensino.

Terceira etapa: avaliação dos dados

Primeiramente, os títulos e os resumos foram analisados por três pesquisadores independentes para a pré-seleção dos artigos que seriam lidos na íntegra. Um quarto pesquisador avaliou a inclusão quando surgiram divergências. Finalmente, 175 artigos foram avaliados para elegibilidade, dos quais 19 foram incluídos para extração de dados para criação da síntese narrativa (Figura 1).

Quarta etapa: análise de dados

Os dados coletados foram organizados no EndNote Web. Os dados foram extraídos de cada fonte, incluindo características dos estudos, as instituições que implementaram a simulação como estratégia de treinamento, bem como informações relacionadas às estratégias utilizadas.

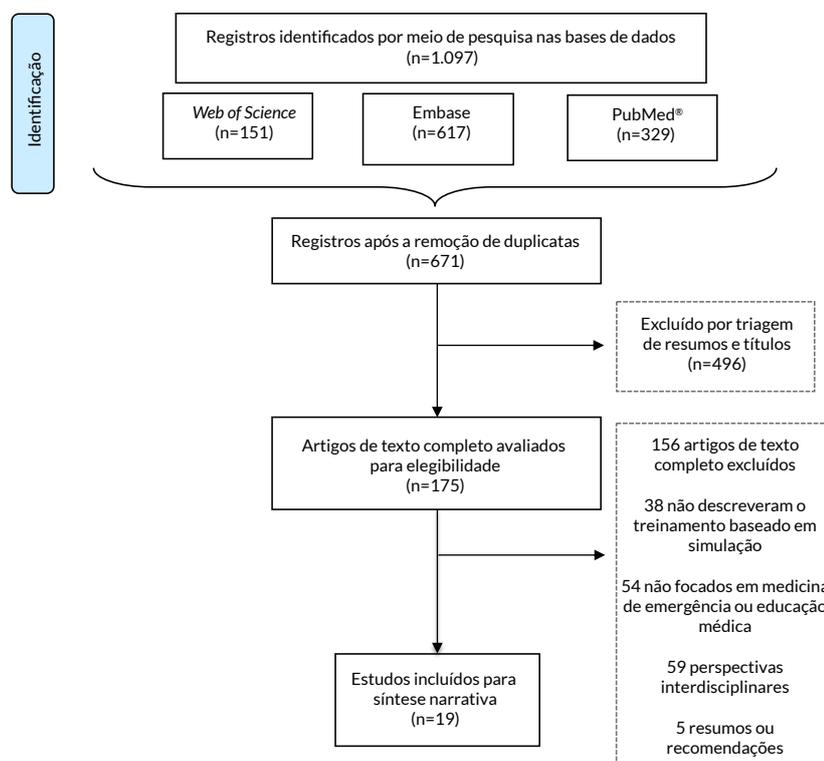
Quinta etapa: apresentação

Todos os dados foram categorizados em tabelas incluindo amostra, métodos, estratégias e impactos no ensino de emergências médicas. As sínteses foram desenvolvidas, juntamente com uma descrição das implicações e limitações da revisão

RESULTADOS

Resultados das buscas

Inicialmente, foram 1.097 artigos potencialmente relevantes das bases de dados: PubMed® (n=329), EMBASE (n=617), *Web of Science* (n=151). Após a remoção de duplicatas foram selecionados 671, e a leitura de títulos e resumos resultou na exclusão de 496 citações; 175 artigos completos foram



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 1. Fluxograma PRISMA.

avaliados no processo de elegibilidade, a partir dos critérios de inclusão deste estudo, e 19 foram incluídos como a amostra final a ser analisada. Os motivos para a exclusão dos artigos nessa etapa de elegibilidade foram: *not describe simulation-based training* (n=33); *not focused to emergency medicine or medical education* (n=60), *interprofessional perspectives* (n=59); *abstract or recommendations* (n=5). A triagem e a seleção dos artigos seguiram os itens PRISMA. Não houve inclusão de estudos da literatura cinzenta.

Características do estudo

Todos os estudos foram publicados em *peer-reviewed journals* entre 2020 e 2022, período da pandemia da Covid-19, cujo contexto foi importante para a busca, a seleção e a análise dos estudos. Onze estudos foram realizados nos Estados Unidos, 2 no Canadá, 1 no Marrocos, 1 em Taiwan, 1 na Itália, 1 na Austrália, 1 na Irlanda e 1 na Alemanha. A

maioria (n=10) trabalhou a simulação de situações de emergência médica no treinamento de residentes de diversas especialidades. Houve 6 estudos trabalhando o ensino de emergência médica com estudantes de graduação e 4 estudos trabalharam com médicos de diversos serviços de saúde; um dos estudos trabalhou com os três tipos de participantes referidos (**Tabela 1**).

A maioria dos estudos usou desenhos transversais (n=12) para avaliar os efeitos da simulação em situações de emergência clínica, validação de ferramentas de avaliação e modalidades de ensino ou treinamento de emergências médicas baseado em simulação. Os estudo longitudinais (n=7) focaram em desenvolver currículos de simulação ou avaliar cursos e instrumentos de ensino clínico por meio de simulação para o ensino da medicina de emergência. Destes, três estudos fizeram comparação de grupos (**Tabela 2**).

Tabela 1. Resumo dos estudos incluídos

Referências	País	Desenho do estudo	Participantes e Amostra	Resultados Principais
Shaikh et al. ¹²	Estados Unidos	Atividade de simulação Manequins de baixa fidelidade e riscos de segurança	Estudantes de medicina: 193 Internos medicina de emergência: 15 Internos de pediatria: 13	O treinamento por simulação aumentou significativamente a autoeficácia dos estudantes e estagiários. Os riscos de segurança do paciente associados à identificação incorreta do paciente foram reconhecidos com maior frequência
Boukatta et al. ¹³	Marrocos	Atividade de simulação	Estudantes de medicina: 18	As sessões de simulação melhoram as habilidades não técnicas em todos os estudantes de medicina. Elas devem ser integradas precocemente no currículo de treinamento médico
Huang et al. ¹⁴	Taiwan	Cenário de simulação de multitarefa	Médicos em pós-graduação: 33	O desempenho nas estações de tarefas únicas foi significativamente superior ao do cenário de multitarefa. Utilizar um cenário simulado de multitarefa é um método eficaz para avaliar a habilidade de multitarefa e proporcionar <i>feedback</i> de melhor qualidade aos avaliadores
Farrell et al. ¹⁵	Estados Unidos	Estudo educacional prospectivo, intervencionista e de braço único	Médicos de emergência: 78 Paramédicos: 109	O currículo de simulação em cuidados críticos pediátricos impactou o conhecimento e confiança dos participantes no atendimento a pacientes pediátricos. A maioria (93%; IC95% 87,2%-96,5%) relatou melhoria na confiança no cuidado pediátrico
Battaglini et al. ¹⁶	Itália	Caso-controle	Estudantes de medicina: 327 Curso + <i>kit</i> de estudo (SA- <i>kit</i> , n=124) Apenas o <i>kit</i> de estudos (<i>kit</i> , n=108) Controle (n=95)	Ensino baseado em simulação comparado a programas tradicionais de aprendizado em termos de TS e NTS. A melhoria nas habilidades TS e NTS do grupo que utilizou o SA- <i>kit</i> foi maior do que o grupo que utilizou o <i>kit</i> e o grupo de controle, e essa melhoria foi mantida ao longo do tempo

Referências	País	Desenho do estudo	Participantes e Amostra	Resultados Principais
Al-Mukhtar et al. ¹⁷	Austrália	Sessões de simulação multidisciplinar	Médicos especialistas: 40	Os desafios identificados foram agrupados em 4 áreas: comunicação e trabalho em equipe, equipamentos, acesso vascular e medicamentos, e ambiente físico e exposição à radiação. Foram propostas soluções, como treinamento em simulação, maior familiaridade com o ambiente, uso de equipamentos especializados e formação de 2 líderes de equipe para melhorar a eficiência
Burns et al. ¹⁸	Estados Unidos	Simulação <i>in situ</i>	Residentes em medicina de emergência: 281	Participantes e facilitadores concordaram que os casos eram relevantes e realistas, e os participantes expressaram confiança nos objetivos de aprendizagem após a participação. Diretores de programas de residência podem utilizar esse recurso educacional para oferecer um currículo padronizado e interativo aos residentes
Raupach et al. ¹⁹	Alemanha	Coorte simulação digital	Estudantes de medicina: 178	Alunos pré-expostos tiveram mais que o dobro de probabilidade de fazer o diagnóstico correto de IAMSST e PE e maior adesão às diretrizes (por exemplo, medição de troponina e teste de dímero D em suspeita de PE)
Garner et al. ²⁰	Estados Unidos	Encontros com pacientes simulados	Profissionais de serviços médicos de emergência: 270	No geral, 54% conseguiram escapar da cena insegura, e 54% fizeram uma tentativa adequada de desescalada; 20% não fizeram nem uma tentativa adequada de desescalada nem escaparam da cena insegura. O treinamento CIT reduziu as chances de escape (RC: 0,38; IC95% 0,21-0,69) e aumentou as chances de desescalada adequada (RC: 2,19; IC95% 1,19-4,04)
Reardon et al. ²¹	Estados Unidos	Curso baseado em simulador	Médicos de emergência: 52	Imagens clinicamente relevantes foram obtidas em 99% dos pacientes. Quando ambos TTE e TEE foram realizados (n=410), o TEE apresentou melhor qualidade em 378 casos (93,3%; IC95% 89,7%-95%). A maioria dos F-TEE (75%) foi feita por médicos especialistas em emergências sem treinamento avançado em ultrassonografia além da residência médica
Alabi et al. ²²	Irlanda	Treinamento intensivo de emergência em otorrinolaringologia	Residentes em cirurgia: 54	Houve aumento nas medianas das pontuações de competência de 3/5 para 4/5 no manejo do hematoma pós-tireoidectomia e da epistaxe; houve aumento ainda maior nas pontuações de competência autoavaliadas de 2/5 para 4/5 no manejo da hemorragia pós-amigdalectomia
Bonz et al. ²³	Estados Unidos	Caso-controle	Residentes em medicina de emergência: 32	O grupo de intervenção obteve média de desempenho geral de 19,8 (\pm 9,0) e o grupo controle obteve média de 6,6 (\pm 7,4). No grupo intervenção, 10 de 16 (62,5%) alcançaram pontuação mínima de aprovação, em comparação com 2 de 16 (12,5%) no grupo controle (RC: 11,7; IC95% 9,9-13,5). Um vídeo JIT com opção de áudio, disponível prontamente, aumentou o desempenho na inserção de SBT em ambiente simulado

Referências	País	Desenho do estudo	Participantes e Amostra	Resultados Principais
Barnicle et al. ²⁴	Canadá	Atividade de simulação LVAD	Residentes em medicina de emergência: 27	Todas as perguntas do questionário relacionadas ao conteúdo e à entrega obtiveram média de pontuação igual ou superior a 4,5 em uma escala Likert de 5 pontos. Os residentes relataram um alto nível geral de confiança em alcançar a maioria dos objetivos de aprendizado baseados em habilidades (maioria das pontuações > 4,1)
Peng et al. ²⁵	Estados Unidos	Técnica baseada em simulação de RCDP em realidade virtual	Residentes em medicina de emergência: 16	Os escores do pós-teste (24,1±2,0) foram significativamente maiores que os do pré-teste (19,5±3,5; p<0,001) após os residentes realizarem simulação de prática deliberada em realidade virtual. A experiência aumentou a sensação de preparo e conforto dos participantes ao realizar o procedimento
Prudhomme et al. ²⁶	Canadá	Coorte; sessões de simulação de alta fidelidade.	Residentes em medicina de emergência: 9	As classificações das EPA obtidas no ambiente de trabalho (3,4±0,1) foram consistentemente mais altas que as da simulação (2,9±0,2) (F(2,16) = 7,2; p=0,028; η ² =0,47). Não houve correlação entre as classificações das EPA no trabalho e na simulação
Hughes et al. ²⁷	Estados Unidos	Técnica baseada em simulação de Prática Deliberada em Ciclo Rápido	Residentes em medicina de emergência: 22	As pontuações de desempenho na notificação de morte antes e após a intervenção melhoraram. Os residentes sentiram que a RCDP sobre notificação de morte por prática deliberada em ciclo rápido solidificou suas habilidades de notificação de morte e lhes permitiu a oportunidade de aprimorar sua técnica
Ali et al. ²⁸	Estados Unidos	Simulação baseada em um único centro	Estudantes de medicina: 49	Houve efeito do nível de treinamento nas pontuações totais da lista de verificação de ações críticas (pontuação média [DP] de novatos = 4,8 [1,8] versus pontuação média [DP] de intermediários = 10,4 [2,1] versus pontuação média [DP] de avançados = 11,6 [3,0] versus pontuação média [DP] de especialistas = 14,7 [2,2]). A simulação de alta fidelidade com manequim mostra potencial como ferramenta de avaliação
Bullard et al. ²⁹	Estados Unidos	Coorte Currículo baseado em simulação	Médicos residentes: 65	9 anos de programação curricular têm demonstrado aprendizes altamente satisfeitos, com melhorias em desempenho clínico; confiança autodeclarada em tópicos clínicos, habilidades procedimentais e de comunicação; e colegialidade interdisciplinar
Abulfaraj et al. ³⁰	Estados Unidos	Estudo de caso-controle utilizando simulação com manequim	Estudantes de medicina: 42	Não houve diferença estatística no tempo para a execução de ações críticas entre os grupos de RV e padrão. Isso sugere que a RV é viável para simulação clínica. Não encontramos diferença significativa no desempenho dos aprendizes entre os dois grupos.

Fonte: elaborada pelos autores.

IC95%: intervalo de confiança de 95%; AS-kit: kit de estudos; TS: habilidades técnicas; NTS: habilidades não técnicas; IAMSST: infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento do ST; PE: embolia pulmonar; CIT: equipe de intervenção em crise; RC: razão de chance; TTE: ecocardiograma transtorácico; TEE: ecocardiografia transesofágica; F-TEE: ecocardiografia transesofágica focada; SBT: sonda de Sengstaken-Blakemore; JIT: *just-in-time*; LVAD: dispositivos de assistência ventricular esquerda; RCDP: prática deliberada em ciclos rápidos; EPA: atividades profissionais confiáveis; DP: desvio-padrão.

Tabela 2. Objetivo dos estudos, intervenções, características da simulação

Referências	Objetivo	Intervenção	Grupo controle
Shaikh et al. ¹²	Capacitar os alunos a entender a importância dos riscos à segurança do paciente no atendimento clínico	Simulação nos manequins de baixa fidelidade e riscos de segurança	Não
Boukatta et al. ¹³	Avaliar o efeito da simulação na melhoria das habilidades não técnicas no gerenciamento de crises médicas de emergência em estudantes de medicina	Simulação no manequim adulto de alta fidelidade	Não
Huang et al. ¹⁴	Desenvolver e validar uma nova ferramenta de avaliação e sistema de pontuação para competência multitarefa para médicos em treinamento em um ambiente simulado cronometrado	3 estações curtas de tarefa única combinadas	Não
Farrell et al. ¹⁵	Desenvolver, entregar e avaliar um currículo de simulação de cuidados intensivos pediátricos para provedores de EMS	Casos de simulação baseados em literatura anterior e cenários de simulação de EMS publicados anteriormente	Não
Battaglini et al. ¹⁶	Avaliar a eficácia de um curso em comparação com programas de aprendizagem tradicionais em habilidades TS e NTS	Curso CREM da academia SIAARTI (modalidade de treinamento SBET)	Sim
Al-Mukhtar et al. ¹⁷	Identificar deficiências práticas e melhorar o atendimento ao paciente durante a parada cardíaca no CCL	Sessões de simulação de parada cardíaca Protocolo ALS como o algoritmo de ressuscitação	Não
Burns et al. ¹⁸	Descrever a criação de um conjunto de casos de simulação para alunos de EM incorporando tópicos identificados durante um estudo Delphi modificado anterior	30 tópicos e 26 procedimentos usando um processo Delphi modificado para serem ensinados aos residentes de EM usando simulação	Não
Raupach et al. ¹⁹	Investigar a eficácia de uma simulação digital de uma unidade de emergência em relação à tomada de decisão clínica adequada	6 sessões de 90 minutos de um jogo simulando um Departamento de Emergência	Sim
Garner et al. ²⁰	Avaliar a resposta profissional do EMS a ameaças de violência durante encontros simulados com pacientes	4 cenários de simulação, incluindo um paciente (paciente padronizado ou manequim) e um agressor não paciente (<i>role player</i>)	Não
Reardon et al. ²¹	Relatar (1) viabilidade, conforme determinado pela aquisição de imagens interpretáveis; (2) qualidade dessas imagens, em comparação com o tradicional POC TTE; e (3) segurança	Workshop de 4 horas usando um simulador de alta fidelidade, sem prática em seres humanos	Não
Alabi et al. ²²	Aumentar a confiança no gerenciamento de casos comuns de emergências ENT por meio da prática baseada em simulação	Programa de treinamento rico em simulação ou "boot camp" em 3 cenários clínicos críticos	Não
Bonz et al. ²³	Criar e avaliar a eficácia de uma breve revisão em vídeo da inserção de SBT emergente para hemorragia varicosa descompensada agudamente	Vídeo da inserção de um SBT e cada etapa é descrita em um texto na tela que se sobrepõe à demonstração visual desses pontos	Sim
Barnicle et al. ²⁴	Desenvolver o manejo do paciente LVAD instável baseada em simulação para residentes	Sessões de simulação usando o treinador de tarefas HeartMate 3 de alta fidelidade conectado ao manequim computadorizado SimMan 3G	Não
Peng et al. ²⁵	Mostrar que a VR é uma modalidade viável para o ensino individualizado da inserção de marcapasso transvenoso temporário	Inserção de marcapasso transvenoso com equipamento virtual usando um fone de ouvido e dois controladores manuais com gatilhos (Oculus Quest™)	Não
Prudhomme et al. ²⁶	Para determinar se as classificações da EPA melhoram com o tempo e se existe uma associação entre as classificações no local de trabalho e o ambiente de simulação	Avaliações da EPA obtidas no local de trabalho e ambientes de simulação	Não

Referências	Objetivo	Intervenção	Grupo controle
Hughes et al. ²⁷	Demonstrar como aplicar a técnica de <i>debriefing</i> de prática deliberada em ciclo rápido ao currículo de notificação de óbito GRIEV_ING	Prática deliberada em ciclo rápido	Não
Ali et al. ²⁸	Avaliar o desempenho dos alunos no manejo de um paciente com parada cardíaca pós-parada complicada por estado de mal epilético	Avaliações baseadas em simulação de suporte avançado de vida cardíaca usando o manequim de alta fidelidade	Não
Bullard et al. ²⁹	Ensinar residentes em tópicos centrais e habilidades processuais	Currículo baseado em simulação projetado em 12 cenários clínicos nas três sessões de 4 horas	Não
Abulfaraj et al. ³⁰	Determinar a viabilidade de RV para simulação clínica e comparar o desempenho do aluno após RV e sessões práticas de simulação padrão	RV ou simulação padrão para o mesmo cenário SE. A simulação padrão usou um manequim de alta fidelidade; os grupos de RV usaram um fone de ouvido padrão	Não

Fonte: elaborada pelos autores.

SEM: serviço de emergência médica; TS: habilidades técnicas; NTS: habilidades não técnicas; CREM: medicina de emergência crítica; SIAARTI: Sociedade Italiana de Anestesia, Analgesia, Reanimação e Terapia Intensiva; SBET: educação e treinamento baseados em simulação; CCL: Laboratório de Cateterismo Cardíaco; ALS: Suporte Avançado de Vida; EM: medicina de emergência geral; POC: teste no ponto de atendimento; TTE: ecocardiograma transtorácico; ENT: otorrinolaringologia; SBT: sonda de Sengstaken-Blakemore; LVAD: dispositivos de assistência ventricular esquerda; RV: realidade virtual; EPA: atividades profissionais confiáveis; GRIEV_ING: intervenção educacional GRIEV_ING; SE: estado de mal epilético.

O tamanho das amostras variou entre 9 e 327, entre profissionais, residentes e estudantes. Embora tenha sido comum o foco dos estudos em um tipo de participante específico, apenas um estudo incluiu tanto estudantes de graduação quanto residentes.

Inovações e aplicações curriculares

A tecnologia na educação, muito pela pandemia da Covid-19, expôs um processo acelerado para suprir um momento de afastamento social e consequentes perdas nas interações entre docentes, pacientes e estudantes. As evidências trazidas por este estudo sugerem um foco importante no treinamento e no desenvolvimento dessas interações, tanto a partir de habilidades técnicas quanto não técnicas. Nessa perspectiva interativa, as inovações testadas nos diferentes estudos nos convidam a pensar em elementos e estratégias de ensino que vão além do conteúdo trabalhado. **São inovações que ajudam educadores e gestores a pensar o ensino em saúde de forma mais ampla, não apenas no dilema da transposição curricular entre ensino presencial ou em ambiente virtual.**^{31,32}

A inserção curricular da simulação na graduação não é atualmente um ponto de discussão; ela é um fato. Entretanto, o entendimento sobre quais

técnicas e investimentos devem ser realizados para um melhor aproveitamento dessa estratégia são discutidos em diversos artigos, evidenciados nesta revisão. A necessidade desse entendimento é inerente ao processo de mudança na reorganização curricular para melhor abarcar a simulação. Alguns estudos relataram dificuldades, no sentido de lidar com um movimento que envolve novas formas de agir e pensar no ensino e na Atenção à Saúde. Observam-se, portanto, evidências de que as modalidades de simulação perpassam por distintas formas de organização curricular, sendo uma preocupação importante as melhores técnicas e investimentos que resultem nos impactos esperados.³³⁻³⁵

Mesmo diante das distintas formas de organização curricular, as modalidades de simulação perpassam por todas. Assim, os diversos tipos de simulação permitem adaptar essa estratégia a diferentes níveis curriculares e com diferentes objetivos de desenvolvimento profissional e competências, a depender do grau de fidelidade.^{36,37} Fidelidade é o potencial da simulação em imitar a realidade: quanto maior a fidelidade, maior o realismo gerado no processo de aprendizado de competências. Simulações de baixa fidelidade são usadas com o objetivo de treinamento de habilidades em alunos iniciantes, onde o contexto da situação ainda não é

familiar a eles.³⁶ Nesta revisão, encontramos um estudo utilizando simulação de baixa fidelidade com o objetivo de permitir que os alunos entendam a importância dos riscos à segurança do paciente em cuidados clínicos; portanto, uma competência específica, em um contexto geral.

Por outro lado, foram encontradas evidências do uso de simulação de alta fidelidade em contextos mais específicos e com profissionais ou estudantes avançados. As competências evidenciadas nesses estudos se referem a: gerenciamento de conflitos em emergências médicas, comparação de qualidade em imagens, manejo de pacientes com dispositivo de assistência ventricular esquerda e manejo de um paciente com parada cardíaca após episódio de mal epilético. Simulações de alta fidelidade se utilizam de maior imersão em um cenário complexo. Essas simulações são usadas para treinamento em habilidades mais complexas, como habilidades clínicas, comunicação, tomada de decisão, gerenciamento de recursos de crise e pensamento crítico.^{35,38}

Perspectivas e implicações para a prática

A simulação é uma potente estratégia de ensino, que tem capacidade de estimular o desenvolvimento dos atributos cognitivo, afetivo e psicomotor, contribuindo para a melhoria do desempenho e a competência do profissional. As diversas fidelidades, complexidades e temas específicos evidenciados nesta revisão variam de baixo custo a realidade aumentada ou metaverso com custo nem sempre favorável para realidade de todos. Portanto, é importante que a questão da acessibilidade às tecnologias seja pauta de discussão entre políticas de investimento em treinamento por simulação.³⁹

Nesse sentido, é preciso observar a realidade do treinamento simulado a partir da real demanda de cada país, o que pode variar de forma substancial. Lawson et al.⁴⁰ enfatizam, na perspectiva da Irlanda do Norte, que há uma necessidade regional do sistema de saúde de focar em fatores humanos, a fim de criar uma cultura de segurança do paciente ao discutir quase-erros, erros e eventos

adversos. Para tal, o governo local investiu em uma *Northern Ireland Simulation and Human Factors Network* (NISHFN), para apoiar e conectar indivíduos com interesse em simulação. Já na realidade do sistema de saúde da Malásia, há um investimento ainda na transição de modelos anteriores de treinamento de habilidades processuais em manequins para o treinamento baseado em simulação.⁴¹

Nesse sentido, observa-se uma heterogeneidade na decisão de temas, bem como estratégias a serem aplicadas no currículo de emergências entre diferentes realidades. A exemplo do Brasil, percebe-se que há grande demanda no ensino de urgências e emergências na graduação, uma vez que o sistema de saúde favorece uma logística onde médicos e demais profissionais de saúde recém-formados atuam neste ambiente de atendimento.⁴² Assim, a perspectiva do uso da educação baseada em simulação tende a consolidar ainda mais, da graduação à educação continuada, com níveis diferentes de uso de tecnologia e complexidades.

Portanto, estratégias de ensino, como a prática deliberada, onde um *feedback* imediato é oferecido para o aluno com base na habilidade realizada, é uma estratégia que potencialmente poderá trazer bons resultados, especialmente em atendimentos de situações críticas que envolvem o trabalho em equipe e tomada de decisões. Esse cenário, em conjunto com a experiência da pandemia da Covid-19, chama a atenção para o treinamento baseado em simulação de emergências médicas que lance foco também sobre a segurança do próprio profissional.⁴³ A exposição elevada a riscos de contaminação, a disponibilidade e a qualidade dos Equipamentos de Proteção Individual, bem como o aprimoramento técnico-científico para atuar em crises sanitárias, tornaram-se temas para novos treinamentos por simulação, a fim de melhorar a própria segurança do paciente e a produção de cuidado.

CONCLUSÃO

Este estudo trouxe evidências sobre o uso da simulação para o treinamento em medicina de

emergência no contexto internacional pós-pandemia pela Covid-19. Exploramos a realidade de oito países diferentes, em 19 estudos que trabalharam com diferentes estratégias de treinamento por simulação. Assim, foram reveladas formas de inserção curricular das estratégias no ensino de medicina de emergência, bem como perspectivas de investimento e acessibilidade da simulação.

Observa-se que a evolução da medicina de emergência tem sido acelerada, com procedimentos guiados por tecnologias, terapias multimodais e inúmeras novas possibilidades. Os desenvolvimentos de habilidades para o uso de novas estratégias e tecnologias foram beneficiados com treinamentos simulados contínuos com maior intensidade após os desafios impostos pela pandemia.

Dessa forma, o uso da simulação dentro de um ambiente seguro de aprendizado, voltado ao ensino da medicina de emergência pode contribuir para a melhora do desempenho dos profissionais da área, promovendo um atendimento mais seguro aos pacientes e de maior de qualidade na assistência à saúde.

Referências

- Cecilio-Fernandes D, Brandão CF, de Oliveira DL, Fernandes GC, Tio RA. Additional simulation training: does it affect students' knowledge acquisition and retention? *BMJ Simul Technol Enhanc Learn*. 2018;5(3):140-3.
- Brasil. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES nº 03, de 20 de junho de 2014. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União; 2014 [citado 2023 Jul 17]. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN32014.pdf?query=classificacao
- Dunnington RM. Presence with scenario-based high fidelity human patient simulation. *Nurs Sci Q*. 2014;27(2):157-64.
- Alinier G, Platt A. International overview of high-level simulation education initiatives in relation to critical care. *Nurs Crit Care*. 2014;19(1):42-9.
- Austin A, Rudolf F, Fernandez J, Ishimine P, Murray M, Suresh P, et al. Covid-19 educational innovation: hybrid in-person and virtual simulation for emergency medicine trainees. *AEM Educ Train*. 2021;5(2):e10593.
- Everson J, Gao A, Roder C, Kinnear J. Impact of simulation training on undergraduate clinical decision-making in emergencies: a non-blinded, single-centre, randomised pilot study. *Cureus*. 2020;12(4):e7650.
- Davis D, Warrington SJ. Simulation Training and Skill Assessment in Emergency Medicine. 2022 May 8. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 32491627.
- Colman N, Edmond MB, Dalpiaz A, Walter S, Miller DC, Hebban K. Designing for patient safety and efficiency: simulation-based hospital design testing. *HERD*. 2020;13(4):68-80.
- Brydges R, Campbell DM, Beavers L, Khodadoust N, Iantomasi P, Sampson K, et al. Lessons learned in preparing for and responding to the early stages of the Covid-19 pandemic: one simulation's program experience adapting to the new normal. *Adv Simul (Lond)*. 2020;5:8.
- Parisi MC, Frutuoso L, Benevides SS, Barreira NH, Silva JL, Pereira MC, et al. The challenges and benefits of online teaching about diabetes during the Covid-19 pandemic. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(4):575-6.
- Whittemore R, Knafl K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. 2005;52(5):546-53.
- Shaikh U, Natale JE, Till DA, Julie IM. "Good catch, kiddo"-enhancing patient safety in the pediatric emergency department through simulation. *Pediatr Emerg Care*. 2022;38(1):e283-6.
- Boukatta B, Bouazzaoui AE, Touzani S, Houari N, Benmaamar S, Kanjaa N. A case study on significance of medical simulation for soft skills training in emergency medical crisis management. *J Med Surg Res*. 2022;3(1):996-1002.
- Huang WC, Hsu SC, Yang CH, Lin CW, Suk FM, Hu KC, et al. A novel approach: Simulating multiple simultaneous encounters to assess multitasking ability in emergency medicine. *PLoS One*. 2021;16(9):e0257887.
- Farrell C, Dorney K, Mathews B, Boyle T, Kitchen A, Doyle J, et al. A statewide collaboration to deliver and evaluate a pediatric critical care simulation curriculum for emergency medical services. *Front Pediatr*. 2022;10:903950.
- Battaglini D, Ionescu Maddalena A, Caporusso RR, Garofalo E, Bruni A, Bocci MG, et al.; SIAARTI ACADEMY CREM Group. Acquisition of skills in critical emergency medicine: an experimental study on the SIAARTI Academy CREM experience. *Minerva Anesthesiol*. 2021;87(11):1174-82.
- Al-Mukhtar O, Bilgrami I, Noaman S, Lapsley R, Ozcan J, Marane C, et al. Cardiac arrest in the cardiac catheterization laboratory: initial experience with the role of simulation setup and training. *Am J Med Qual*. 2021;36(4):238-46.
- Burns R, Madhok M, Bank I, Nguyen M, Falk M, Waseem M, et al. Creation of a standardized pediatric emergency medicine simulation curriculum for emergency medicine residents. *AEM Educ Train*. 2021;5(4):e10685.
- Raupach T, de Temple I, Middeke A, Anders S, Morton C, Schuelper N. Effectiveness of a serious game addressing guideline adherence: cohort study with 1.5-year follow-up. *BMC Med Educ*. 2021;21(1):189.
- Garner DG Jr, DeLuca MB, Crowe RP, Cash RE, Rivard MK, Williams JG, et al. Emergency medical services professional behaviors with violent encounters: A prospective study using standardized simulated scenarios. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2022;3(2):e12727.
- Reardon RF, Chinn E, Plummer D, Laudenbach A, Rowland Fisher A, Smoot W, et al. Feasibility, utility, and safety of fully incorporating transesophageal echocardiography into emergency medicine practice. *Acad Emerg Med*. 2022;29(3):334-43.
- Alabi O, Hill R, Walsh M, Carroll C. Introduction of an ENT emergency-safe boot camp into postgraduate surgical training in the Republic of Ireland. *Ir J Med Sci*. 2022;191(1):475-7.
- Bonz JW, Pope JK, Wong AH, Ray JM, Evans LV. Just-in-time clinical video review improves successful placement of Sengstaken-Blakemore tube by emergency medicine resident physicians: A randomized control simulation-based study. *AEM Educ Train*. 2021;5(3):e10573.
- Barnicle R, Boaglio S, Fitzgerald J, Otterness K, Johnson S, Ahn C. Left ventricular assist device multialarm emergency: a high-fidelity simulation case for emergency medicine residents. *MedEdPORTAL*. 2021;17:11156.
- Peng C, Ng KM, Roszczynialski KN, Warrington SJ, Schertzer K. Rapid cycle deliberate practice in virtual reality: teaching transvenous pacemaker insertion to emergency medicine residents. *Cureus*. 2021;13(10):e18503.
- Prudhomme N, O'Brien M, McConnell MM, Dudek N, Cheung WJ. Relationship between ratings of performance in the simulated and workplace environments among emergency medicine residents. *CJEM*. 2020;22(6):811-8.

27. Hughes PG, Hughes KE, Hughes MJ, Weaver L, Falvo LE, Bona AM, et al. Setup and execution of the rapid cycle deliberate practice death notification curriculum. *J Vis Exp*. 2020;(162).
28. Ali AA, Chang WW, Tabatabai A, Pergakis MB, Gutierrez CA, Neustein B, et al. Simulation-based assessment of trainee's performance in post-cardiac arrest resuscitation. *Resusc Plus*. 2022;10:100233.
29. Bullard MJ, Fox SM, Heffner AC, Bullard CL, Wares CM. Unifying resident education: 12 interdisciplinary critical care simulation scenarios. *MedEdPORTAL*. 2020;16:11009.
30. Abulfaraj MM, Jeffers JM, Tackett S, Chang T. Virtual reality versus high-fidelity mannequin-based simulation: a pilot randomized trial evaluating learner performance. *Cureus*. 2021;13(8):e17091.
31. Silva DS, Sé EV, Lima VV, Borim FS, Oliveira MS, Padilha RQ, et al. Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia. *Rev Bras Educ Med*. 2022;46(2):e058.
32. Fettermann JV, Tamariz AD. Ensino remoto e ressignificação de práticas e papéis na educação. *Texto Livre*. 2021;14(1):e24941-1.
33. Costa JG, Aguiar AR, Araújo AL, Basílio AB, Costa RR, Melo PD, et al. Práticas contemporâneas do ensino em saúde: reflexões sobre a implantação de um centro de simulação em uma universidade privada. *RBPS*. 2013;15(3).
34. Hunter LA. Debriefing and Feedback in the Current Healthcare Environment. *J Perinat Neonatal Nurs*. 2016;30(3):174-8.
35. Herrera-Aliaga E, Estrada LD. Trends and Innovations of Simulation for Twenty First Century Medical Education. *Front Public Health*. 2022;10:619769.
36. Naylor KA, Torres KC. Translation of learning objectives in medical education using high-and low-fidelity simulation: Learners' perspectives. *J Taibah Univ Med Sci*. 2019;14(6):481-7.
37. Keating SB. The classic components of the curriculum: developing a curriculum plan. In: Keating SB, DeBoor S, eds. *Curriculum development and evaluation in nursing education*. Fourth. New York: Springer Publishing Company; 2019. p. 150-8.
38. El Khamali R, Mouaci A, Valera S, Cano-Chervel M, Pinglis C, Sanz C, et al. Effects of a multimodal program including simulation on job strain among nurses working in intensive care units: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2018;320:1988-997.
39. Nelsen BR, Chen YK, Lasic M, Bader AM, Arriaga AF. Advances in anesthesia education: increasing access and collaboration in medical education, from E-learning to telesimulation. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020;33(6):800-7.
40. Lawson S, Reid J, Morrow M, Gardiner K. Simulation-based education and human factors training in postgraduate medical education: A Northern Ireland perspective. *Ulster Med J*. 2018;87(3):163-7.
41. Pong KM, Teo JT, Cheah FC. Simulation-based education in the training of newborn care providers-A Malaysian perspective. *Front Pediatr*. 2021;9:619035.
42. Costa RR, Araújo MS, Medeiros SM, Mata AN, Almeida RG, Mazzo A. Análise conceitual e aplicabilidade de telessimulação no ensino em saúde: Revisão de escopo. *Esc Anna Nery*. 2022;26.
43. Dal Pai D, Gemelli MP, Boufleuer E, Finckler PV, Miorin JD, Tavares JP, et al. Repercussões da pandemia pela Covid-19 no serviço pré-hospitalar de urgência e a saúde do trabalhador. *Esc Anna Nery*. 2021;25(spe).