

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM
CURSO DE MESTRADO EM ENFERMAGEM**

PRISCILA BIFFI

**SIMULAÇÃO DE ALTA FIDELIDADE NO ENSINO DA RESSUSCITAÇÃO
CARDIOPULMONAR: COMPARAÇÃO ENTRE REALIDADE VIRTUAL E
MANEQUIM SIMULADOR — REVISÃO SISTEMÁTICA COM META-ANÁLISE**

CHAPECÓ

2026

PRISCILA BIFFI

**SIMULAÇÃO DE ALTA FIDELIDADE NO ENSINO DA RESSUSCITAÇÃO
CARDIOPULMONAR: COMPARAÇÃO ENTRE REALIDADE VIRTUAL E
MANEQUIM SIMULADOR — REVISÃO SISTEMÁTICA COM META-ANÁLISE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Linha 2: Processos formativos e educativos em Enfermagem em Saúde Coletiva.

Orientadora: Profa. Dra. Júlia Valéria de Oliveira Vargas Bitencourt

Coorientador: Prof. Dr. Vander Monteiro da Conceição

CHAPECÓ

2026

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Biffi, Priscila
SIMULAÇÃO DE ALTA FIDELIDADE NO ENSINO DA
RESSUSCITAÇÃO CARDIOPULMONAR: COMPARAÇÃO ENTRE REALIDADE
VIRTUAL E MANEQUIM SIMULADOR ? REVISÃO SISTEMÁTICA COM
META-ANÁLISE / Priscila Biffi. -- 2026.
108 f.:il.

Orientadora: Doutora Júlia Valéria de Oliveira Vargas
Bitencourt

Co-orientador: Doutor Vander Monteiro da Conceição
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em
Enfermagem, Chapecó, SC, 2026.

1. Realidade Virtual. 2. Treinamento com Simulação de
Alta Fidelidade. 3. Ensino. 4. Parada Cardíaca. 5.
Reanimação cardiopulmonar. I. Bitencourt, Júlia Valéria
de Oliveira Vargas, orient. II. Conceição, Vander
Monteiro da, co-orient. III. Universidade Federal da
Fronteira Sul. IV. Título.


PRISCILA BIFFI

**SIMULAÇÃO DE ALTA FIDELIDADE NO ENSINO DA RESSUSCITAÇÃO
CARDIOPULMONAR: COMPARAÇÃO ENTRE REALIDADE VIRTUAL E
MANEQUIM SIMULADOR — REVISÃO SISTEMÁTICA COM META-ANÁLISE**


Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Enfermagem.
Linha 2: Processos formativos e educativos em Enfermagem em Saúde Coletiva.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 26/03/2026.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **JULIA VALERIA DE OLIVEIRA VARGAS BITENCOU**
Data: 05/05/2026 14:22:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Julia Valeria de Oliveira Vargas Bitencourt – UFFS
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **VANDER MONTEIRO DA CONCEICAO**
Data: 31/03/2026 14:51:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Vander Monteiro da Conceição – UFFS
Coorientador

Documento assinado digitalmente
 **JEFERSON SANTOS ARAUJO**
Data: 30/03/2026 21:58:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jeferson Santos Araújo – UFFS
Avaliador



Documento assinado digitalmente

WILLIAM CAMPO MESCHIAL

Data: 29/03/2026 12:36:25-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. William Campo Meschial – UDESC
Avaliador

Dedico este trabalho aos meus pais e à minha família, pelo apoio incondicional e por serem meu porto seguro. Aos meus pacientes, que são a inspiração diária para a busca contínua pelo saber e pela excelência no cuidar. E a mim mesma, pela dedicação inabalável, resiliência e disciplina que nortearam cada etapa desta jornada. Esta conquista é o testemunho da minha persistência e da força encontrada nos momentos de dúvida. Pela coragem de não desistir frente aos complexos desafios pessoais e profissionais que atravessaram este mestrado, faço deste trabalho o símbolo da minha própria superação.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa é fruto de um caminho que exigiu dedicação além dos livros, sendo atravessada por desafios práticos e pessoais nunca vivenciados antes. Chegar a este resultado só foi possível graças à rede de apoio e cooperação de pessoas admiráveis, cujo suporte transcendeu o ambiente acadêmico e foi essencial para que eu pudesse alcançar este objetivo.

Minha gratidão a Deus, por ser a fonte de força e equilíbrio que sustentou meus passos. Agradeço pela saúde e pela clareza de pensamento concedidas durante estes dois anos de mestrado, permitindo que eu transformasse os desafios em aprendizado e alcançasse este propósito.

À Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Chapecó, e ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PPGenf), pela oportunidade de qualificação e pelo sólido espaço de crescimento intelectual no âmbito da Saúde Coletiva. É um privilégio vivenciar esta instituição de ensino público desde a graduação, usufruindo de uma trajetória formativa pautada pela excelência e pelo compromisso com a qualidade do ensino.

À minha orientadora, Profa. Dra. Julia Valéria de Oliveira Vargas Bitencourt, que desde a minha graduação e, agora, ao longo de todo o mestrado, tem sido o norte fundamental da minha formação profissional e pessoal. Expresso minha profunda gratidão por aceitar o desafio de construir mais esta pesquisa ao meu lado, entregando-se com uma dedicação ímpar, paciência e expertise que transparecem em cada página deste estudo. Sua condução ética e a confiança depositada em mim foram o alicerce necessário para a conclusão desta etapa, reafirmando a importância de ser não apenas uma enfermeira, mas uma profissional comprometida com a excelência. Agradeço, acima de tudo, pela sua sensibilidade e pelo suporte inestimável que me permitiu conciliar o rigor acadêmico com as exigências da minha prática profissional. Nos momentos de maior exaustão e dificuldades, você trouxe palavras de conforto, revelando-se muito além de uma professora: uma verdadeira amiga. Obrigada por respeitar meu tempo, valorizar minha trajetória e por nunca deixar dúvidas de que acredita no meu potencial e na enfermeira qualificada que me tornei. Você é, e continuará sendo, meu maior exemplo na docência a ser seguido.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Vander Monteiro da Conceição, expresso minha gratidão pelo apoio técnico, pela constante disponibilidade e pelas valiosas contribuições metodológicas que enriqueceram a análise desta dissertação. Agradeço, especialmente, por renovarmos nesta etapa uma parceria que se iniciou ainda na graduação, fundamentada no respeito mútuo e no rigor científico.

À minha família, dedico minha mais profunda gratidão por ser o alicerce inabalável de toda a minha trajetória. Obrigada por cada gesto de incentivo, pelo auxílio constante e pela confiança plena que sempre depositaram em meu potencial. Agradeço, de modo especial, pela compreensão diante das minhas ausências em momentos importantes; o suporte silencioso e o amparo de vocês nos dias de recolhimento e estudo foram o que tornou a realização deste sonho possível.

Aos colegas de profissão com quem divido o cotidiano na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), agradeço pelo apoio e pela mútua compreensão sobre a importância da educação permanente. Compartilhar a busca pela excelência no treinamento de ressuscitação cardiopulmonar é o que fortalece nosso compromisso com a segurança do paciente e com a qualidade da assistência.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a viabilização deste estudo e para o meu crescimento nesta jornada, manifesto meu sincero reconhecimento.

APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa deriva da interseção entre a prática assistencial e o rigor técnico exigido na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), por ser um ambiente de alta complexidade, onde a exigência por decisões rápidas e intervenções precisas fundamentam a ciência da enfermagem. Alinhada a essa realidade, a minha trajetória na enfermagem foi delineada, desde a graduação, por um forte interesse na área de cuidados críticos. Esse olhar direcionado à alta complexidade fundamentou minhas escolhas iniciais, levando-me, logo após a formação, ao exercício assistencial em uma UTI Adulto. Paralelamente ao início da vida profissional, busquei aprofundar meus conhecimentos teóricos por meio da especialização *lato sensu* em UTI, consolidando a base necessária para a atuação em um ambiente onde deliberações ágeis e condutas assertivas são mandatórias.

Ao longo desse percurso, sempre busquei equilibrar a prática à beira do leito com a investigação científica que vinha desenvolvendo desde a graduação. Essa postura resultou na publicação de artigos e capítulos de livros que refletem meu compromisso com a produção de conhecimento e com o rigor metodológico.

A vivência direta na prática assistencial permitiu identificar uma particularidade crítica no contexto hospitalar: a natureza da Parada Cardiorrespiratória (PCR) como evento de alta complexidade. Embora seja um evento de frequência relativamente baixa no serviço de saúde em que atuo, sua natureza crítica exige uma prontidão técnica e emocional absoluta de toda a equipe multidisciplinar. Diante desse cenário, observei que a retenção de habilidades em Ressuscitação Cardiopulmonar (RCP) sofre um declínio progressivo quando não é exercitada rotineiramente, o que torna o ensino periódico não apenas uma recomendação, mas uma necessidade estratégica para a segurança do paciente. Considerando isso, minha inquietação profissional nasce justamente dessa lacuna: como garantir uma performance de excelência em um evento crítico que raramente acontece na prática cotidiana do serviço?

Recentemente, a obtenção da certificação no curso Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS) configurou-se como um elemento basilar nesta trajetória acadêmica e profissional. A imersão em metodologias de simulação evidenciou o papel das ferramentas tecnológicas e dos cenários simulados como dispositivos críticos para mitigar a baixa exposição cotidiana a eventos de PCR, oferecendo um ambiente seguro para o aprimoramento da performance e da segurança do paciente.

A trajetória acadêmica e profissional consolidou a minha premissa de que a excelência no ensino da enfermagem é potencializada pela vivência prática, a experiência à beira do leito

confere uma legitimidade indispensável ao profissional. No entanto, a transição do "saber fazer" para o "saber ensinar" exige um aprimoramento que transcende a prática clínica, fundamentando-se em referências metodológicas estruturadas de simulação clínica. Assim, este mestrado acadêmico apresenta-se como o elo necessário entre minha experiência assistencial e a busca por estratégias de ensino mais eficazes e a qualificação contínua da assistência, principalmente em cuidados críticos.

“Diga-me e eu esquecerei, ensina-me e eu poderei lembrar, envolva-me e eu aprenderei”. (Benjamin Franklin)

RESUMO

A parada cardiorrespiratória permanece como o maior desafio da área de urgência e emergência, na qual a qualidade das manobras de ressuscitação cardiopulmonar é o principal determinante para a sobrevivência e prognóstico neurológico. A formação de profissionais de saúde exige metodologias que garantam a proficiência técnica e a retenção de competências. Nesse contexto, a simulação de alta fidelidade destaca-se como o referencial de excelência, constituindo a base pedagógica para diferentes modalidades de ensino, como a realidade virtual e o manequim de alta fidelidade. Enquanto o manequim de alta fidelidade é tradicionalmente considerado a principal referência no ensino, a realidade virtual apresenta-se como uma alternativa tecnológica emergente e potencialmente escalável. Nesse sentido, este estudo objetivou avaliar a eficácia do treinamento de simulação em realidade virtual de alta fidelidade, em comparação com o treinamento de simulação com manequim de alta fidelidade, na aquisição e retenção do conhecimento e no desempenho prático de profissionais e estudantes da área da saúde, visando a proficiência na ressuscitação cardiopulmonar. Para tal, realizou-se uma revisão sistemática com meta-análise, fundamentada nos Healthcare Simulation Standards of Best Practice da International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning. A busca foi realizada em maio de 2025 nas bases Cochrane Library, PubMed, Web of Science, ScienceDirect, Scopus, LILACS e Embase. Adotou-se a estratégia “Population, Intervention, Control, Outcome” (PICO) para a elaboração da questão de pesquisa. Incluíram-se exclusivamente ensaios clínicos randomizados que compararam a realidade virtual ao manequim de alta fidelidade no contexto da ressuscitação cardiopulmonar. A seleção dos estudos seguiu o protocolo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), realizada por dois revisores independentes, de forma cega, na plataforma Rayyan, e o estudo foi registrado na plataforma International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO). O risco de viés foi avaliado pela ferramenta Risk of Bias Tool (RoB 2.0) e a certeza da evidência pelo sistema Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE). A síntese quantitativa foi realizada por meta-análise de efeitos aleatórios, utilizando a diferença média padronizada para desfechos contínuos. Para a obtenção dos resultados, incluíram-se sete ensaios clínicos randomizados, totalizando 470 participantes, com idade média entre 20 e 23 anos e maior concentração de publicações na Turquia. A meta-análise demonstrou equivalência estatística entre a realidade virtual e o manequim de alta fidelidade tanto na aquisição de conhecimento teórico quanto no desempenho das habilidades práticas de ressuscitação cardiopulmonar. A realidade virtual

destacou-se pela alta imersão e satisfação dos usuários, enquanto o manequim de alta fidelidade ofereceu o diferencial do *feedback* tátil. A certeza da evidência foi classificada como muito baixa pelo GRADE, devido à heterogeneidade dos estudos e à natureza das intervenções. Identificou-se que a sustentabilidade das competências a longo prazo permanece como uma lacuna teórica, carecendo de futuros estudos longitudinais. Dessa forma, evidencia-se que a simulação em realidade virtual demonstra ser uma modalidade viável, eficaz e altamente imersiva para o treinamento de ressuscitação cardiopulmonar, apresentando resultados de aprendizagem equivalentes ao manequim de alta fidelidade. Contudo, a resposta física e háptica do manequim permanece como um diferencial relevante para o refinamento de habilidades psicomotoras específicas. Conclui-se que tais modalidades não são excludentes, mas complementares, devendo sua integração ser guiada pelos padrões da International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning para fortalecer a educação permanente em saúde. Ressalta-se, por fim, a necessidade de futuras pesquisas longitudinais que foquem na retenção do aprendizado e no impacto do treinamento em longo prazo, a fim de estabelecer intervalos claros de reciclagem das habilidades e consolidar o papel das tecnologias de simulação como ferramentas estratégicas na formação em saúde.

Palavras-chave: Realidade Virtual; Treinamento com Simulação de Alta Fidelidade; Ensino; Capacitação em Serviço; Parada Cardíaca; Reanimação cardiopulmonar; Ensaio Clínico Controlado Aleatório.

ABSTRACT

Cardiopulmonary arrest remains the greatest challenge in the field of urgency and emergency care, in which the quality of cardiopulmonary resuscitation maneuvers is the primary determinant for survival and neurological prognosis. The training of healthcare professionals requires methodologies that ensure technical proficiency and skill retention. In this context, high-fidelity simulation stands out as the standard of excellence, constituting the pedagogical basis for different teaching modalities, such as virtual reality and high-fidelity manikins. While the high-fidelity manikin is traditionally considered the main reference in teaching, virtual reality presents itself as an emerging and potentially scalable technological alternative. In this sense, this study aimed to evaluate the efficacy of high-fidelity virtual reality simulation training, compared to high-fidelity manikin simulation training, in the acquisition and retention of knowledge and practical performance of healthcare professionals and students, aiming for proficiency in cardiopulmonary resuscitation. To this end, a systematic review with meta-analysis was conducted, based on the Healthcare Simulation Standards of Best Practice of the International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning. The search was conducted in May 2025 in the Cochrane Library, PubMed, Web of Science, ScienceDirect, Scopus, LILACS, and Embase databases. The “Population, Intervention, Control, Outcome” (PICO) strategy was adopted for the elaboration of the research question. Only randomized controlled trials that compared virtual reality to the high-fidelity manikin in the context of cardiopulmonary resuscitation were included. The selection of studies followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) protocol, performed by two independent reviewers, in a blinded manner, on the Rayyan platform, and the study was registered on the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) platform. The risk of bias was assessed by the Risk of Bias Tool (RoB 2.0) and the certainty of evidence by the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) system. Quantitative synthesis was performed by random-effects meta-analysis, using the standardized mean difference for continuous outcomes. To obtain the results, seven randomized clinical trials were included, totaling 470 participants, with a mean age between 20 and 23 years and a higher concentration of publications in Turkey. The meta-analysis demonstrated statistical equivalence between virtual reality and the high-fidelity manikin both in the acquisition of theoretical knowledge and in the performance of practical cardiopulmonary resuscitation skills. Virtual reality stood out for its high immersion and user satisfaction, while the high-fidelity manikin offered the advantage of tactile feedback. The certainty of the

evidence was classified as very low by GRADE, due to the heterogeneity of the studies and the nature of the interventions. It was identified that the long-term sustainability of skills remains a theoretical gap, requiring future longitudinal studies. Thus, it is evident that virtual reality simulation proves to be a viable, effective, and highly immersive modality for cardiopulmonary resuscitation training, presenting learning outcomes equivalent to the high-fidelity manikin. However, the physical and haptic response of the manikin remains a relevant differentiator for the refinement of specific psychomotor skills. It is concluded that such modalities are not mutually exclusive, but complementary, and their integration should be guided by the International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning standards to strengthen permanent health education. Finally, the need for future longitudinal research focusing on learning retention and the long-term impact of training is emphasized, in order to establish clear skill recycling intervals and consolidate the role of simulation technologies as strategic tools in healthcare education.

Keywords: Virtual Reality; High Fidelity Simulation Training; Teaching; Inservice Training; Heart Arrest; Cardiopulmonary Resuscitation; Randomized Controlled Trial.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos (PRISMA 2020). Chapecó (SC), Brasil, 2025.	56
Figura 2 – Análise do risco de viés dos estudos incluídos. Chapecó (SC), Brasil, 2026.	66
Figura 3 – Forest plot do grupo realidade virtual versus grupo manequim de alta fidelidade para a variável “conhecimento”. Chapecó (SC), Brasil, 2026.....	68
Figura 4 – Forest plot do grupo realidade virtual versus grupo manequim de alta fidelidade para a variável “habilidades”. Chapecó (SC), Brasil, 2026.....	69
Figura 5 – Forest plot do grupo realidade virtual versus grupo manequim de alta fidelidade para a variável “atitude”. Chapecó (SC), Brasil, 2026.	70
Figura 6 – Forest plot do grupo realidade virtual versus grupo manequim de alta fidelidade para a variável “autoconfiança”. Chapecó (SC), Brasil, 2026.....	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sintaxe de busca adaptada para cada fonte de dados. Chapecó (SC), Brasil, 2025.	49
Quadro 2 – Caracterização dos estudos incluídos segundo as variáveis bibliográficas e descritivas. Chapecó (SC), Brasil, 2026.	57
Quadro 3 – Detalhamento dos grupos e desfechos dos estudos incluídos. Chapecó (SC), Brasil, 2025.....	61
Quadro 4 – Estudos analisados por variáveis. Chapecó (SC), Brasil, 2026.....	67
Quadro 5 – Avaliação da qualidade da evidência pelo sistema GRADE. Chapecó (SC), Brasil, 2026.	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACLS	Advanced Cardiovascular Life Support
AESP	Atividade Elétrica Sem Pulso
AHA	American Heart Association
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
DEA	Desfibrilador Externo Automático
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
DEG	Dispositivos Extraglótricos
ECMO	Oxigenação por Membrana Extracorpórea
ECPR	Ressuscitação Cardiopulmonar Extracorpórea
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
EPS	Educação Permanente em Saúde
ETCO ₂	Dióxido de carbono ao final da expiração
FV	Fibrilação Ventricular
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
IC	Intervalo de Confiança
INACSL	International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning
JBI	Joanna Briggs Institute
LDHF	Low-Dose High-Frequency
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MAF	Manequim Simulador de Alta Fidelidade
MeSH	Medical Subject Headings
NEWS2	National Early Warning Score
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PBE	Prática Baseada em Evidências
PCR	Parada Cardiorrespiratória
PICO	Population, Intervention, Control, Outcome
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PROSPERO	International prospective register of systematic reviews
RCE	Retorno da Circulação Espontânea
RCP	Ressuscitação Cardiopulmonar
RoB 2.0	Risk of Bias Tool

RV	Realidade Virtual
SAF	Simulação de Alta Fidelidade
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SBE	Simulation-Based Education
SMD	Diferença Média Padronizada
SRR	Sistemas de Resposta Rápida
TVSP	Taquicardia Ventricular sem Pulso
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	22
2	OBJETIVO	28
3	REVISÃO DE LITERATURA	29
3.1	A PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA EM SERVIÇOS DE SAÚDE E A HABILITAÇÃO PROFISSIONAL	29
3.2	O PAPEL CENTRAL DO ENFERMEIRO NA ASSISTÊNCIA À PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA	31
3.3	APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL EM SERVIÇO E O ENSINO BASEADO EM SIMULAÇÃO	33
3.4	MODALIDADES DE SIMULAÇÃO	37
3.5	SIMULAÇÃO EM REALIDADE VIRTUAL DE ALTA FIDELIDADE NO TREINAMENTO EM RESSUCITAÇÃO CARDIOPULMONAR.....	39
3.6	MANEQUIM SIMULADOR DE ALTA FIDELIDADE NO TREINAMENTO EM RESSUCITAÇÃO CARDIOPULMONAR.....	42
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	46
4.1	TIPO DE ESTUDO	46
4.2	PERGUNTA DE PESQUISA	46
4.3	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	47
4.4	ESTRATÉGIA DE BUSCA	48
4.5	SELEÇÃO DOS ESTUDOS	51
4.6	EXTRAÇÃO DE DADOS	52
4.7	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA.....	53
4.8	ANÁLISE DOS DADOS	54
4.9	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA EVIDÊNCIA	55
5	RESULTADOS.....	56
5.1	IDENTIFICAÇÃO DOS ESTUDOS NAS FONTES DE DADOS.....	56
5.2	CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS	57
5.3	SÍNTESE DESCRITIVA DOS ESTUDOS	59
5.4	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA E ANÁLISE DO RISCO DE VIÉS.....	65
5.5	META-ANÁLISE	67

5.6	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA EVIDÊNCIA	71
6	DISCUSSÃO	76
7	IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA E PESQUISA	91
8	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	92
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
	REFERÊNCIAS	97
	APÊNDICE A – PLANILHA DE EXTRAÇÃO DOS RESULTADOS	107
	ANEXO A – REGISTRO DA REVISÃO SISTEMÁTICA COM META-ANÁLISE NA PLATAFORMA INTERNATIONAL PROSPECTIVE REGISTER OF SYSTEMATIC REVIEWS (PROSPERO)	108

1 INTRODUÇÃO

A Parada Cardiorrespiratória (PCR) é considerada a situação de maior emergência cardiovascular, tanto no ambiente extra-hospitalar quanto no ambiente hospitalar, devido a sua elevada taxa de morbidade e mortalidade (Bernoché *et al.*, 2019). Nesse cenário, é fundamental que o atendimento à PCR seja rápido, de excelência, e baseado em fundamentações científicas eficazes, para que o paciente tenha o melhor prognóstico, uma vez que, a probabilidade de sobrevida diminui em 10% a cada minuto sem Ressuscitação Cardiopulmonar (RCP). Contudo, para além da sobrevida, o foco da RCP de qualidade é a recuperação neurológica favorável, tornando a proficiência dos profissionais um fator crítico de proteção cerebral (Brito *et al.*, 2022).

Para alcançar esse desfecho, a excelência operacional da RCP transcende a execução técnica de compressões e ventilações, consolidando-se no conceito de RCP de alta performance. De acordo com as diretrizes internacionais mais recentes da American Heart Association (AHA) a sobrevivência é otimizada por meio da precisão técnica e da inovação educacional, enfatizando a integração de parâmetros fisiológicos objetivos. Entre esses parâmetros, destacam-se a capnografia quantitativa, utilizada para monitorar o dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO₂), e o uso obrigatório de dispositivos de *feedback* em tempo real para guiar a profundidade, a frequência e o retorno total do tórax, minimizando a fração de tempo sem compressão para valores superiores a 80%. Paralelamente, a fronteira terapêutica avança para a Ressuscitação Cardiopulmonar Extracorpórea (ECPR) em ambientes hospitalares, utilizando a Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) para suporte circulatório em casos refratários, o que exige equipes cada vez mais treinadas para alta complexidade (Wigginton *et al.*, 2025).

No campo educacional, o modelo de ensino da RCP fundamenta-se na transição de metodologias passivas para a prática deliberada em ciclos rápidos (Donoghue *et al.*, 2025). Evidências robustas indicam que a retenção das habilidades motoras declina drasticamente entre o terceiro e o sexto mês pós-treinamento, tornando os modelos tradicionais de certificação bienal obsoletos. Surge, então, a necessidade de modelos inovadores baseados em *microlearning* e treinamentos de baixa dosagem e alta frequência (Low-Dose High-Frequency - LDHF). O *microlearning* caracteriza-se pela entrega de conteúdos educacionais em unidades pequenas, focadas e de fácil assimilação, otimizando a carga cognitiva e a retenção teórica. Complementarmente, o modelo LDHF foca na proficiência prática, substituindo sessões exaustivas e esporádicas por treinamentos curtos e repetitivos no ambiente de trabalho. Essa

combinação minimiza a curva do esquecimento ao consolidar as habilidades técnicas (*hard skills*), habilidades não técnicas (*soft skills*), comportamentais e raciocínio clínico, através da repetição espaçada. Além disso, a literatura demonstra que o uso de manequins com sensores de *feedback* visual e auditivo aumenta em até 50% a probabilidade de o socorrista manter o nível de excelência recomendado pelas diretrizes (Donoghue *et al.*, 2025; Greif *et al.*, 2025).

Aprimorar a capacidade técnica e científica dos profissionais, com tomadas de decisões precisas e resultados positivos frente a uma PCR, torna-se um imperativo que perpassa toda a jornada educacional, iniciando-se na graduação e consolidando-se no serviço por meio da Educação Permanente em Saúde (EPS), a qual se apresenta como uma ação fundamental nas instituições de saúde. A adesão a protocolos rigorosos, preconizados por diretrizes internacionais como a AHA, é o pilar para garantir a excelência no atendimento e, conseqüentemente, melhores desfechos (Bernoche *et al.*, 2019; Donoghue *et al.*, 2025; Wigginton *et al.*, 2025).

Nessa perspectiva, a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), aponta como estratégia de ensino o uso da simulação, uma vez que, essa ferramenta é capaz de minimizar a distância existente entre a teoria e a prática, possibilitando substituir o atendimento a pacientes reais por manequins artificiais, atores e até mesmo ambientes virtuais aproximados a realidade. Essa estratégia de ensino estimula os participantes a executarem simultaneamente as competências aprendidas, permitindo errar e analisar as ações de forma segura, uma vez que o treinamento de simulação é realizado em três momentos, a elaboração, a execução e o *debriefing*. É no *debriefing* que os treinadores podem analisar as fragilidades e potencializar a transferência de conhecimento (Bernoche *et al.*, 2019; Donoghue *et al.*, 2025).

No campo da EPS, a seleção de estratégias de Ensino Baseado em Simulação (Simulation-Based Education - SBE) é frequentemente norteadas pela busca do equilíbrio entre imersão cognitiva e fidelidade psicomotora. Nesse cenário, a estratégia pedagógica da Simulação de Alta Fidelidade (SAF), sobressai-se ao integrar tecnologias de ponta em modalidades de simulação, como a Realidade Virtual de Alta Fidelidade (RV) e o Manequim Simulador de Alta Fidelidade (MAF), promovendo um alinhamento robusto entre o aporte teórico e a prática clínica (Donoghue *et al.*, 2025; Pereira Júnior; Guedes, 2021).

A SAF, constitui uma estratégia pedagógica de aprendizagem essencial no treinamento em saúde, sendo amplamente utilizada para o ensino e o aprimoramento em RCP. Esta metodologia caracteriza-se por proporcionar aos profissionais e estudantes experiências de aprendizado que replicam cenários clínicos da vida real com o máximo de realismo e complexidade, permitindo o desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais em

um ambiente seguro (Duarte *et al.*, 2024). A SAF utiliza simuladores sofisticados, capazes de reproduzir sinais vitais e reações fisiológicas realistas para o treinamento de respostas dinâmicas em ambientes controlados. Todavia, barreiras práticas, como o elevado custo operacional, a complexidade logística e a baixa disponibilidade de laboratórios, limitam sua escalabilidade, o que dificulta a repetição sistemática necessária para mitigar a degradação das habilidades motoras e comportamentais (Ramah; Keenoo, 2025).

A RV emerge como uma proposta transformadora ao oferecer ambientes imersivos de alto realismo, flexibilidade e baixo custo marginal por sessão, sendo ideal para o treinamento repetitivo de habilidades técnicas e aquisição de competências cognitivas. Contudo, a eficácia dessa tecnologia é otimizada por uma abordagem integrada de ensino. Estudos clínicos recentes, como o de Popov *et al.* (2024), evidenciam que a RV é uma ferramenta de excelência tanto para o desenvolvimento de competências não técnicas, como liderança de equipe, consciência situacional e comunicação em alça fechada, quanto para o domínio de habilidades técnicas essenciais, incluindo compressões torácicas, manejo de vias aéreas, desfibrilação e farmacoterapia. Os achados reiteram que os ganhos de aprendizagem nesses ambientes virtuais imersivos são plenamente comparáveis aos obtidos em métodos de simulação tradicionais (cursos ministrados por instrutores e simulações de alta fidelidade com manequins), com a vantagem adicional de replicar cenários de alta pressão e garantir maior escalabilidade ao treinamento.

Por sua vez, os MAF representam a peça central da SAF, estes modelos são altamente sofisticados e controlados por computador, sendo capazes de mimetizar a fisiologia humana com precisão. Eles simulam de forma realista sinais vitais, como pulso palpável, respiração, pressão arterial e sons cardíacos ou pulmonares, elementos cruciais para o reconhecimento precoce da PCR. Ademais, são projetados para reagir às intervenções dos participantes, como a administração de medicamentos, com reconhecimento de fármacos, intubação, desfibrilação e compressões torácicas, fornecendo *feedback* objetivo sobre a qualidade da RCP. Os MAF podem ainda apresentar sinais e sintomas, como piscar, suar, apresentar pupilas reativas à luz e emitir sons vocais, permitindo que o participante realize o exame físico completo. Por fim, podem ser programados para simular diferentes condições clínicas, como um infarto agudo que evolui para PCR, conferindo alta complexidade e realismo ao treinamento (Santana; Magro, 2025).

Considerando isso, a RV e o MAF consolidam-se como modalidades de simulação cruciais por oferecerem um ambiente seguro para a prática de habilidades complexas, o desenvolvimento do raciocínio clínico e a tomada de decisão sob pressão, sempre amparadas

pela etapa essencial do *debriefing*. Em conjunto, essas tecnologias promovem não apenas a excelência técnica, mas também o aprimoramento de habilidades não técnicas fundamentais, como a comunicação eficaz e o trabalho em equipe (Katz *et al.*, 2020).

A priorização da análise comparativa direta entre RV e MAF neste estudo justifica-se, portanto, pela necessidade de preencher uma lacuna crítica na literatura: determinar se a flexibilidade e a escalabilidade da RV podem equivaler ou até superar os ganhos clínicos do MAF, tradicionalmente considerado a principal referência no ensino. Embora o MAF ofereça alta fidelidade psicomotora, a RV apresenta vantagens logísticas e de custo que podem ser determinantes para a capacitação sistemática, visto que a retenção das habilidades em RCP é limitada a um período de três a seis meses e exige aperfeiçoamentos periódicos (Moretti *et al.*, 2021; Nas *et al.*, 2022). O racional deste recorte reside, portanto, na necessidade de identificar qual dessas tecnologias de ponta oferece o melhor custo-efetividade para garantir a manutenção da proficiência profissional em longo prazo (Nas *et al.*, 2022).

Todavia, para além da disponibilidade tecnológica, persiste uma lacuna na translação do conhecimento, manifestada pela dificuldade de transpor a proficiência obtida em ambiente simulado para a prática clínica *in situ*. O desafio contemporâneo transcende o acesso tecnológico, e reside na sustentabilidade da competência clínica sob estresse agudo. A literatura recente reitera que, sem a integração de *debriefings* estruturados e o desenvolvimento de habilidades não técnicas, a excelência obtida em cenários controlados apresenta baixa retenção a longo prazo, impactando diretamente nos desfechos clínicos e no prognóstico neurológico pós-PCR (Donoghue *et al.*, 2025; Greif *et al.*, 2025).

No que tange às modalidades de ensino, identifica-se uma escassez de evidências robustas que comparem diretamente a eficácia da RV em relação ao MAF no contexto da RCP (aquisição e retenção do conhecimento e desempenho prático). Embora alguns autores sugiram que tais tecnologias operem de forma complementar, há uma lacuna crítica sobre qual modalidade oferece maior resistência à degradação natural de habilidades. As evidências atuais frequentemente limitam-se a desfechos secundários, como a satisfação dos participantes, ou na aquisição imediata de conhecimento, sem quantificar o impacto real no desempenho prático sob pressão e retenção tardia (Katz *et al.*, 2020; Castillo *et al.*, 2023; Sun *et al.*, 2024).

Esta revisão sistemática com meta análise avança em relação às anteriores ao realizar uma síntese estatística comparativa rigorosa, buscando determinar não apenas se as tecnologias funcionam, mas em que medida a RV pode substituir ou complementar o MAF como uma ferramenta de EPS escalável. O estudo inova ao problematizar se a RV, por sua facilidade de repetição, poderia oferecer uma proteção superior contra o esquecimento técnico em

comparação ao treinamento episódico do MAF, fornecendo subsídios inéditos para o ensino em serviços de saúde e para o planejamento de currículos de saúde coletiva baseados em evidências de custo-efetividade (Castillo *et al.*, 2023).

Sob a ótica da Saúde Coletiva, tanto o MAF quanto a RV convergem para as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). O MAF impulsiona o ODS 3 (Saúde e Bem-Estar) ao consolidar a segurança do paciente por meio de treinamentos que mimetizam a realidade fisiológica, reduzindo erros em cenários críticos. Paralelamente, a RV democratiza esse acesso, permitindo a escalabilidade do ensino de alta performance, potencializando a eficácia dos atendimentos de emergência e, conseqüentemente, reduzindo a morbimortalidade por agravos críticos. Simultaneamente, ambos atendem ao ODS 4 (Educação de Qualidade) ao consolidar metodologias que asseguram a proficiência técnica e a retenção do conhecimento, otimizando o custo-efetividade do sistema de saúde ao reduzir a necessidade de grandes infraestruturas para a manutenção contínua das habilidades profissionais (ONU, 2015). Assim, este estudo busca fortalecer o protagonismo da enfermagem na gestão do cuidado crítico, convertendo a inovação tecnológica em um instrumento de equidade e de melhoria dos desfechos clínicos em toda a rede de atenção à saúde.

Esta investigação vincula-se estritamente à linha de pesquisa “Linha 2: Processos formativos e educativos em Enfermagem em Saúde Coletiva”, ao propor a avaliação de tecnologias inovadoras para a qualificação da EPS. A escolha por comparar a RV e o MAF transcende a análise técnica e busca identificar modelos de formação que garantam a sustentabilidade do ensino em larga escala, permitindo que profissionais que atuam na ponta do sistema de saúde, muitas vezes em contextos de vulnerabilidade e com recursos escassos, tenham acesso a treinamentos de excelência sem a necessidade de grandes deslocamentos ou infraestruturas físicas onerosas (Barteit *et al.*, 2021).

Nesse contexto, o estudo proposto se justifica pela necessidade de quantificar os efeitos comparativos das duas tecnologias, buscando evidências para defender um modelo de treinamento misto e escalável. A relevância dessa investigação reside na necessidade de fornecer subsídios sólidos, baseados nas melhores evidências disponíveis, para a tomada de decisão em saúde e educação. Uma vez que o treinamento em RCP é vital e demanda alto investimento de tempo e recursos, a identificação da modalidade de simulação mais eficaz ou do potencial complementar de ambas pode otimizar a formação e, conseqüentemente, impactar positivamente nos desfechos clínicos dos pacientes. Além do mais, essa pesquisa permitirá orientar gestores hospitalares e educadores de instituições de ensino de saúde na alocação

eficiente de recursos e na definição de protocolos de treinamento que otimizem a proficiência em RCP.

Diante da complexidade dessas variáveis e da dispersão de dados na literatura, a revisão sistemática com meta-análise apresenta-se como a abordagem mais robusta para responder a tais lacunas. Conforme Lima *et al.* (2022), essa técnica estatística permite combinar resultados de diferentes estudos primários de forma rigorosa e transparente. Assim, ao sintetizar as evidências que comparam a RV e o MAF, esta metodologia fornece a precisão necessária para uma resposta conclusiva, transformando dados comparativos em diretrizes aplicáveis à gestão e à prática educacional.

Dessa forma, e considerando a metodologia de síntese de evidências, surge a seguinte pergunta de pesquisa conforme a estratégia População, Intervenção, Comparação e Desfecho (Population, Intervention, Control, Outcome - PICO): Em profissionais e estudantes da área da saúde, o treinamento de simulação em RV de alta fidelidade é mais eficaz do que o treinamento de simulação com o MAF no ensino da RCP, considerando os desfechos de aquisição e retenção do conhecimento e desempenho prático?

Com base na literatura que aponta para a natureza efêmera da retenção das habilidades em RCP e considerando as implicações logísticas e de custo-benefício, este estudo propõe a seguinte hipótese: A Hipótese Nula (H_0) a ser testada estabelece que não há diferença estatisticamente significativa na aquisição e retenção do conhecimento, bem como no desempenho prático de RCP, entre as modalidades de treinamento que associam RV e MAF e o uso isolado de qualquer uma delas. Em contrapartida, a Hipótese Alternativa (H_1) postula que a utilização da RV de forma sistemática para a manutenção da retenção do conhecimento, em associação com o MAF em momentos de aperfeiçoamento técnico e do raciocínio clínico, configura o modelo de treinamento mais eficaz e com melhor custo-efetividade. Acredita-se que esta associação otimiza as instituições de ensino e saúde, ao conciliar a alta frequência da RV com a profundidade técnica do MAF.

2 OBJETIVO

Avaliar a eficácia do treinamento de simulação em realidade virtual de alta fidelidade, em comparação com o treinamento de simulação com manequim de alta fidelidade, na aquisição e retenção do conhecimento e no desempenho prático de profissionais e estudantes da área da saúde, visando a proficiência na ressuscitação cardiopulmonar.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Para uma melhor contextualização e compreensão do objeto de estudo, a revisão da literatura foi dividida em seis capítulos, a citar: A PCR em serviços de saúde e a habilitação profissional; O papel central do enfermeiro na assistência à PCR; Aperfeiçoamento profissional em serviço e o SBE; Modalidades de simulação; Simulação em RV de alta fidelidade no treinamento em RCP; e MAF no treinamento em RCP.

3.1 A PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA EM SERVIÇOS DE SAÚDE E A HABILITAÇÃO PROFISSIONAL

A PCR é definida clinicamente como a cessação abrupta das funções mecânicas cardíaca e respiratória e perda da consciência, caracterizando-se como a maior e mais crítica emergência na prática clínica. Seu impacto é alarmante, sendo responsável por elevadas taxas de morbidade e mortalidade, tanto no ambiente intra-hospitalar, quanto no extra-hospitalar (Brito *et al.*, 2022). A sobrevida do paciente em PCR está crucialmente ligada à intervenção imediata, por meio das manobras de RCP realizadas corretamente e de forma padronizada. A literatura é enfática ao demonstrar que a probabilidade de um prognóstico neurológico favorável e de sobrevida diminui drasticamente a cada minuto de atraso no início das manobras (Brito *et al.*, 2022; Bernoche *et al.*, 2019).

No contexto intra-hospitalar, a PCR frequentemente não é um evento súbito, mas o resultado final de uma deterioração fisiológica progressiva. Estudos recentes indicam que a implementação de Sistemas de Resposta Rápida (SRR) e o uso de escores de alerta precoce, como o Escore Nacional de Alerta Precoce (National Early Warning Score - NEWS2), são fundamentais para a habilitação profissional, permitindo que a equipe identifique sinais preditivos de colapso circulatório antes da parada propriamente dita (Gonem *et al.*, 2024). Assim, a proficiência exigida não se restringe à execução das manobras, mas inicia na vigilância clínica ativa.

Historicamente, o atendimento da PCR em séculos passados era marcado por métodos ineficazes ou rudimentares, reflexo da ausência de um conhecimento fisiológico sólido sobre o colapso circulatório e respiratório que ocorre em uma PCR. O marco na medicina de emergência ocorreu em meados do século XX, com o surgimento das técnicas modernas de RCP, destacando-se o desenvolvimento da ventilação boca-a-boca e das compressões torácicas (Guimarães; Timerman, 2009).

A partir desses avanços, consolidou-se a necessidade de padronização do atendimento, o que levou à criação das diretrizes internacionais. Organizações como a AHA têm a responsabilidade de desenvolver e publicar *guidelines* de RCP, endossados no Brasil pela SBC. Com o objetivo de definir consensos e diretrizes sobre o assunto e para incorporar as melhores evidências científicas, essas diretrizes são revisadas periodicamente a cada 5 anos, com publicação das atualizações (Bernoche *et al.*, 2019; Wigginton *et al.*, 2025).

A revisão das diretrizes internacionais culminou na inclusão do sexto elo da corrente de sobrevivência: a recuperação. Este elo enfatiza que a assistência de alta qualidade transcende o Retorno da Circulação Espontânea (RCE), exigindo que o profissional habilitado esteja preparado para o manejo multimodal pós-parada, focado na neuroproteção e na reabilitação funcional do sobrevivente (Hirsch *et al.*, 2025; Perman *et al.*, 2023).

Os *guidelines* atualizados estabelecem o que se define como RCP de alta qualidade, que vai além da simples realização das manobras. A alta qualidade é mensurada pela conformidade com parâmetros específicos, como a profundidade e a frequência corretas das compressões, o retorno total do tórax e a minimização das interrupções e evitar a hiperventilação (Chiarelli *et al.*, 2025).

Atualmente, a conformidade com os parâmetros de alta qualidade é potencializada pelo uso de dispositivos de *feedback* em tempo real. A literatura contemporânea aponta que a habilitação profissional moderna integra o uso de sensores de profundidade e capnografia quantitativa, que transformam a RCP em uma intervenção guiada por dados fisiológicos, reduzindo a variabilidade técnica e a fadiga do socorrista (Wigginton *et al.*, 2025).

Além da competência individual, a habilitação profissional em serviços de saúde modernos é mensurada através de indicadores de desempenho institucionais. O uso de registros nacionais e internacionais de RCP permite que as instituições comparem seus desfechos e ajustem seus protocolos de treinamento com base em dados reais. A análise contínua desses indicadores permite identificar gargalos na assistência e direcionar as intervenções de EPS de forma assertiva e baseada em evidências locais (Dezfulian *et al.*, 2025).

Sob essa perspectiva, a habilitação para o manejo da PCR também deve ser compreendida sob a ótica da segurança do paciente. A literatura recente destaca que a proficiência insuficiente não compromete apenas as chances de RCE, mas aumenta a incidência de eventos adversos iatrogênicos, como lesões viscerais por técnica incorreta ou erros na administração de fármacos em ambientes caóticos. Portanto, a EPS deve promover uma cultura de segurança onde o treinamento não seja apenas punitivo ou protocolar, mas uma estratégia de mitigação de riscos sistêmicos no ambiente hospitalar (Donoghue *et al.*, 2025).

Essa visão sistêmica da segurança reforça que a eficácia da RCP depende da redução do erro humano sob condições adversas. Contudo, a complexidade e a natureza crítica do atendimento à PCR exigem mais do que apenas conhecimento teórico: demandam habilidade técnica imediata, capacidade de tomar decisões rápidas e desenvolvimento de um raciocínio clínico apurado sob alto estresse e é nesse interim que reside o desafio da proficiência na execução da RCP. Desta forma, a manutenção dos padrões de RCP de alta qualidade é um desafio contínuo para os serviços de saúde, o que exige um foco ininterrupto no aperfeiçoamento profissional e na EPS das equipes (Brito *et al.*, 2022).

Neste cenário de urgência e alta exigência técnica, o enfermeiro emerge como um profissional fundamental no manejo e coordenação da equipe durante a PCR, demandando uma discussão aprofundada sobre o seu papel e as expectativas de sua proficiência, conforme será detalhado na próxima seção.

3.2 O PAPEL CENTRAL DO ENFERMEIRO NA ASSISTÊNCIA À PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA

O enfermeiro ocupa uma posição de protagonismo e de resposta imediata na assistência à PCR. Devido à sua vigilância contínua do paciente, o enfermeiro frequentemente é o profissional que detecta as alterações clínicas do paciente, esse reconhecimento precoce da PCR é o elo mais crítico da corrente de sobrevivência. Uma vez identificada a PCR, é responsabilidade do enfermeiro iniciar imediatamente as manobras de RCP conforme as diretrizes internacionais, enquanto aciona simultaneamente os demais membros da equipe para auxiliar no atendimento (Brito *et al.*, 2022).

Para além dessa execução inicial do suporte básico, o enfermeiro possui competências técnicas privativas essenciais no manejo avançado da PCR. Tais atribuições incluem a capacidade de aplicar o raciocínio clínico sob alta pressão para identificar os ritmos de PCR, ritmos chocáveis (Fibrilação Ventricular – FV e Taquicardia Ventricular sem Pulso - TVSP) e não chocáveis (Atividade Elétrica Sem Pulso – AESP e Assistolia) e auxiliar no tratamento das causas reversíveis, considerando os “5Hs e 5Ts” (Hipóxia, Hipovolemia, Acidose/Hidrogênio, Hiper/Hipocalemia, Hipotermia, Tóxicos, Tamponamento cardíaco, Tensão no tórax, Trombose coronária e Tromboembolismo Pulmonar) (Brito *et al.*, 2022). Em consonância com as diretrizes do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN, 2022), o escopo de suas competências também engloba o manejo do desfibrilador manual na indisponibilidade do Desfibrilador Externo Automático (DEA), bem como a inserção e manejo de Dispositivos

Extraglóticos (DEG) para acesso à via aérea em situações de risco de morte iminente (COFEN, 2020).

Todavia, a resolução eficiente e segura de uma PCR transcende o domínio isolado de protocolos, exigindo a integração sinérgica entre habilidades técnicas e não técnicas. A assertividade e a segurança das intervenções assistenciais dependem diretamente da capacidade do enfermeiro em agenciar essas competências de forma concomitante. Sob essa ótica, a proficiência técnica estabelece o alicerce operacional indispensável à sobrevivência do paciente, englobando o domínio psicomotor para a execução de compressões torácicas de alta qualidade (caracterizadas pela profundidade adequada, frequência precisa e o retorno total do tórax) além do manejo avançado da via aérea e da destreza na administração farmacológica em intervalos rigorosos (Ramos *et al.*, 2024).

Complementarmente a esse alicerce técnico, em cenários caracterizados por instabilidade inerente e elevada sobrecarga cognitiva, as habilidades não técnicas emergem como elementos cruciais, conferindo ao enfermeiro um papel central na liderança e coordenação da equipe. Tais competências situam-se na interseção entre as dimensões cognitiva (pensamento crítico e julgamento clínico), comportamental (liderança e tomada de decisão) e relacional (trabalho em equipe e comunicação em alça fechada). Ao convergirem com o domínio técnico, esses atributos garantem a execução segura e eficaz das intervenções, mitigando riscos assistenciais. Sob essa ótica, destacam-se como pilares essenciais a gestão do estresse, a assertividade e a agilidade na tomada de decisão (Souza *et al.*, 2024).

Nesse contexto, o papel de liderança do enfermeiro como gestor do cenário, inclui a administração de recursos e a coordenação da equipe. Suas atribuições envolvem a divisão de tarefas, delegando funções específicas (monitorização, compressão, ventilação, punção de acesso venoso, administração de medicamentos, controle dos tempos e registros) aos membros da equipe de enfermagem; a garantia da comunicação efetiva em alça fechada, de forma clara e estruturada, para que as ordens do líder sejam compreendidas e executadas; a garantia da disponibilidade dos materiais no carro de emergência; e os cuidados de enfermagem pós PCR (Silva; Lima, 2022).

O encerramento do atendimento, contudo, não esgota a atuação do enfermeiro, cuja responsabilidade se estende à coordenação do *debriefing*. Essa técnica consiste em uma discussão rápida e estruturada com a equipe imediatamente após o evento, visando identificar falhas de comunicação, pontos positivos e necessidades de melhoria técnica. Estudos recentes indicam que a liderança do enfermeiro na condução dessas reflexões críticas reduz o estresse

moral da equipe e aprimora o desempenho em eventos subsequentes, transformando cada atendimento em uma oportunidade de aprendizado organizacional (Husebø *et al.*, 2024).

Essa busca pela excelência assistencial demanda que o enfermeiro pautе suas ações na Prática Baseada em Evidências (PBE). Frente à atualização constante das diretrizes internacionais da AHA, a competência clínica desse profissional não é estática, ela requer o domínio de novas tecnologias, como o uso do ultrassom à beira leito realizado em colaboração com a equipe médica para diagnóstico de causas reversíveis (Migot *et al.*, 2024). Assim, a liderança na PCR consolida-se como uma liderança do conhecimento, na qual o enfermeiro atua como o disseminador de protocolos, diretrizes e evidências atualizadas.

Em suma, o papel multidimensional e crítico do enfermeiro no atendimento à PCR exige uma combinação de proficiência técnica, liderança e raciocínio clínico aguçado. Tais competências são amplamente desenvolvidas e aprimoradas através de metodologias de treinamento rigorosas, como as simulações clínicas, que permitem a transição da teoria para a prática em ambiente controlado (Souza *et al.*, 2024). Essa necessidade de capacitação contínua e estruturada fundamenta o foco da próxima seção.

3.3 APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL EM SERVIÇO E O ENSINO BASEADO EM SIMULAÇÃO

O aperfeiçoamento profissional em serviço é um conceito que se alinha com a EPS, a qual define-se não como um curso pontual, mas sim como um processo contínuo, descentralizado e transformador, ancorado nas necessidades reais do serviço e voltado para a resolução de problemas do cotidiano, abrangendo a equipe multidisciplinar que está em contato direto com o paciente. Devido à natureza crítica do atendimento em saúde, especialmente em emergências como a PCR, a manutenção da competência técnica e comportamental é uma obrigação institucional e profissional. Para sustentar essa obrigatoriedade, as instituições devem prover os recursos necessários para a EPS, o que inclui investimento em infraestrutura, disponibilidade de tempo liberado para o treinamento, estratégias eficazes de ensino, instrutores qualificados e o engajamento ativo da liderança na priorização e validação dos processos educativos (Cunha *et al.*, 2024).

O modelo tradicional de ensino em saúde, que prevaleceu por anos, caracterizava-se por ser centrado no professor, com uma abordagem didático-pedagógica em que o estudante era essencialmente passivo e observador. Esse formato, baseado em aulas teóricas e atividades

demonstrativas fragmentadas, como práticas laboratoriais ou atividades em ambiente hospitalar, tendo os estudantes como simples observadores, limitava a retenção do conhecimento e sua aplicabilidade, prejudicando a formação e, crucialmente, expondo o paciente real a riscos (Espadaro, 2023).

No entanto, as tendências atuais na formação de profissionais de saúde, especialmente na enfermagem, apontam para uma mudança de paradigma com a incorporação de metodologias ativas e inovadoras, as quais são centradas no estudante. Tais inovações visam um aprendizado significativo, buscando a interdisciplinaridade, a integralidade da assistência, a diversificação de cenários de prática e, fundamentalmente, a segurança do paciente (Espadaro, 2023).

Nesse contexto, a simulação emerge como uma ferramenta pedagógica de destaque, garantindo uma prática de ensino de alta qualidade e com melhor curva de retenção de conhecimento. Historicamente denominada como “simulação realística” ou “simulação clínica”, essa terminologia evoluiu para o conceito mais abrangente de “Ensino Baseado em Simulação” (SBE). O SBE é compreendido como uma metodologia que integra recursos tecnológicos e estratégias educacionais para replicar experiências assistenciais em ambientes seguros. Diferente dos termos anteriores, o SBE enfatiza o método pedagógico, que inclui o *pré-briefing*, o cenário e o *debriefing*, colocando a tecnologia como um meio para atingir objetivos de aprendizagem claros (INACSL, 2023; Sun *et al.*, 2024).

Dentro do espectro do SBE, destaca-se a “simulação baseada em simulador”, que se refere especificamente ao uso de manequins para o treinamento de habilidades e competências. Esses recursos são classificados de acordo com sua fidelidade, definida como a capacidade do simulador de replicar a fisiologia e as respostas humanas, podendo ser de: Baixa Fidelidade: compreende modelos estáticos, de corpo completo ou parcial, focados no desenvolvimento de habilidades motoras isoladas e tarefas específicas, como braços para punção venosa, manequins para RCP básica ou simuladores de sutura, sem exigência de contextualização clínica; Média Fidelidade: apresenta maior aproximação com a realidade ao oferecer interações sensoriais limitadas, como ausculta de sons cardíacos, respiratórios e abdominais, além da identificação de pulsos, sendo ideal para o treino de protocolos e diretrizes, embora ainda não possuam respostas automáticas a intervenções farmacológicas; e Alta Fidelidade: utiliza manequins computadorizados de última geração capazes de replicar fielmente a fisiologia humana em tempo real, apresentando reações como piscar, suar, sangrar e responder dinamicamente a intervenções farmacológicas ou manobras invasivas, como a oscilação da saturação de oxigênio após uma intubação ou respostas a manobras invasivas (Pereira Júnior; Guedes, 2021).

Neste âmbito, a SAF posiciona-se no topo da complexidade tecnológica, oferecendo alto realismo, sendo ideal para o treinamento de tomada de decisão crítica, trabalho em equipe e refinamento de julgamento clínico em ambientes de alta pressão. Sob esta ótica, torna-se fundamental distinguir o simulador de alta fidelidade da SAF. Enquanto o primeiro refere-se ao recurso tecnológico com o MAF ou *software* com alta capacidade tecnológica, a SAF é uma estratégia pedagógica que depende da integração de três dimensões: Fidelidade Conceitual: grau de aderência aos objetivos de aprendizagem; Fidelidade Ambiental: realismo do cenário físico ou virtual; e Fidelidade Psicológica: capacidade da simulação de evocar respostas cognitivas e emocionais autênticas nos participantes. Esta distinção permite compreender que o sucesso do treino em RCP reside na experiência pedagógica completa e não apenas no realismo do simulador isoladamente (INACSL, 2023; Pereira Júnior; Guedes, 2021).

Esta visão multidimensional da fidelidade revela a complexa interface entre fidelidade e realismo, termos frequentemente confundidos na literatura, mas que não são sinônimos. Enquanto o realismo refere-se à semelhança física e estética da simulação com o mundo real, o “parecer real”, a fidelidade diz respeito à precisão com que a simulação atinge os seus objetivos educacionais, o “funcionar de forma real”. O conceito de realismo na simulação fundamenta-se na intersecção de três modos de pensamento: o Físico: que abrange as propriedades mensuráveis e materiais do simulador e do ambiente; o Semântico: que foca na lógica, nos conceitos e na fidelidade das informações transmitidas, como a relação causa-efeito de um quadro clínico; e o Fenomenológico: que diz respeito à experiência subjetiva, emoções e estados cognitivos do participante durante o cenário. A eficácia de uma experiência baseada em simulação ocorre quando esses elementos se alinham, permitindo que os participantes atribuam sentido ao cenário e vivencie a situação como um evento educacional autêntico, mesmo diante das limitações físicas dos simuladores. Nessa perspectiva, a SAF não exige, necessariamente, realismo máximo em todos os aspectos, contudo, deve garantir o realismo nos elementos essenciais para o aprendizado, como a resposta fisiológica correta a uma manobra de RCP, mesmo que o cenário físico seja simplificado. Portanto, a fidelidade é medida pela eficácia da transferência do conhecimento para a prática clínica, e não apenas pela sofisticação visual do recurso utilizado. Dessa forma, uma simulação pode ter baixo realismo físico, mas alta fidelidade pedagógica, se os gatilhos clínicos forem precisos (INACSL, 2023; Pereira Júnior; Guedes, 2021).

Para assegurar que o SBE alcance a eficácia desejada, a prática deve ser balizada por diretrizes globais, notadamente os Padrões de Melhores Práticas em Simulação em Saúde (Healthcare Simulation Standards of Best Practice™) da Associação Internacional de

Enfermagem para Simulação Clínica e Aprendizagem (International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning - INACSL). Esse referencial teórico-metodológico fornece a estrutura metodológica necessária, por meio de padrões de apoio, que deve ser seguida de forma integrada, a citar: Desenvolvimento Profissional; *Pré-briefing*: Preparação e *Briefing*; *Design* da Simulação; Facilitação; Processo do *Debriefing*; Operações; Resultados e Objetivos; Integridade Profissional; Simulação Interprofissional Continuada; Avaliação da Performance e Aprendizado e Glossário de Simulação (INACSL, 2023).

Ao adotar esse referencial, a simulação deixa de ser vista apenas como o uso de tecnologia e passa a ser compreendida como um processo pedagógico estruturado e ético. Sob essa perspectiva, os padrões da INACSL servem como critérios de qualidade para a análise da fidelidade e do realismo, garantindo que a integridade profissional e a segurança do paciente sejam o desfecho final de cada cenário desenhado (INACSL, 2023).

É por meio desse rigor metodológico que a simulação estimula o discente/profissional a ser o protagonista em cenários controlados que recriam a realidade clínica, utilizando manequins, robôs ou atores. Nesse ambiente protegido, a estrutura proposta pela INACSL viabiliza o ciclo de errar, refletir e corrigir suas ações em um ambiente livre de riscos. Essa metodologia maximiza a transferência do conhecimento teórico para a ação prática, um conceito conhecido como transferência de treinamento. Isso possibilita que ele domine conhecimentos científicos, treine técnicas e protocolos, exponha-se ao mecanismo da doença em forma de sinais e sintomas, e pratique a tomada de decisão, tudo isso em um ambiente livre de riscos, culminando na qualificação do processo de ensino-aprendizagem e na formação de um profissional mais competente e seguro (Espadaro, 2023).

Programas de aperfeiçoamento em RCP, a exemplo daqueles baseados no Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS), dependem fortemente da simulação para a prática repetitiva das manobras e a avaliação padronizada de competências desenvolvidas (Bernoche *et al.*, 2019). A tendência atual no aperfeiçoamento em serviço é a busca por metodologias que otimizem a retenção do conhecimento, dada a rápida curva de esquecimento das habilidades em RCP, e que sejam, ao mesmo tempo, logística e financeiramente viáveis para a implementação em larga escala. Exemplos dessa otimização incluem o uso crescente do treinamento *in situ* e a exploração de tecnologias imersivas (Pisciottani; Magalhães; Figueiredo, 2020).

A necessidade de treinar em escala, reduzir custos operacionais e garantir a retenção de habilidades críticas, tem levado ao foco nas tecnologias de simulação de ponta. A simulação em RV e o MAF emergem como as principais ferramentas de aperfeiçoamento em RCP,

oferecendo ambientes controlados e replicáveis para o desenvolvimento de competências (Katz *et al.*, 2020) e serão detalhadas nas próximas seções.

3.4 MODALIDADES DE SIMULAÇÃO

A seleção da modalidade de simulação constitui uma decisão estratégica que deve alinhar os objetivos de aprendizagem aos recursos tecnológicos e pedagógicos disponíveis. Conforme os autores Pereira Júnior e Guedes (2021) e as diretrizes da INACSL (2023), uma atividade simulada pode ser conduzida por diferentes modalidades, sendo que a escolha do método ideal deve ser pautada nos desempenhos esperados dos participantes. Entre as principais modalidades de simulação, destacam-se: a Simulação clínica para treinamento de habilidades: focada na aquisição de competências motoras isoladas, utilizando simuladores de partes anatômicas; a Simulação com Paciente Simulado (Ator): utilização de pessoas treinadas para reproduzir casos clínicos, com ênfase em comunicação e exame físico; a Simulação Híbrida: integração de um simulador físico a um ator, unindo rigor técnico e interatividade humana; a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos (PDCR): estratégia de repetição exaustiva com *feedback* imediato, amplamente utilizada na sedimentação de algoritmos de RCP; a Simulação *In Situ*: prática realizada no ambiente real de trabalho, utilizando equipes e equipamentos do cotidiano para identificar falhas sistêmicas; a Simulação Virtual e Realidade Virtual (RV): uso de ambientes digitais imersivos para o treinamento de raciocínio clínico e protocolos; e a Simulação Baseada em Simulador (Manequim): emprego de manequins de corpo inteiro que mimetizam a fisiologia humana em diferentes níveis de complexidade.

Para além da modalidade, a escolha do simulador, com o recurso físico ou digital, deve considerar a capacidade de interação e o mecanismo de controle. A literatura classifica esses recursos em três categorias principais: os Simuladores de tarefas parciais (*Part-task trainers*): que abrangem desde modelos estáticos de plástico até treinadores de realidade virtual com tecnologia háptica (*haptics*), permitindo ao profissional sentir a resistência dos tecidos ou a profundidade de uma compressão; os Sistemas baseados em computador: que incluem pacientes e ambientes simulados; e os Simuladores integrados: que consistem em manequins complexos regidos por instrutores ou modelos computacionais avançados (Pereira Júnior; Guedes, 2021).

A delimitação deste estudo pela comparação entre a RV de alta fidelidade e o MAF justifica-se pela capacidade de ambos convergirem para um objetivo pedagógico de "Alta Fidelidade", embora operem em dimensões sensoriais distintas. Diferente dos simuladores de baixa e média fidelidade, que focam em tarefas específicas ou respostas fisiológicas limitadas,

os recursos de alta fidelidade permitem o treinamento de competências complexas e não técnicas, como liderança e o gerenciamento de situações críticas, como a PCR (Pereira Júnior; Guedes, 2021).

Esses recursos tecnológicos encontram suas aplicações práticas na SAF, metodologia que é conduzida em espaços preparados para replicar o ambiente real, como salas de emergência ou Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Nestes cenários, a fidelidade ambiental é elevada, sendo o ambiente equipado com instrumentos reais, com monitores, ventiladores e desfibriladores e materiais autênticos, como o carro de parada, o que amplia a sensação de imersão e garante que o treinamento transcenda o manequim. Essa replicação realista, baseada em roteiros detalhados, permite o desenvolvimento de habilidades técnicas, e crucialmente, de competências não técnicas, como comunicação, liderança, trabalho em equipe e tomada de decisão sob estresse (Ravagnani *et al.*, 2023).

Com foco na aquisição de competências complexas, a SAF é utilizada para o treinamento aprofundado na gestão completa da PCR, onde o erro seria fatal em um cenário real, pois oferece a capacidade de replicar situações críticas, permitindo que equipes de saúde pratiquem o gerenciamento de situações clínicas graves de forma coordenada e integrada. Devido ao alto custo dos manequins e equipamentos, e à necessidade de acompanhamento individualizado e detalhado, a SAF geralmente opera com maior tempo de envolvimento e grupos menores, garantindo uma experiência de aprendizado intensa e personalizada (Ravagnani *et al.*, 2023; Santos *et al.*, 2024).

A literatura recente aponta que o componente mais crucial dessa metodologia não é o cenário isoladamente, mas sim o *debriefing* estruturado. Esta sessão de discussão e reflexão pós-cenário transcende o mero *feedback*, estabelecendo-se como o pilar da aprendizagem significativa na simulação. Conduzido por um facilitador treinado e frequentemente auxiliado por gravações da cena, o processo segue fases definidas: a Fase descritiva: que estimula a verbalização de emoções em um ambiente de segurança psicológica; a Fase analítica: o instrutor fomenta a autoavaliação e o raciocínio clínico, levando a equipe a revisar e analisar por que agiu de determinada maneira, expondo o processo mental por trás das decisões e avaliando as habilidades não técnicas, como comunicação e liderança; e a Fase de aplicação: o grupo consolida o aprendizado, alinhando a prática vivenciada aos protocolos e *guidelines* vigentes, transformando erros em ferramentas essenciais para a segurança do paciente e para a fixação duradoura do conhecimento. Assim, o *debriefing* transforma a experiência prática, seja na RV ou no MAF, em aprendizado duradouro e segurança para o paciente (Ravagnani *et al.*, 2023;

Santos *et al.*, 2024). As especificidades e aplicações de ambas as modalidades de simulação serão detalhadas nas seções subsequentes.

3.5 SIMULAÇÃO EM REALIDADE VIRTUAL DE ALTA FIDELIDADE NO TREINAMENTO EM RESSUCITAÇÃO CARDIOPULMONAR

A RV de alta fidelidade é uma modalidade transformadora no treinamento em saúde, pois utiliza de tecnologia de ponta para criar ambientes de aprendizado imersivos e eficazes. Esta tecnologia ao criar um ambiente simulado tridimensional e interativo, permite que o usuário interaja como se estivesse fisicamente presente no local virtual. Considerando esse cenário, a literatura aponta que essa abordagem é especialmente promissora no contexto da RCP (Leal *et al.*, 2025).

Para a execução do treinamento, a RV geralmente emprega equipamentos de visualização, como fones de ouvido e óculos de RV, que cobrem o campo de visão e exibem o ambiente virtual em 360 graus, proporcionando uma imersão completa. Além disso, utiliza controladores e sensores que permitem ao usuário interagir com o ambiente simulado, manipulando objetos, como o desfibrilador e medicamentos, ou movimentando-se, com *feedback* tátil e visual em tempo real. Por fim, faz uso de *softwares* de simulação, que consistem em programas sofisticados que reproduzem com alta fidelidade a anatomia humana, cenários clínicos, como uma sala de emergência com um paciente em PCR, e a reação do paciente virtual a procedimentos e erros (Da Silva *et al.*, 2024; Leal *et al.*, 2025).

Nesse sentido, a especificidade da RV de alta fidelidade no treinamento de RCP reside na fidelidade funcional e fisiológica, que vai além da simples representação visual. Diferente de simulações estáticas, *softwares* de última geração incorporam modelos que simulam a hemodinâmica do paciente em tempo real, assim, a eficácia das compressões torácicas realizadas pelo participante impacta diretamente nos indicadores de perfusão cerebral e coronariana, visíveis no monitor virtual. Essa interatividade imediata permite que o profissional ajuste a profundidade e a frequência das manobras instantaneamente, consolidando a memória muscular necessária para manter uma fração de compressão torácica adequada, fator determinante para a sobrevivência pós-PCR (Leal *et al.*, 2025; Nas *et al.*, 2022).

Além do aspecto técnico, o realismo dessa modalidade proporciona um alto grau de imersão, fazendo com que o profissional se sinta inserido no ambiente de trabalho e melhorando a retenção do aprendizado e a transferência de habilidades para a prática clínica real. Essa modalidade permite que os profissionais pratiquem e cometam erros em um ambiente

totalmente seguro, sem consequências para pacientes reais, o que incentiva a repetição e o aperfeiçoamento contínuo das habilidades. Ademais, essa tecnologia possibilita o treinamento em ambientes difíceis de reproduzir na realidade, acessando cenários que seriam impossíveis, caros ou perigosos de simular fisicamente, como emergências catastróficas ou situações raras de alta complexidade (Oliveira; Alvarez; Barra, 2024; Suzart; Ferreira, 2025).

Complementarmente, a RV de alta fidelidade destaca-se pelo treinamento do gerenciamento de recursos em crises, em ambientes saturados de distratores. Diferente dos métodos tradicionais, ela replica a dinâmica de alta complexidade de uma sala de emergência, incluindo alarmes sonoros, comunicações paralelas e a exigência de tomadas de decisão sob restrição de tempo. Esse treinamento é vital para o desenvolvimento da liderança e da comunicação em alça fechada, pois exige que o socorrista filtre informações e tome decisões críticas, como a identificação de ritmos chocáveis e não chocáveis, sob um estresse psicológico controlado, mimetizando a carga cognitiva da prática real (Del Rios *et al.*, 2025; Lintschinger *et al.*, 2025).

Ao comparar as modalidades, nota-se que a RV de baixa fidelidade caracteriza-se como uma ferramenta estratégica de pré-treinamento, focada primordialmente no componente cognitivo e na memorização de protocolos teóricos. Utilizando interfaces acessíveis como *smartphones* e *tablets*, essa modalidade promove a democratização do acesso ao conhecimento e a escalabilidade do ensino, permitindo que grandes grupos de participantes pratiquem de forma assíncrona e memorizem passos lógicos e algoritmos clínicos. Entretanto, embora apresente vantagens em termos de custo e fixação inicial de conteúdo, a baixa fidelidade é limitada em sua capacidade de replicar a densidade sensorial e a complexidade técnica da prática clínica real. Portanto, ela atua apenas como um estágio formativo preliminar, sendo incapaz de substituir o desenvolvimento da proficiência psicomotora e a gestão emocional exigidas em cenários críticos (Pereira Júnior; Guedes, 2021; Oliveira; Alvarez; Barra, 2024).

Em contrapartida, a RV de alta fidelidade consolida-se como indispensável na EPS, sendo a única modalidade capaz de integrar o conhecimento técnico à performance motora e à resiliência emocional sob pressão. Através de ambientes imersivos e laboratórios equipados, esta tecnologia oferece uma infraestrutura que sustenta o desenvolvimento de competências complexas, permitindo o refinamento da técnica e a gestão da dinâmica de equipe em cenários onde o tempo de resposta é testado por estímulos táteis e visuais precisos. Além de sua superioridade no realismo situacional, RV de alta fidelidade destaca-se como um método de treinamento altamente escalável e repetível, no qual o uso de *softwares* avançados fornece *feedback* imediato e métricas objetivas de desempenho. Esse monitoramento sistemático

garante que o profissional automatize protocolos, como a RCP, com a agilidade e a consistência necessárias para assegurar a segurança do paciente no ambiente clínico (Del Rios *et al.*, 2025; Lintschinger *et al.*, 2025).

Essa capacidade de replicação da tecnologia permite a aplicação de cenários clínicos de baixa frequência e alta gravidade, que seriam logisticamente impossíveis ou onerosos de reproduzir fisicamente. A literatura recente aponta que a RV é especialmente eficaz na simulação de PCR pois, ao integrar métricas precisas de desempenho ao *software*, a aplicação da RV transforma o erro em um dado pedagógico valioso, permitindo que a equipe visualize, durante o *debriefing*, exatamente em que segundo houve um atraso na administração de fármacos ou na desfibrilação, promovendo um aperfeiçoamento sistêmico e baseado em evidências (Del Rios *et al.*, 2025; Donoghue *et al.*, 2025).

O *debriefing* na RV é, portanto, a fase de reflexão crítica e guiada que se segue a esse cenário de treinamento imersivo, sendo essencial para converter a experiência simulada em aprendizado efetivo. Ele adapta os princípios do *debriefing* tradicional, com foco na reflexão sobre ações, raciocínio e emoções, ao ambiente digital. Suas principais potencialidades residem na capacidade de utilizar as gravações da experiência do participante e as métricas objetivas coletadas pelo *software*, como tempo de reação e precisão, fornecendo evidências concretas para a discussão. Contudo, o desafio central é gerenciar a transição da intensa imersão da RV para a reflexão em grupo, garantindo que o foco permaneça no desempenho clínico e nas habilidades interpessoais, e não em questões estritamente tecnológicas (Donoghue *et al.*, 2025; Sohlin *et al.*, 2025).

Dessa forma, a literatura contemporânea reforça que a eficácia máxima da simulação imersiva é atingida quando a fidelidade visual e cognitiva da RV é complementada pela resposta tátil de interfaces físicas. Embora o ambiente virtual prepare o profissional para o gerenciamento de recursos em crises e a tomada de decisão, a consolidação da competência psicomotora, especificamente a resistência torácica e o posicionamento das mãos, encontra seu suporte fundamental na interação com dispositivos físicos. Diante dessa necessidade de integração entre o digital e o tátil para o domínio completo das manobras de RCP, torna-se essencial analisar o papel dos MAF, que oferecem o *feedback* mecânico e fisiológico indispensável para a excelência na execução das compressões e ventilações (Donoghue *et al.*, 2025), temática que será o foco da próxima seção.

3.6 MANEQUIM SIMULADOR DE ALTA FIDELIDADE NO TREINAMENTO EM RESSUCITAÇÃO CARDIOPULMONAR

Enquanto a RV provê o contexto imersivo e a carga cognitiva, o MAF consolida-se como o componente essencial para o desenvolvimento da destreza psicomotora fina e da percepção tátil necessária na RCP. Diferente dos modelos de baixa fidelidade, que oferecem resistência mecânica linear e simplificada, os simuladores de alta fidelidade são projetados com tecnologias que mimetizam a complacência torácica real e as variações anatômicas de diferentes biótipos. Segundo a literatura, essa modalidade de simulação física é indispensável para que o socorrista desenvolva a sensibilidade necessária para atingir a profundidade de compressão recomendada pelas diretrizes internacionais, sem causar traumas iatrogênicos desnecessários (Del Rios *et al.*, 2025; Donoghue *et al.*, 2025).

A utilização desses dispositivos fundamenta-se na promoção da segurança do paciente por meio do aprendizado em ambientes de prática controlada. Conforme discutido por Santana e Magro (2025), o MAF permite que o participante enfrente situações clínicas críticas onde o equívoco é transformado em oportunidade pedagógica, sem expor pacientes reais a riscos. Esta abordagem é vital para o fortalecimento do pensamento crítico e da competência clínica, visto que o simulador responde de forma fidedigna às intervenções, caso a ventilação seja excessiva ou a compressão ineficaz, o manequim demonstra sinais de piora clínica imediata, exigindo que o profissional analise as consequências de suas decisões em tempo real e ajuste sua conduta (Donoghue *et al.*, 2025).

Além disso, a literatura defendida por esses autores destaca a importância da fidelidade ambiental e emocional proporcionada pelos simuladores avançados (Pereira Júnior; Guedes, 2021). O MAF não deve ser visto apenas como uma ferramenta técnica, mas como um elemento que, ao mimetizar sinais vitais complexos e respostas fisiológicas dinâmicas, gera no participante um engajamento emocional semelhante ao da prática real. Autores reforçam que essa imersão é o que permite o treinamento efetivo do gerenciamento de recursos em crises, preparando o profissional não apenas para executar manobras de RCP, mas para liderar equipes sob alta pressão, filtrando distratores e priorizando ações que impactam diretamente na sobrevivência. (Del Rios *et al.*, 2025; Donoghue *et al.*, 2025; Santana; Magro, 2025).

A superioridade técnica do MAF reside, ainda, na sua capacidade de fornecer *feedback* fisiológico dinâmico e responsivo. Estes dispositivos integram sistemas pneumáticos e eletrônicos que permitem a simulação de sinais vitais reais, como pulsos carotídeos e femorais sincronizados, expansão torácica assimétrica e monitorização de ritmos cardíacos em tempo

real. No cenário da PCR, a alta fidelidade do manequim permite que a equipe pratique a desfibrilação real e a inserção de dispositivos avançados de via aérea em uma interface que reage às intervenções. Dessa forma, se a ventilação for excessiva ou a compressão ineficaz, o simulador pode demonstrar sinais de piora clínica, que exigem um raciocínio diagnóstico rápido e preciso (Donoghue *et al.*, 2025; Santana; Magro, 2025).

Outro ponto crucial defendido na literatura é a objetividade na avaliação de competências. O MAF atua como um examinador imparcial, capturando dados precisos que eliminam a subjetividade do instrutor. Nesse sentido, as evidências apontam que o *feedback* imediato oferecido por esses simuladores permite que o participante identifique lacunas em sua performance psicomotora de forma autônoma e corrija sua técnica instantaneamente. Essa capacidade de autoajuste, guiada por métricas eletrônicas de profundidade e retorno torácico, é o que garante a formação de profissionais com alta proficiência técnica e capacidade de entrega de cuidados seguros e baseados em evidências científicas atualizadas (Donoghue *et al.*, 2025; Santana; Magro, 2025).

Nesse sentido, o uso do MAF justifica-se pela validade preditiva de desempenho, superando modelos rudimentares ao capturar parâmetros de alta especificidade. Equipados com microprocessadores e sensores de deslocamento, esses simuladores monitoram variáveis críticas como a fração e profundidade exata da compressão torácica, o volume corrente e a velocidade de recuo do esterno. Esse nível de detalhamento é o que separa o treinamento básico da formação de alta performance, pois permite que o erro seja identificado não por percepção subjetiva do instrutor, mas por evidências físicas quantificáveis. Assim, o MAF ancora a prática clínica em uma realidade tátil de alta precisão, garantindo que a transferência de habilidades para o paciente real ocorra de forma segura e eficaz (Donoghue *et al.*, 2025; Santana; Magro, 2025).

Além da mecânica, a integração do manequim com *softwares* de gestão de simulação permite a criação de um prontuário digital do treinamento. Durante a RCP, o simulador registra automaticamente o intervalo de tempo entre o início da PCR e o primeiro choque, bem como a duração das interrupções nas compressões, gerando um relatório detalhado de performance. Essa objetividade é fundamental para a segurança do paciente, pois garante que o profissional só seja considerado apto quando suas métricas de desempenho atingirem os patamares de excelência exigidos pelas diretrizes da AHA, eliminando a subjetividade inerente à avaliação humana (Donoghue *et al.*, 2025; Pereira Júnior; Guedes, 2021; Wigginton *et al.*, 2025).

Um dos avanços mais transformadores dos manequins de alta fidelidade é a incorporação da fidelidade farmacológica automatizada. Diferente dos modelos convencionais,

onde o instrutor precisa alterar manualmente os sinais vitais após a administração de uma droga, os simuladores de última geração possuem *softwares* com bibliotecas farmacológicas integradas. Quando o participante administra adrenalina ou amiodarona no cenário virtual ou físico, o manequim processa a farmacocinética e a farmacodinâmica da substância, gerando uma resposta autonômica realista no ritmo cardíaco e na pressão arterial simulada. Essa funcionalidade é crucial para o treinamento de RCP, pois ensina ao socorrista não apenas o protocolo, mas a observação clínica das respostas terapêuticas e de possíveis efeitos adversos em tempo real (Santana; Magro, 2025).

Além do realismo técnico, o MAF desempenha um papel vital na construção da segurança psicológica e resiliência do profissional. A alta fidelidade permite a simulação de desfechos desfavoráveis, como a morte do paciente virtual apesar da execução correta das manobras, em um ambiente controlado. A literatura indica que a exposição a esses cenários de alto estresse emocional em manequins que mimetizam a ausência de sinais vitais prepara o socorrista para o impacto psicológico da prática real. Isso reduz a incidência de estresse pós-traumático e melhora o desempenho sob pressão, garantindo que o foco permaneça na liderança e na execução técnica precisa durante crises reais (Pereira Júnior; Guedes, 2021).

Sob a ótica da gestão educacional, o investimento em manequins de alta fidelidade justifica-se pela curva de retenção e manutenção da proficiência. Estudos demonstram que o treinamento em dispositivos que oferecem *feedback* quantitativo de alta precisão resulta em uma degradação de habilidades significativamente mais lenta do que o treinamento em modelos básicos. A capacidade do manequim de armazenar o histórico de cada participante permite a criação de programas de retreinamento de baixa dose e alta frequência, onde o profissional realiza sessões curtas e intensas para corrigir vícios de postura ou profundidade de compressão identificados pelo sistema. Assim, a alta fidelidade deixa de ser apenas uma ferramenta de ensino inicial para se tornar um sistema de garantia de qualidade assistencial contínua (Donoghue *et al.*, 2025; INACSL, 2023; Pereira Júnior; Guedes, 2021; Santana; Magro, 2025).

Por fim, a integração dos manequins de alta fidelidade com os sistemas de RV cria o que a literatura define como Simulação Híbrida de Alta Performance. Nesse modelo, o participante visualiza o cenário caótico e o paciente crítico através dos óculos de RV, mas realiza as manobras físicas sobre o manequim que, por sua vez, comunica-se via *bluetooth* ou *wi-fi* com o ambiente virtual. Se o socorrista realiza uma compressão de alta qualidade no manequim físico, ele observa, no ambiente virtual, a melhora imediata da saturação de oxigênio e do débito cardíaco do paciente. Essa sinergia tecnológica representa o estado da arte no treinamento em saúde, pois une a imersão emocional da RV com a precisão tátil do simulador

físico, resultando em uma transferência de competências sem precedentes para a prática clínica (Donoghue *et al.*, 2025; INACSL, 2023; Pereira Júnior; Guedes, 2021).

Diante do exposto, a interconexão entre os domínios teóricos e práticos abordados nesta revisão revela que a eficácia na reversão da PCR em serviços de saúde transcende a competência individual, exigindo um ambiente de aprendizado robusto e tecnologicamente avançado. Ao percorrer desde o papel central do enfermeiro até a precisão técnica da simulação de alta fidelidade, unindo a RV de alta fidelidade ao MAF, observa-se que o aperfeiçoamento profissional por meio do SBE consolida-se como o único caminho para mitigar o atraso de decisão e o erro humano. Em última análise, a convergência dessas modalidades de simulação de alta fidelidade não apenas redefine os padrões de treinamento em saúde, mas estabelece a infraestrutura necessária para garantir que a proficiência técnica e a resiliência emocional se traduzam, invariavelmente, em maior segurança assistencial e na maximização das taxas de sobrevivência dos pacientes (Donoghue *et al.*, 2025).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma Revisão Sistemática com Meta-análise, seguindo as diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA 2020 Statement) (Page *et al.*, 2021), seguindo as orientações do Manual da Cochrane para Revisões Sistemáticas de Intervenção (Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions) (Higgins *et al.*, 2024). O protocolo desta pesquisa foi elaborado a partir das Diretrizes para Protocolos de Revisão Sistemática e Meta-análise (PRISMA-P) (Moher *et al.*, 2015). Esta revisão sistemática foi registrada no Registro Internacional Prospectivo de Revisões Sistemáticas (International prospective register of systematic review - PROSPERO) sob o número de registro CRD420251162864 (ANEXO A), em 15 de outubro de 2025 (Biffi; Bitencourt, 2025).

Foram seguidas todas as etapas do Manual da Cochrane para a elaboração de Revisões Sistemáticas de Intervenção, dispostas a seguir: 1) definição do escopo e questão de pesquisa; 2) estabelecimento dos critérios de elegibilidade e agrupamento de dados para a síntese; 3) busca e seleção dos estudos; 4) realização da coleta de dados; 5) medidas de efeito; 6) estabelecimento do risco de viés e conflito de interesse; 7) risco de viés em ECR; 8) preparo para a síntese dos dados; 9) meta-análise; 10) síntese dos dados; 11) avaliação do risco de viés devido a resultados ausentes; 12) tabela de síntese e avaliação da qualidade da evidência pelo Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) e 13) interpretação dos resultados (Higgins *et al.*, 2024).

4.2 PERGUNTA DE PESQUISA

A estratégia PICO foi adotada para a construção da questão de pesquisa, seguindo as recomendações de transparência e rigor metodológico para revisões sistemáticas (Moher *et al.*, 2015). Sendo assim, o mnemônico delineou-se da seguinte forma: *Population* (P): Profissionais e estudantes da área da saúde; *Intervention* (I): Treinamento de simulação em realidade virtual de alta fidelidade; *Control* (C): Treinamento de simulação com o manequim de alta fidelidade; e *Outcomes* (O): Aquisição e retenção do conhecimento e desempenho prático das habilidades em ressuscitação cardiopulmonar.

Nesse contexto, a questão norteadora da pesquisa elaborada foi a seguinte: Em profissionais e estudantes da área da saúde, o treinamento de simulação em RV de alta fidelidade é mais eficaz do que o MAF no ensino da RCP, considerando os desfechos da aquisição e retenção do conhecimento e desempenho prático?

Nesse sentido, este estudo estabeleceu como desfechos para a investigação a mensuração de dois aspectos centrais da eficácia do treinamento: o desempenho prático das manobras de RCP e o conhecimento teórico e retenção do conhecimento a longo prazo.

4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os critérios de elegibilidade para a seleção dos estudos foram definidos com base na estratégia PICO e na metodologia adotada para esta revisão, visando a inclusão de evidências de alto rigor científico. Dessa forma, foram incluídos estudos que envolveram profissionais e estudantes da área da saúde, sem restrição de categoria profissional. Optou-se por uma abordagem interprofissional, visto que a RCP é uma prática baseada no trabalho em equipe e as diretrizes internacionais da AHA são universais para as diversas categorias profissionais. O contexto da PCR compreendeu os ambientes intra e extra-hospitalar, com foco exclusivo em manobras de RCP em adultos. Essa escolha permite isolar variáveis de confusão, dado que as manobras e os algoritmos para adultos diferem significativamente das faixas etárias pediátrica e neonatal, garantindo maior homogeneidade na análise dos dados (Wigginton *et al.*, 2025).

Incluíram-se exclusivamente Ensaios Clínicos Randomizados (ECR), visto que tais delineamentos representam o mais alto nível de evidência para a determinação de eficácia em intervenções educacionais, uma vez que permitem o controle de variáveis de confusão e minimizam vieses de seleção. Isso confere maior rigor à meta-análise em comparação com estudos de coorte ou observacionais (Higgins *et al.*, 2024). Ademais, foram consideradas publicações em todas as línguas e não houve restrição quanto à data de publicação.

Os critérios de exclusão foram estabelecidos para assegurar o rigor metodológico e a viabilidade da análise estatística. Sendo desconsiderados estudos com delineamentos secundários, tais como revisões de literatura, editoriais e cartas ao editor, além de produções da literatura cinzenta sem revisão por pares, incluindo dissertações e teses. Adicionalmente, excluíram-se investigações que não forneceram dados quantitativos suficientes (médias e desvios-padrão) para o cálculo do tamanho do efeito, requisito essencial para a condução da meta-análise. Por fim, descartaram-se estudos cujas intervenções com RV ou MAF não atendessem aos critérios de alta fidelidade no contexto da RCP. No que tange aos simuladores

físicos, foram excluídos treinamentos realizados com manequins de baixa ou média fidelidade, uma vez que tais modelos não possuem sensores de precisão para *feedback* em tempo real ou resposta fisiológica complexa. Esta exclusão justifica-se pela necessidade de garantir a equivalência tecnológica e pedagógica entre os grupos, permitindo uma comparação fidedigna entre a imersão da RV e o realismo clínico do MAF, conforme os padrões internacionais da INACSL (Wigginton *et al.*, 2025; Higgins *et al.*, 2024).

A exclusão de estudos que utilizaram manequins de baixa ou média fidelidade foi realizada mediante um processo de leitura analítica e interpretação técnica de cada artigo selecionado. Durante a análise detalhada da seção de métodos dos estudos primários, inspecionaram-se as especificações dos dispositivos de simulação utilizados, classificando-os de acordo com a presença de sensores de precisão, capacidade de *feedback* em tempo real e realismo fisiológico. Nos casos em que a descrição do simulador era insuficiente, buscou-se identificar o modelo e o fabricante do manequim para confirmar sua categoria técnica. Assim, foram descartadas as investigações cujos dispositivos não permitiam a mensuração fidedigna dos parâmetros de RCP de alta performance ou que não ofereciam o nível de imersão compatível com a tecnologia de RV e MAF avaliada nesta revisão.

Em relação à acessibilidade, os estudos cujo texto completo não foi localizado inicialmente passaram por um processo de busca exaustiva, incluindo contato direto com os autores via redes acadêmicas. A impossibilidade de acesso após essas etapas foi listada como uma limitação do estudo, visando mitigar o viés de sobrevivência da amostra.

4.4 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A busca sistemática dos estudos foi realizada no dia 13 de maio de 2025, às 14h, abrangendo sete bases de dados, a citar: Cochrane Library, PubMed, Web of Science, ScienceDirect, Scopus, LILACS e Embase. Contudo, cabe ressaltar que, embora as bases de dados Scopus, LILACS e Embase tenham sido integralmente consultadas com as mesmas combinações de termos, estas não retornaram registros que atendessem aos critérios de inclusão com os descritores utilizados, sendo mantidas no relato para fins de transparência e reprodutibilidade.

Para assegurar o rigor metodológico e a acurácia na recuperação das evidências, a estratégia de busca foi elaborada mediante o seguimento rigoroso das diretrizes do Manual da Cochrane para Revisões Sistemáticas de Intervenções (Higgins *et al.*, 2024) e do protocolo PRISMA (Page *et al.*, 2021).

A seleção dos descritores baseou-se em uma análise exaustiva dos vocabulários estruturados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), utilizando-se exclusivamente termos padronizados e operadores booleanos para minimizar vieses de seleção e garantir a reprodutibilidade do processo. Adicionalmente, a estratégia foi submetida a um processo de revisão interna por pares entre os pesquisadores envolvidos, assegurando que a combinação de termos e a lógica booleana estivessem estritamente alinhadas ao objetivo da revisão.

Para a elaboração da sintaxe de busca foram adotados os seguintes descritores, utilizando a combinação de termos do DeCS e do MeSH: "Realidade Virtual (*Virtual Reality*)", uso da tecnologia computacional para criar e manter um ambiente no qual se projeta a presença física de um usuário, permitindo que o usuário interaja com este ambiente; "Treinamento com Simulação de Alta Fidelidade (*High Fidelity Simulation Training*)", ambiente de aprendizado controlado que representa a realidade de maneira fidedigna; "Ensino (*Teaching*)", processo formal e organizado de transmissão de conhecimento para uma pessoa ou grupo; "Capacitação em Serviço (*Inservice Training*)", sobre os programas de capacitação no trabalho para o pessoal realizar dentro de uma instituição ou agência, inclui programas de orientação; "Parada Cardíaca (*Heart Arrest*)", cessação das batidas do coração ou contração miocárdica, sendo que, se tratado em alguns minutos, esta PCR pode ser revertida na maior parte das vezes ao ritmo cardíaco normal e circulação eficaz; "Reanimação cardiopulmonar (*Cardiopulmonary Resuscitation*)", substituição artificial da ação do coração e pulmão conforme indicação para PCR resultante de choque elétrico, afogamento, parada respiratória ou outras causas, cujos dois principais componentes são a ventilação artificial (respiração artificial) e a massagem cardíaca em tórax fechado; e "Ensaio Clínico Controlado Aleatório (*Randomized Controlled Trial*)", trabalho que relata um ensaio clínico que envolve pelo menos um tratamento teste e um tratamento controle, de início e seguimento simultâneos dos grupos teste e controle, e nos quais os tratamentos a serem administrados são selecionados por processo aleatório, como o uso de uma tabela de números aleatórios (Bireme / OPAS / OMS, 2026; National Library of Medicine, 2026).

Os operadores booleanos “AND” e “OR” foram utilizados para o cruzamento dos descritores supracitados. Nesse sentido, a sintaxe de busca foi adaptada para cada fonte de dados, sendo descrita no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Sintaxe de busca adaptada para cada fonte de dados. Chapecó (SC), Brasil, 2025.

Fonte	Sintaxe
-------	---------

PubMed	(((((("High Fidelity Simulation Training"[Mesh]) AND "Virtual Reality"[Mesh]) AND "Teaching"[Mesh]) AND "Inservice Training"[Mesh]) AND "Heart Arrest"[Mesh]) OR "Cardiopulmonary Resuscitation"[Mesh]) AND "Randomized Controlled Trial" [Publication Type]
Cochrane Library	(High Fidelity Simulation Training) AND (Virtual Reality) AND (Teaching) AND (Inservice Training) AND (Heart Arrest) OR (Cardiopulmonary Resuscitation) AND (Randomized Controlled Trial)
Web of Science	(High Fidelity Simulation Training) AND (Virtual Reality) AND (Teaching) AND (Inservice Training) AND (Heart Arrest) OR (Cardiopulmonary Resuscitation) AND (Randomized Controlled Trial)
ScienceDirect	(High Fidelity Simulation Training) AND (Virtual Reality) AND (Teaching) AND (Inservice Training) AND (Heart Arrest) OR (Cardiopulmonary Resuscitation) AND (Randomized Controlled Trial)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A organização e o gerenciamento das referências foram operacionalizados por meio do *software* EndNote, utilizado como ferramenta central para garantir o rigor metodológico e a reprodutibilidade da seleção. O fluxo de gerenciamento consistiu na importação sistemática dos resultados de cada base de dados para bibliotecas digitais, permitindo a centralização do *corpus* bibliográfico. Em seguida, utilizou-se o recurso de identificação automatizada de duplicatas do *software*, seguido de uma conferência manual rigorosa dos títulos e autores para assegurar a unicidade da amostra. Após essa etapa, as referências foram exportadas para a plataforma Rayyan para o processo de triagem por pares, mantendo o EndNote como o repositório principal para o armazenamento e a recuperação posterior dos textos completos para a análise de elegibilidade (Forbes *et al.*, 2024; Goswami; Gupta; Kaushik, 2023).

A escolha por esses gerenciadores de referências clássicos, em detrimento de plataformas específicas de triagem como a Covidence, fundamenta-se na eficácia desses *softwares* para o suporte ao fluxo de trabalho e na sua ampla adoção em estudos de referência na área da saúde e enfermagem. Essa escolha metodológica segue o padrão estabelecido em produções recentes de alta evidência na área, que demonstram a viabilidade e o rigor do uso

dessas ferramentas no manejo de grandes volumes de dados (Forbes *et al.*, 2024; Goswami; Gupta; Kaushik, 2023).

Durante o processo de exportação dos resultados, observaram-se limitações técnicas na base de dados ScienceDirect. Devido às restrições de interface da plataforma para *downloads*, procedeu-se à extração dos primeiros 1.000 (mil) registros classificados por relevância. Esta estratégia é amparada pela lógica dos algoritmos de busca de bases de alto impacto, que priorizam a precisão dos descritores nos resultados iniciais, tornando essa amostra tecnicamente representativa para a triagem inicial (Forbes *et al.*, 2024).

Adicionalmente, informa-se que, embora a estratégia de busca tenha sido aplicada de forma padronizada, não foram localizadas publicações que atendessem simultaneamente aos critérios de inclusão nas bases Scopus e LILACS no período consultado. Somado a isso, a base de dados Embase não foi incluída na etapa final de coleta devido à indisponibilidade temporária de acesso e conectividade via portal institucional no período da busca. Contudo, para mitigar possíveis lacunas e assegurar a exaustividade da síntese de evidências, a estratégia de busca foi intensificada e replicada de forma exaustiva nas demais bases de dados mencionadas, garantindo a cobertura necessária para o alcance do objetivo deste estudo e a recuperação de evidências de alto rigor científico, conforme as diretrizes metodológicas vigentes.

4.5 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

O processo de seleção dos estudos seguiu um fluxo rigoroso de duas etapas, conforme as diretrizes do PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2021). Inicialmente, a busca resultou em um total de 5.665 artigos, sendo: PubMed: 1.374; Cochrane Library: 1.662; Web of Science: 1.629 e ScienceDirect: 1.000. Os artigos identificados foram primeiramente exportados para o *software* EndNote, onde foram removidas 813 duplicatas. Os 4.852 artigos restantes foram então exportados para o gerenciador de referências *software* Rayyan.

A seleção dos artigos foi conduzida de forma cega por dois revisores independentes, com a supervisão de um terceiro revisor sênior, responsável pela resolução de discrepâncias e validação do processo, garantindo o rigor metodológico. As três fases do processo foram:

Primeira Fase (leitura de título e resumo): Durante a triagem cega no Rayyan, o *software* identificou 1.001 duplicatas adicionais não detectadas anteriormente, resultando em 3.851 artigos únicos para análise. Ao final desta etapa, 28 artigos foram incluídos por consenso direto e 36 artigos apresentaram conflitos de decisão. Totalizaram-se 64 estudos pré-selecionados para a etapa seguinte.

Segunda Fase (consenso e refinamento): Os 64 artigos pré-selecionados foram analisados pelo terceiro revisor sênior, que atuou como moderador. Após a resolução das discrepâncias e revisão dos critérios, 34 artigos foram selecionados para a etapa de leitura na íntegra. Para a extração das informações, utilizou-se um formulário padronizado de extração de dados, desenvolvido pelos autores com base nos domínios de evidência recomendados pelo Manual Joanna Briggs Institute (JBI) para Síntese de Evidências (Aromataris *et al.*, 2024).

Terceira Fase (leitura de texto completo): Após a análise completa dos 34 artigos, 27 estudos foram excluídos pelos seguintes motivos: 16 por não compararem RV com MAF; 4 por população inadequada (indivíduos leigos, sem formação técnica ou acadêmica na área da saúde); 4 por restrição de acesso (textos pagos sem retorno dos autores); 1 por ser protocolo de pesquisa; 1 por ser estudo piloto; e 1 por indisponibilidade de texto completo (apenas resumo). Assim, 7 artigos atenderam a todos os critérios e foram incluídos na síntese final e meta-análise. Ressalta-se que a análise estatística e a interpretação dos testes de heterogeneidade e efeito foram realizadas por profissional habilitado, seguindo as recomendações do PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2021).

4.6 EXTRAÇÃO DE DADOS

A extração dos dados foi conduzida de forma independente por dois revisores, utilizando uma planilha eletrônica elaborada no *software* Microsoft Excel (APÊNDICE A), desenvolvida especificamente para este estudo. Após a extração individual, os dados foram comparados e as inconsistências foram resolvidas por consenso entre os revisores. Nos casos de persistência de divergências, um terceiro pesquisador sênior foi consultado para a decisão final. O objetivo da extração foi coletar informações detalhadas e relevantes dos 7 artigos selecionados para a subsequente análise de meta-análise e síntese qualitativa. Este procedimento de dupla extração independente foi adotado para reforçar a fidedignidade do processo e minimizar o risco de viés.

Os dados extraídos de cada estudo incluíram: Identificação: autor e ano de publicação. Contexto: país, base de dados de origem, tipo de estudo e título. População: número de participantes (total e por grupo), faixa etária, sexo e classificação dos participantes (estudantes ou profissionais da saúde). Grupos: RV e MAF. Desfechos: resultados primários (desfecho prático: desempenho na RCP) e secundários (desfecho cognitivo: conhecimento teórico e retenção de conhecimento). Rigor Metodológico: tipo de avaliação (instrumentos), cegamento, perdas e desistências. Resultados Clínicos: contexto final e dados específicos sobre a retenção do conhecimento. A extração foi realizada de forma padronizada para garantir que todos os

elementos necessários para a avaliação do risco de viés e para a meta-análise fossem obtidos de maneira completa e consistente.

4.7 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA

Para a avaliação da qualidade metodológica e análise do risco de viés dos ECR incluídos, foi utilizada a ferramenta RoB 2.0 (Risk of Bias Tool, versão 2.0), desenvolvida pela Cochrane (Higgins *et al.*, 2024). A ferramenta está estruturada em cinco domínios cruciais: viés no processo de randomização (D1), desvios das intervenções pretendidas (D2), viés devido a dados faltantes de desfecho (D3), viés na aferição dos desfechos (D4) e viés na seleção do resultado relatado (D5). Cada um desses domínios é classificado individualmente como “baixo risco”, “alguma preocupação” ou “alto risco”. O somatório da avaliação individual de cada domínio resulta em um desfecho da qualidade metodológica geral, também classificada em uma dessas três categorias.

A opção por esta ferramenta justifica-se por ser a referência de maior rigor metodológico atual para ECRs, oferecendo uma estrutura mais rigorosa e específica para este delineamento do que escalas genéricas como a *Newcastle-Ottawa Scale* (focada em estudos observacionais) (Gualdi-Russo; Zaccagni, 2026) ou o AMSTAR (voltado para a avaliação de revisões sistemáticas, e não de estudos primários) (Li *et al.*, 2022). O uso do RoB 2.0 é amplamente consolidado em meta-análises recentes na área de EPS e simulação clínica, permitindo uma análise detalhada e precisa de domínios críticos que podem comprometer a validade interna do estudo (Higgins *et al.*, 2024).

Adicionalmente, considerando a especificidade da intervenção, a qualidade dos relatos sobre a experiência de simulação foi avaliada com base nos padrões da INACSL. Esta análise secundária é fundamental, pois muitos artigos falham em descrever adequadamente elementos cruciais da experiência de simulação, como a preparação dos estudantes (*briefing*), a elaboração e validação do cenário, o tipo e a fidelidade do manequim/simulador, o preparo e a qualificação do instrutor e o modelo e a estrutura do *debriefing*. A escassez de dados detalhados em estudos de simulação clínica compromete diretamente a reprodutibilidade, pois impede que outros pesquisadores repliquem com precisão os cenários e intervenções de ensino, fragilizando a força das evidências científicas geradas, essa ausência de informações padronizadas configura um viés de relato, dificultando a realização de meta-análises confiáveis e a interpretação correta dos impactos reais da simulação no aprendizado (INACSL, 2023; Meschial *et al.*, 2024).

4.8 ANÁLISE DOS DADOS

Para realizar a meta-análise, a pesquisadora extraiu dos artigos selecionados as variáveis analisadas de forma comum entre eles, sendo elas: Conhecimento e Habilidades (ambas avaliadas em sete estudos), Atitude (avaliada em três estudos) e Autoconfiança (avaliada em somente dois estudos). As variáveis analisadas em somente um dos estudos não foram consideradas para a meta-análise, uma vez que este teste é uma síntese quantitativa de dois ou mais estudos independentes, porém os dados foram sintetizados de forma narrativa no texto.

As variáveis selecionadas foram organizadas em planilhas no *software* Microsoft Excel quanto ao tamanho da amostra, média e desvio-padrão dos dois grupos de comparação presentes nos artigos (RV e MAF). Posteriormente, os dados foram importados ao *software* estatístico RStudio versão 2026.01.0 para o emprego da meta-análise.

Para análise das médias dos estudos foi empregado a Diferença Média Padronizada (SMD) a partir do teste *g* de *Hedges* (Lima; Buratto, 2023), pois os estudos realizaram a avaliação das variáveis de interesse de forma distinta, sendo necessário padronização entre as médias (Andrade, 2020). A magnitude do resultado obtido na SMD foi avaliado de acordo com o critério de *Cohen* (1988), a saber: $\sim 0,2$ – pequeno; $\sim 0,5$ – moderado e $\geq 0,8$ – grande. Assim como, foram analisados os intervalos de confiança (estabelecido em 95%), a direção do efeito (nulo, positivo ou negativo) e o valor de *p*, sendo a referência $\alpha=0,05$.

Para avaliar a presença de heterogeneidade entre os estudos selecionados, foram aplicados testes estatísticos específicos. Inicialmente, foi realizado o teste Q de Cochran para verificar a hipótese nula de homogeneidade, onde um valor de Q elevado e um *p*-valor significativo indicam que a variabilidade entre os estudos é maior do que a esperada apenas pelo erro amostral. Complementarmente, a estatística I de *Higgins e Thompson* (I^2) foi utilizada para quantificar o percentual dessa variabilidade, seguindo os parâmetros onde valores próximos a 25%, 50% e 75% representam heterogeneidade baixa, moderada e alta, respectivamente. Também foi calculado o valor de tau-quadrado (τ^2), que reflete a variância real entre os estudos no modelo de efeitos aleatórios, sendo que valores próximos a zero indicam maior consistência entre os dados (Lima *et al.*, 2022).

Em seguida, foi elaborado o *Florest Plot* a partir do modelo randômico, devido a heterogeneidade identificada entre os estudos (Lima *et al.*, 2022). O *Funnel Plot* foi elaborado para avaliar a tendência de os resultados publicados nos estudos selecionados representarem de modo diferente a realidade (Pereira; Galvão, 2014). E por fim, foi realizado a análise de sensibilidade *leave-one-out* para a detecção de estudos atípicos na amostra, ou seja, estudos

individuais que exercem uma influência desproporcional nos resultados globais (Meng *et al.*, 2024).

4.9 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA EVIDÊNCIA

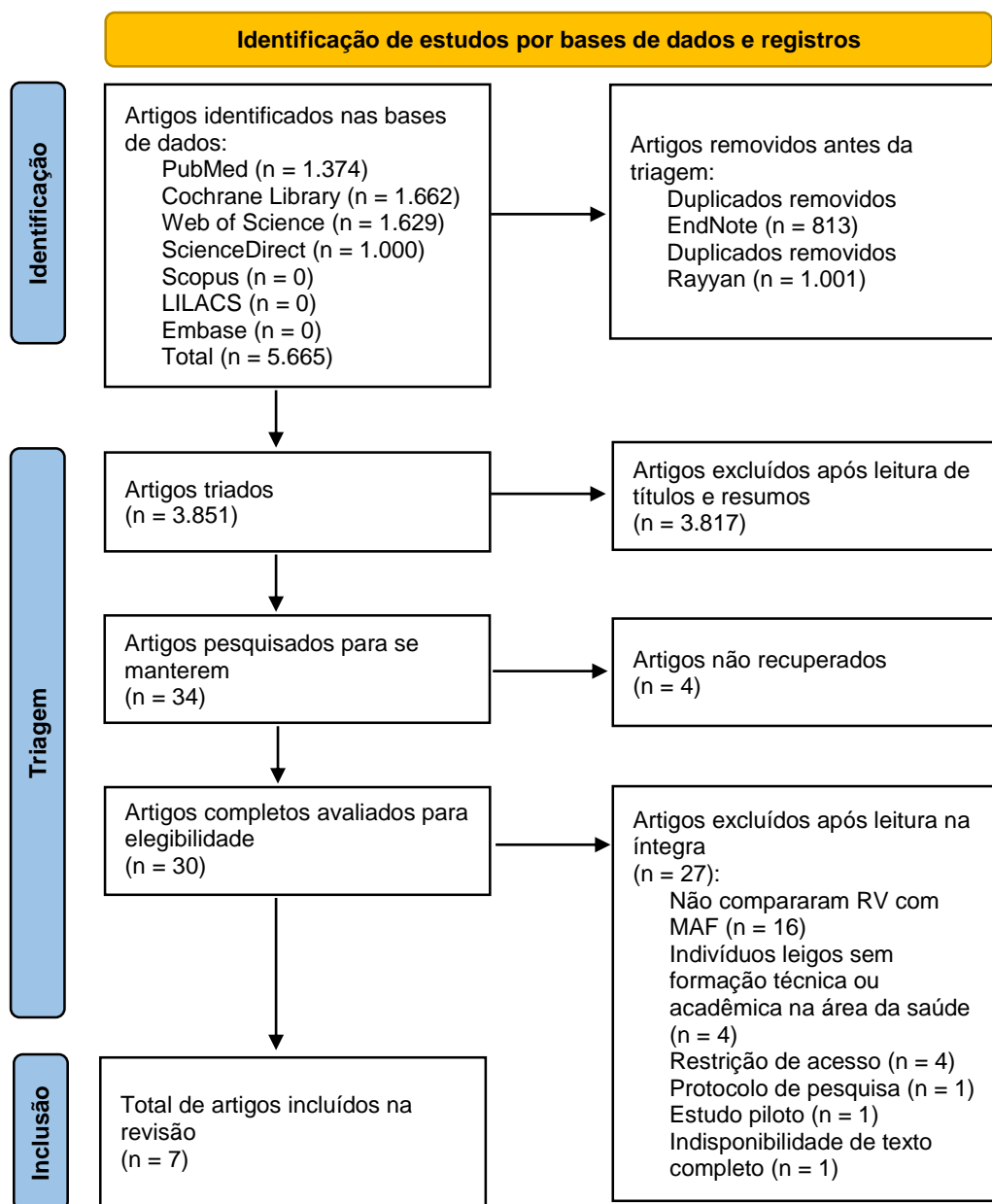
A qualidade da evidência para cada desfecho da meta-análise foi avaliada por meio do sistema GRADE. O sistema é composto por critérios que podem reduzir ou aumentar a confiança na estimativa do efeito, incluindo: delineamento do estudo, risco de viés (RoB 2.0), inconsistência, evidência indireta, imprecisão e viés de publicação. Parâmetros como o número de estudos e participantes, o efeito relativo ou absoluto, e o Intervalo de Confiança de 95% (IC 95%) também são considerados. Todos esses parâmetros foram avaliados individualmente para cada desfecho de interesse. Após a avaliação, a ferramenta gerou um resultado final de qualidade da evidência classificando como em “muito baixo”, “baixo”, “moderado” ou “alto” (Schünemann *et al.*, 2024).

5 RESULTADOS

5.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ESTUDOS NAS FONTES DE DADOS

A Figura 1 descreve o processo de busca e seleção seguindo as três etapas do PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2021): identificação, triagem e inclusão. A amostra final foi composta por sete (7) ECR para as análises descritivas e quantitativas.

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos (PRISMA 2020). Chapecó (SC), Brasil, 2025.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS

O Quadro 2 apresenta a caracterização dos estudos incluídos com base nas seguintes variáveis bibliográficas: autores, país de desenvolvimento da pesquisa, ano de publicação, objetivo, amostra, sexo e faixa etária dos participantes.

Quadro 2 – Caracterização dos estudos incluídos segundo as variáveis bibliográficas e descritivas. Chapecó (SC), Brasil, 2026.

ID	Autores País Ano	Objetivo	Amostra	Sexo em porcentagem	Idade em média
1	Kabuk <i>et al.</i> Turquia 2024	Comparar os efeitos de simulações virtuais hápticas versus simulações de alta fidelidade no treinamento de RCP de estudantes de enfermagem sobre seus níveis de conhecimento, habilidades, satisfação e autoconfiança	RV: 30 MAF: 30 Total: 60 Estudantes de Enfermagem	RV Fem: 80,00% Masc: 20,00% MAF Fem: 83,33% Masc: 16,67%	RV: 21,40 anos MAF: 21,70 anos
2	Abbasi <i>et al.</i> Irã 2024	Comparar o treinamento de simulação baseado em manequim com o treinamento virtual na aprendizagem de RCP entre estudantes de enfermagem	RV: 38 MAF: 35 Total: 73 Estudantes de enfermagem do terceiro ano	RV Fem: 57,90% Masc: 42,10% MAF Fem: 54,30% Masc: 45,70%	RV: 22,50 anos MAF: 22,40 anos
3	Kim; Song; Ha Coreia do Sul 2024	Examinar o efeito da RCP em RV no conhecimento, nas habilidades e nas atitudes de RCP de estudantes de enfermagem, em comparação com o treinamento tradicional em SBV	RV: 23 MAF: 21 Total: 44 Estudantes de Enfermagem	RV Fem: 95,65% Masc: 4,35% MAF Fem: 76,19% Masc: 23,81%	RV: 23,17 anos MAF: 23,52 anos
4	Aksoy <i>et al.</i> Turquia	Investigar se um módulo de jogo sério de Advanced Life Support (ALS) baseado em RV pode substituir aulas de ALS presenciais, sendo	RV: 14 MAF: 15 Total: 29 Estudantes da Escola	Não consta	Não consta

	2023	estas últimas parte dos protocolos de treinamento de ALS convencionais existentes, além do treinamento de habilidades	Vocacional de Anestesiologia		
5	Chang <i>et al.</i> Taiwan 2023	Examinar o desempenho da RCP, a atitude em relação à RCP e a intenção de realizar a RCP em três métodos de ensino, incluindo métodos presenciais tradicionais, híbridos e de RV	RV: 53 MAF: 23 Total: 76 Estudantes de graduação e pós-graduação	Geral Fem: 46,05% Masc: 53,95%	Geral 28,30 anos
6	Peek <i>et al.</i> Holanda 2023	Demonstrar que os participantes submetidos ao treinamento em RV conseguem progredir no algoritmo de Suporte Avançado de Vida em Unidade Cirúrgica Cardíaca com precisão e rapidez semelhantes aos participantes que realizam o treinamento tradicional, demonstrando assim a utilidade da simulação de RV Cardiopulmonar como substituta dos protocolos de treinamento atuais	RV: 14 MAF: 14 Total: 28 Residentes de cirurgia cardiotorácica	RV Fem: 21,43 % Masc: 78,57% MAF Fem: 28,57% Masc: 71,43%	RV: 31,30 anos MAF: 32,30 anos
7	Issleib <i>et al.</i> Alemanha 2021	Comprovar a não inferioridade do grupo RV em comparação ao grupo MAF	RV: 56 MAF: 104 Total: 160 Estudantes de medicina do primeiro ano da graduação	RV Fem: 46,43% Masc: 53,57% MAF Fem: 56,73% Masc: 43,37%	RV: 23 anos (Mediana) MAF: 22 anos (Mediana)

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A análise das variáveis bibliográficas e descritivas dos sete estudos selecionados totalizou uma amostra de 470 participantes. Quanto ao perfil etário, observou-se que a idade

média dos participantes foi de 20 a 23 anos em 71,43% dos estudos, enquanto apenas um estudo (14,28%) apresentou uma média superior a 30 anos e um estudo (14,28%) não forneceu informações sobre a idade dos participantes.

No que se refere à distribuição por sexo em porcentagem nos sete estudos revela um acentuado predomínio feminino em pesquisas voltadas à enfermagem, alcançando 95,65% de mulheres em uma das amostras (14,28%) e entre 80,00% e 83,33% em outra (14,28%). A maioria feminina também foi identificada em um terceiro estudo (14,28%), com índices variando entre 54,30% e 57,90% entre os grupos. Em contrapartida, o predomínio masculino foi evidente em áreas específicas como a cirurgia, onde os homens representaram até 78,57% da amostra em um estudo (14,28%), e em uma pesquisa com estudantes de graduação e pós-graduação com 53,95% de participação masculina (14,28%). A distribuição apresentou-se mais equilibrada em um dos estudos (14,28%), com o grupo RV registrando 53,57% de homens e o grupo MAF 56,73% de mulheres, enquanto em um estudo (14,28%) os dados sobre sexo não foram mencionados.

Em relação à origem geográfica, a Turquia apresentou a maior concentração de publicações com dois estudos (28,57%), seguida por Irã, Coreia do Sul, Taiwan, Holanda e Alemanha, cada um com um estudo (14,28% cada). Todas as produções são recentes, publicadas entre os anos de 2021 e 2024. No que tange ao público-alvo, houve um predomínio de estudantes de enfermagem, presentes em 42,86% das pesquisas, seguidos por estudantes de medicina, residentes de cirurgia, estudantes de anestesiologia e estudantes de graduação/pós-graduação. Essa concentração amostral no público acadêmico reforça a aplicabilidade das tecnologias de simulação no estágio inicial da formação profissional.

Quanto à intencionalidade, observa-se que os estudos incluídos nesta meta-análise possuem uma finalidade predominantemente voltada ao ensino. De acordo com a perspectiva de que, no ensino, o treinamento precede a simulação para desenvolver competências, os objetivos analisados buscam comparar a eficácia dos métodos RV versus MAF na aquisição de habilidades assistenciais. Diferente de uma avaliação, onde o objetivo seria apenas mensurar o desempenho sem uma etapa de instrução associada, os estudos aqui reunidos tratam a simulação como uma intervenção educativa, visando identificar o potencial da tecnologia em substituir ou complementar aulas teóricas e práticas tradicionais.

5.3 SÍNTESE DESCRITIVA DOS ESTUDOS

O Quadro 3 descreve a síntese dos estudos incluídos por meio das seguintes variáveis descritivas: Grupo RV, Grupo MAF, desfecho prático (habilidade), desfecho cognitivo (conhecimento, atitude e autoconfiança), momento da avaliação e síntese dos resultados. As variáveis analisadas compreendem o “conhecimento” e as “habilidades” (avaliadas em sete estudos), a “atitude” (três estudos) e a “autoconfiança” (dois estudos).

Quadro 3 – Detalhamento dos grupos e desfechos dos estudos incluídos. Chapecó (SC), Brasil, 2025.

ID	Autores	Grupo RV	Grupo MAF	Desfecho Prático (Habilidade)	Desfecho Cognitivo (Conhecimento/ atitude/autoconfiança)	Momento da Avaliação	Síntese dos Resultados
1	Kabuk <i>et al.</i>	Simulação virtual háptica (3D Systems Stylus Touch) com <i>feedback</i> tátil em cenário de RCP	Simulação de alta fidelidade com manequim assistido por computador (SUSIE® S1001)	Habilidades: sem diferença entre os grupos	Conhecimento: aumento significativo em ambos os grupos Autoconfiança: superior no grupo MAF	Pré-teste Pós-teste	Equivalência técnica, mas preferência pelo MAF
2	Abbasi <i>et al.</i>	Treinamento virtual, aprendizagem de RCP por meio de recursos digitais focado em conhecimento teórico e atitude, sem prática manual direta	Simulação com manequim, treinamento prático de RCP em manequins simuladores avançados focado em habilidades técnicas e prática presencial psicomotora	Habilidades: diferença significativa favorável ao grupo MAF	Conhecimento e Atitude: melhoria em ambos os grupos, sem diferença significativa	Pré-teste Pós-teste imediato Pós-teste 1 mês após a intervenção	Vantagem para o MAF em habilidades motoras
3	Kim; Song; Ha	RCP em RV (equipamento <i>CPR HEART</i>) que simula diferentes cenários e utiliza	Prática de RCP tradicional conduzida por instrutor com manequim	Habilidades: compressão e precisão da posição das mãos significativamente	Conhecimento, autoconfiança e atitudes: melhoria observada em ambos os grupos, sem diferença significativa	Pré-teste Pós-teste imediato	Vantagem para a RV em precisão técnica

		de sensores manuais e orientação visual/verbal	Resusci Junior QCPR (Laerdal)	e maior no grupo RV			
4	Aksoy <i>et al.</i>	Treinamento em RV para ALS/ACLS, seguido de prática com manequim CPR Lilly Pro+ e simulador Apollo Patient Simulator	Treinamento teórico presencial, seguido de prática com manequim CPR Lilly Pro+ e simulador Apollo Patient Simulator	Habilidades: grupo MAF teve pontuações ligeiramente superiores, porém a maioria dos participantes preferiu treinamento baseado em RV	Conhecimento: sem diferença significativa entre os grupos	Pré-teste Pós-teste	Equivalência técnica, mas preferência pela RV
5	Chang <i>et al.</i>	Grupo híbrido: aula expositiva com vídeos da ANNE School e prática presencial em manequim Resusci Anne QCPR® Grupo RV: imersão total em plataforma HTC BLS VR com óculos de realidade virtual e manequim virtual, com	Ensino tradicional presencial: aula expositiva e prática em manequim Resusci Anne QCPR®	Habilidades: melhoria na compressão, profundidade e uso do DEA entre os grupos	Conhecimento e atitude: aumento significativo entre os grupos	Pré-teste Pós-testes Acompanhamento (para avaliar a retenção) em 11–12 semanas	Complementares: igualdade de eficácia entre os métodos

		<i>feedback</i> em tempo real					
6	Peek <i>et al.</i>	Treinamento de simulação CPVR-sim (headset e controladores) abrangendo três casos de parada cardíaca	Treinamento em manequim de resternotomia, CSU-ALS conduzido por instrutor certificado	Habilidades: grupo MAF superior na meta de choques e resternotomia rápida	Conhecimento: grupo RV apresentou menor número de erros de protocolo (11 versus 15 erros)	Avaliação prática imediata após treinamento em cenário de alta fidelidade	Complementares: vantagem para o MAF em manobras críticas, porém a RV resulta em menos erros
7	Issleib <i>et al.</i>	Curso de SBV em RV com compressões em manequim Laerdal® QCPR conectado ao sistema de RV	Curso regular de SBV: palestra e prática supervisionada em manequim Laerdal® QCPR e o <i>Software Laerdal® SkillReporter</i>	Habilidades: tempo sem compressão durante exame foi significativamente e melhor no grupo MAF	Conhecimento: grupo RV demonstrou maior ganho subjetivo em 6 de 11 itens da autoavaliação (Comparative Self-Assessment – CSA)	Avaliação final imediata (exame prático e questionário CSA)	Complementares: vantagem para o MAF em métricas de tempo, porém a RV gera maior ganho na autoavaliação

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os grupos de RV foram conduzidos por instrutor e caracterizadas pelo uso de plataformas específicas de suporte de vida, como o *Cardiopulmonary Resuscitation High-fidelity Education Assessment Resuscitation Training - CPR HEART*, utilizado em um estudo (14,28%), o *High Tech Computer - Basic Life Support Virtual Reality - HTC BLS VR*, presente em um estudo (14,28%), e o *Cardiopulmonary Virtual Reality Simulation - CPVR-sim*, também aplicado em um estudo (14,28%). Além disso, tecnologias com *feedback* tátil ou háptico (3D Systems Stylus Touch) foram empregadas em um estudo (14,28%), enquanto outros sistemas de RV de alta fidelidade, incluindo módulos de jogos sérios e cursos integrados, foram utilizados em três estudos (42,86%).

Em contrapartida, os grupos de MAF também foram conduzidos por instrutor e utilizou a simulação com MAF assistidos por computador, destacando-se o modelo S1001 HAL® (SUSIE®) presente em um estudo (14,28%), o Resusci Junior com tecnologia *Quality CPR* (Laerdal) em um estudo (14,28%), o uso conjunto do CPR Lilly Pro+ com o Apollo Patient Simulator em um estudo (14,28%), e o *Cardiac Surgery Unit-Advanced Life Support – CSU-ALS* também em um estudo (14,28%). O manequim Resusci Anne QCPR® foi utilizado em um estudo (14,28%), assim como a combinação do *hardware* Laerdal® QCPR com o *software* Laerdal® *SkillReporter*™, presente em um estudo (14,28%). Outros manequins de simulação, classificados como avançados pelos autores, foram aplicados em um estudo restante (14,28%).

As variáveis analisadas nos sete estudos selecionados para a pesquisa incluíram o “conhecimento”, avaliado em todos os estudos (100%); as “habilidades” em RCP, também presentes em todos os estudos (100%); a “atitude”, mencionada em 3 estudos (42,86%); e a “autoconfiança”, em dois estudos (28,57%).

No que concerne ao “conhecimento”, este foi mensurado em todos os sete estudos (100%), revelando que, em cinco estudos (71,43%), não houve diferença significativa entre os grupos, com ambos apresentando melhora no aprendizado teórico. Destaca-se que o “conhecimento” em RV foi associado a um menor número de erros de protocolo em um estudo (14,28%) e a um maior ganho na autoavaliação subjetiva dos participantes também em um estudo (14,28%).

Quanto às “habilidades”, avaliadas também nos sete estudos (100%), os resultados indicam uma divisão: três estudos (42,86%) apontam superioridade do grupo MAF em métricas de tempo, velocidade de manobras críticas e habilidades motoras manuais; dois estudos (28,57%) demonstram que a RV proporciona maior precisão técnica, especialmente na profundidade e posicionamento das mãos; e outros dois estudos (28,57%) relataram equivalência técnica entre os métodos.

Em relação à “atitude”, avaliada em três estudos (42,86%), observou-se uma melhoria significativa em ambos os grupos (RV e MAF). Já no que diz respeito à “autoconfiança”, avaliada em dois estudos (28,57%), observou-se que, em um estudo (14,28%), a “autoconfiança” foi superior no grupo MAF, enquanto o outro estudo (14,28%), indica que ambos os grupos demonstraram evolução.

Nesta comparação entre os grupos RV e MAF, os desfechos apresentaram-se heterogêneos: enquanto dois estudos (28,57%) indicaram que a RV superou ou igualou o treinamento de simulação com MAF em termos de preferência e precisão técnica, outros dois estudos (28,57%) demonstraram que os treinamentos de simulação com MAF ainda apresentam resultados superiores em “autoconfiança” e “habilidades” motoras específicas, como o tempo de compressão e a execução de manobras críticas. Outros três estudos (42,86%) revelam que a RV e o treinamentos de simulação com MAF apresentam resultados complementares; nesses casos, observou-se que, embora o MAF apresente vantagem em manobras críticas e métricas de tempo, a RV resulta em um menor número de erros de protocolo e gera maior ganho na autoavaliação subjetiva dos participantes.

Sobre o momento da avaliação, o pós-teste imediato foi predominante em sete estudos (100%). Entretanto, nota-se uma lacuna em estudos de acompanhamento, visto que apenas dois estudos (28,57%) avaliaram a retenção do “conhecimento” e das “habilidades” em prazos maiores. Nesses casos, os períodos de retenção identificados foram de quatro semanas (um mês) e de 11 a 12 semanas após a intervenção. Essa variação demonstra que a avaliação da sustentabilidade das competências não foi uma métrica uniforme na amostra, limitando-se, na maioria das pesquisas, à coleta de dados imediatamente após o treinamento.

5.4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA E ANÁLISE DO RISCO DE VIÉS

A Figura 2, a seguir, apresenta a avaliação da qualidade metodológica/análise do risco de viés dos sete estudos incluídos, a partir ferramenta RoB 2.0, constituída por cinco domínios: viés no processo de randomização (D1), desvios da intervenção pretendida (D2), viés devido a dados faltantes (D3), viés na aferição dos desfechos (D4) e viés no relato dos desfechos (D5), classificados como “baixo risco”, “alguma preocupação” ou “alto risco” (Higgins *et al.*, 2024).

Figura 2 – Análise do risco de viés dos estudos incluídos. Chapecó (SC), Brasil, 2026.

		Risk of bias domains					
		D1	D2	D3	D4	D5	Overall
Study	Kabuk et al., 2024						
	Abbasi et al., 2024						
	Kim; Song; Ha, 2024						
	Aksoy et al., 2023						
	Chang et al., 2023						
	Peek et al., 2023						
	Issleib et al., 2021						

Domains:
D1: Bias arising from the randomization process.
D2: Bias due to deviations from intended intervention.
D3: Bias due to missing outcome data.
D4: Bias in measurement of the outcome.
D5: Bias in selection of the reported result.

Judgement
 High
 Some concerns
 Low

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Na avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos, a análise global revelou que a maioria, quatro estudos (57,14%), apresentou “baixo risco” de viés. Entre os demais, um estudo (14,29%) foi classificado como “alto risco”, enquanto dois (28,57%) suscitaram “algumas preocupações”. No domínio D1 (Processo de Randomização), todos os sete estudos (100%) obtiveram “baixo risco”, fruto de descrições rigorosas sobre a geração de sequência aleatória e o sigilo de alocação. Semelhante desempenho foi observado no D2 (Desvios das Intervenções Pretendidas), no qual seis artigos (85,71%) mantiveram o “baixo risco”, com apenas uma exceção (14,28%) categorizada com “algumas preocupações”.

A maior variabilidade foi identificada nos domínios de execução e relato. No D3 (Dados de Desfecho Ausentes), quatro estudos (57,14%) garantiram “baixo risco”, ao passo que três apresentaram “algumas preocupações”. O cenário mais crítico ocorreu no D4 (Medição do Desfecho), que registrou a maior incidência de fragilidades: apenas dois estudos (28,57%) apresentaram “baixo risco”, três (42,86%) indicaram “algumas preocupações” e dois (28,57%) foram classificados como “alto risco”. Por fim, no D5 (Seleção do Resultado Relatado), quatro estudos (57,14%) demonstraram “baixo risco”, enquanto os três restantes permaneceram como

"algumas preocupações". Em síntese, embora a maioria das evidências mantenha um padrão satisfatório, há uma prevalência relevante de fragilidades metodológicas que impactam o julgamento global, especialmente no que tange à medição de desfechos e ao possível relato seletivo de resultados.

5.5 META-ANÁLISE

Empregou-se a meta-análise para sintetizar os resultados de diferentes estudos, focando na intersecção entre desfechos práticos e cognitivos no contexto da simulação. As variáveis "conhecimento", "habilidades", "atitude" e "autoconfiança" foram tratadas como desfechos independentes, permitindo uma avaliação específica de cada domínio. No total, a amostra compôs-se de sete estudos, cuja distribuição por variável apresentou variações conforme detalhado no Quadro 4 a seguir:

Quadro 4 – Estudos analisados por variáveis. Chapecó (SC), Brasil, 2026.

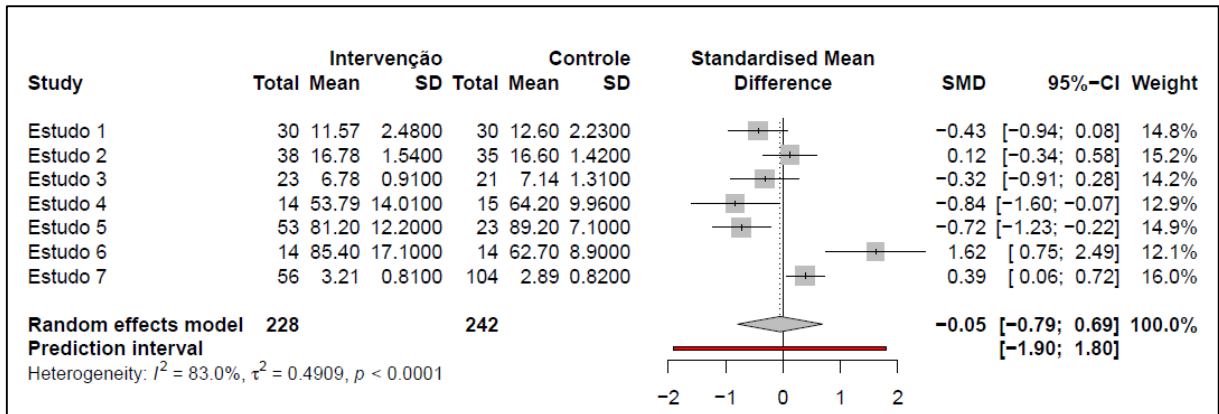
Variáveis	Frequência das variáveis
Conhecimento (Artigos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)	7/7
Habilidades (Artigos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)	7/7
Atitude (Artigos 2, 3, 5)	3/7
Autoconfiança (Artigos 1, 3)	2/7

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A meta-análise de cada desfecho foi apresentada por meio dos *Forest plot*, nos quais cada linha horizontal representa um estudo individual, detalhando o tamanho amostral, a média e o desvio padrão para os grupos RV e MAF. O gráfico exibe a SMD acompanhada de seu respectivo IC de 95%, além de mensurar a heterogeneidade estatística através do índice I^2 . Visualmente, o *Forest Plot* é estruturado em torno de uma linha vertical central, denominada ponto zero. Enquanto os resultados posicionados à esquerda da linha favorecem o grupo RV, aqueles à direita favorecem o grupo MAF. A significância estatística da meta-análise é confirmada apenas quando o losango (diamante), que representa o efeito combinado de todos os estudos que compõem a meta-análise, e seus intervalos de confiança não cruzam ou tocam a linha de nulidade, caso contrário, os resultados não são considerados estatisticamente significativos (Lima *et al.*, 2022).

Na figura 3 é apresentado o *Forest plot* da meta-análise realizada para a variável “conhecimento”, em que é comparado os dois grupos em estudo (RV versus MAF), esta variável foi analisada em sete estudos.

Figura 3 – Forest plot do grupo realidade virtual versus grupo manequim de alta fidelidade para a variável “conhecimento”. Chapecó (SC), Brasil, 2026.

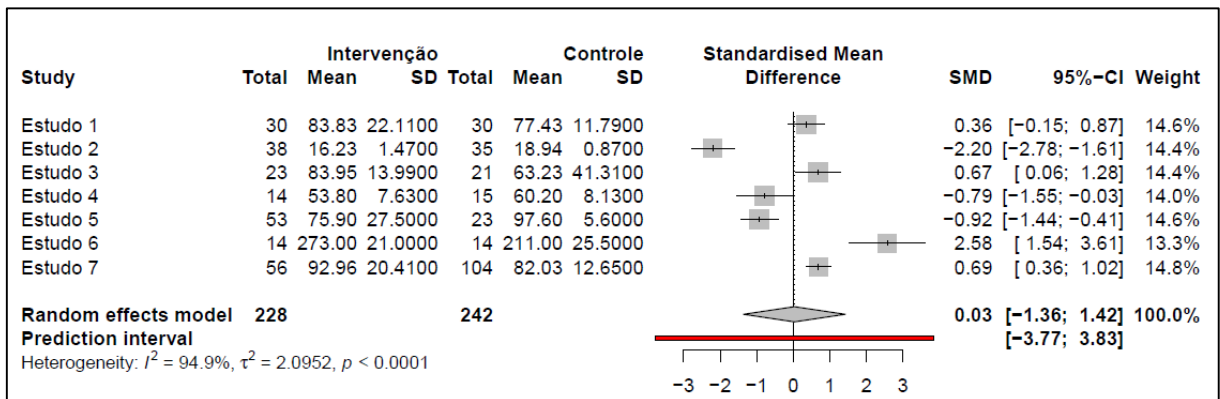


Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A meta-análise para o desfecho “conhecimento”, fundamentada na síntese de sete estudos através do modelo de efeitos aleatórios, não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos comparados, apresentando uma SMD global de -0,05 (IC 95%: -0,79 a 0,69; $p = 0,8763$). Observou-se uma heterogeneidade alta na amostra ($I^2 = 83,0\%$; $\tau^2 = 0,4909$; $p < 0,0001$), corroborada pela assimetria visual identificada no *Funnel Plot*, sugerindo inconsistência entre os efeitos relatados nos estudos primários. A robustez desse resultado foi confirmada pela análise de sensibilidade *leave-one-out*, que indicou que a remoção isolada de qualquer estudo — inclusive do “Estudo 6”, cuja exclusão reduziria a heterogeneidade para 76,3% — não foi suficiente para alterar a direção ou a significância estatística do efeito global.

Na figura 4 é apresentado o *Forest plot* da meta-análise realizada para a variável “habilidades”, em que é comparado os dois grupos em estudo (RV versus MAF), assim como a meta-análise anterior, esta variável foi analisada em sete estudos.

Figura 4 – Forest plot do grupo realidade virtual versus grupo manequim de alta fidelidade para a variável “habilidades”. Chapecó (SC), Brasil, 2026.

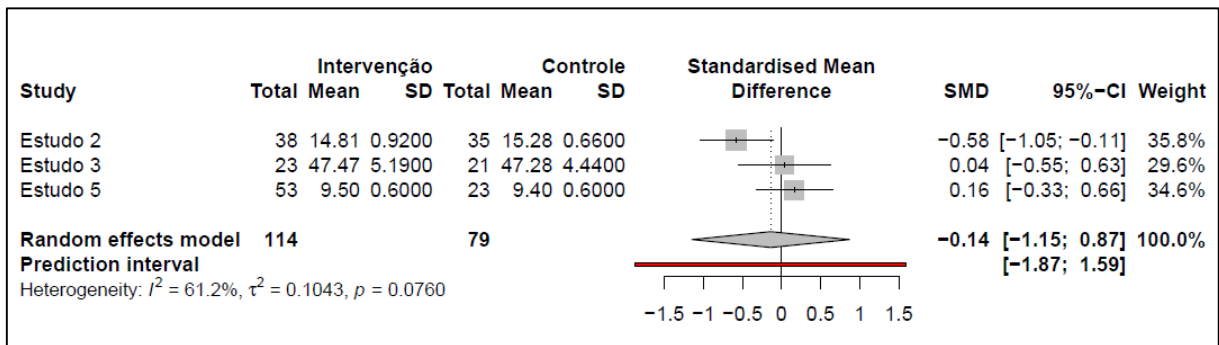


Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A meta-análise referente à variável “habilidades”, também fundamentada na síntese de sete estudos através do modelo de efeitos aleatórios, indicou ausência de diferença estatisticamente significativa entre o uso de RV e o MAF, apresentando uma SMD global de 0,03 (IC 95%: -1,36 a 1,42; $p=0,9588$). O conjunto de dados revelou uma heterogeneidade extremamente elevada ($I^2 = 94,9\%$; $\tau^2 = 2,0952$; $p < 0,0001$), visualmente corroborada pela dispersão acentuada e assimétrica no *Funnel plot*. A análise de sensibilidade *leave-one-out* atestou a estabilidade dessa conclusão de equivalência, demonstrando que a remoção de nenhum estudo individual alterou o status de não-significância estatística (valores de p variando entre 0,4688 e 0,9772), mesmo diante da exclusão de estudos com efeitos antagônicos expressivos, como o "Estudo 2" (cuja remoção elevaria a SMD para 0,39) e o "Estudo 6" (cuja remoção reduziria a SMD para -0,35).

Na figura 5 é apresentado o *Forest plot* da meta-análise realizada para a variável “atitude”, ainda comparação dos dois grupos em estudo (RV versus MAF), porém esta variável foi analisada somente em três estudos.

Figura 5 – Forest plot do grupo realidade virtual versus grupo manequim de alta fidelidade para a variável “atitude”. Chapecó (SC), Brasil, 2026.

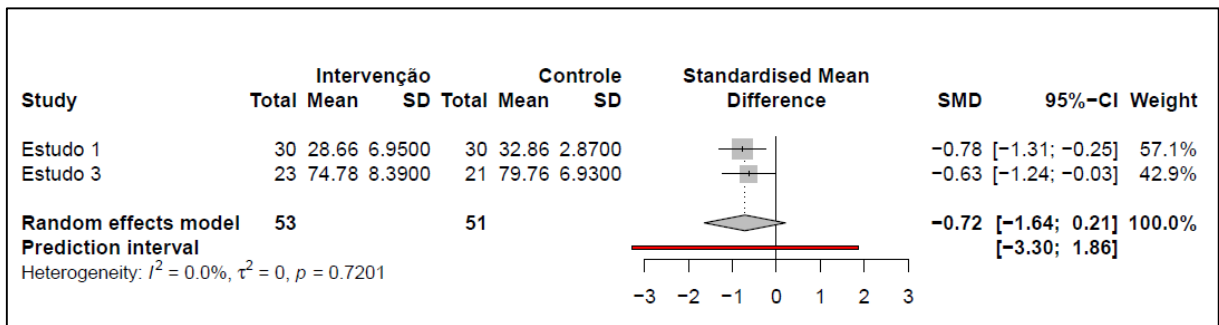


Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A meta-análise para a variável “atitude”, composta pela síntese de três estudos primários (n=193), não evidenciou diferença estatisticamente significativa entre os grupos de RV e MAF. O modelo de efeitos aleatórios resultou em uma SMD de -0,14, com intervalo de confiança de 95% variando entre -1,15 e 0,87 e valor de p de 0,6161, indicando ausência de superioridade de um grupo sobre o outro. A heterogeneidade global foi classificada como moderada a substancial ($I^2 = 61,2\%$; $\tau^2 = 0,1043$; $p=0,0760$). Entretanto, a análise de sensibilidade *leave-one-out* revelou que o "Estudo 2" atua como o principal gerador de inconsistência na amostra; sua remoção não apenas alterou a direção do efeito para positivo (SMD = 0,11), embora ainda não significativo ($p=0,3189$), como também eliminou completamente a heterogeneidade estatística, reduzindo o índice I^2 para 0%. As demais exclusões (Estudo 3 ou Estudo 5) mantiveram a heterogeneidade em níveis elevados (78,2% e 60,8%, respectivamente) e não alteraram a conclusão de nulidade do efeito.

Na figura 6 é apresentado o *Forest plot* da última meta-análise realizada, esta que foi para a variável “autoconfiança” na comparação dos dois grupos em estudo (RV versus MAF), entretanto, ela foi estruturada somente com dois estudos.

Figura 6 – Forest plot do grupo realidade virtual versus grupo manequim de alta fidelidade para a variável “autoconfiança”. Chapecó (SC), Brasil, 2026.



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A meta-análise de efeitos aleatórios indicou um efeito moderado favorecendo a RV em comparação o MAF na “autoconfiança”, embora o efeito combinado não tenha alcançado significância estatística (SMD = -0,7201; IC95%: -1,64 a 0,21; $p = 0.0644$). Observou-se ausência de heterogeneidade entre os estudos incluídos ($I^2 = 0\%$; $\tau^2 = 0$; $p=0,7201$), sugerindo consistência direcional dos resultados, ainda que essa estimativa seja limitada pelo pequeno número de estudos. A inspeção do *Funnel plot* não permitiu avaliação confiável de viés de publicação devido ao reduzido número de estudos. A análise de sensibilidade *leave-one-out* demonstrou que a exclusão de qualquer um dos estudos resultou em efeitos estatisticamente significativos, indicando que os achados são sensíveis à inclusão individual dos estudos e que a não significância do efeito combinado está associada principalmente à imprecisão estatística. Em conjunto, os resultados sugerem um potencial benefício da RV sobre o MAF na promoção da “autoconfiança”, devendo, contudo, ser interpretados com cautela.

5.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA EVIDÊNCIA

O Quadro 5, a seguir, apresenta a avaliação da qualidade da evidência dos estudos incluídos na meta-análise, por meio da ferramenta GRADE, com base em 11 critérios, a citar: número de estudos, delineamento, resultado do risco de viés, inconsistência, evidência indireta, imprecisão, viés de publicação, número de pacientes dos grupos RV e MAF, além do efeito relativo ou absoluto, considerando o IC 95%. Os estudos foram classificados de acordo com a qualidade da sua evidência em “muito baixo”, “baixo”, “moderado” ou “alto” (Schünemann *et al.*, 2024).

Quadro 5 – Avaliação da qualidade da evidência pelo sistema GRADE. Chapecó (SC), Brasil, 2026.

Certainty assessment							Nº de pacientes		Efeito		Certainty	Importância
Nº dos estudos	Delineamento do estudo	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	Realidade Virtual	Manequim Simulador de Alta Fidelidade	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		

Conhecimento

7	ensaios clínicos randomizados	grave ^a	grave ^b	não grave	grave ^c	viés de publicação altamente suspeito ^d	228	242	-	SMD 0.05 SD menor (0.79 menor para 0.69 mais alto)	⊕○○○ Muito baixa ^{a,b,c,d}	CRÍTICO
---	-------------------------------	--------------------	--------------------	-----------	--------------------	--	-----	-----	---	---	--	---------

Habilidades

7	ensaios clínicos randomizados	grave ^e	grave ^f	não grave	grave ^g	viés de publicação altamente suspeito ^d	228	242	-	SMD 0.03 SD mais alto (1.36 menor para 1.42 mais alto)	⊕○○○ Muito baixa ^{d,e,f,g}	CRÍTICO
---	-------------------------------	--------------------	--------------------	-----------	--------------------	--	-----	-----	---	---	--	---------

Atitude

Certainty assessment							Nº de pacientes		Efeito		Certainty	Importância
Nº dos estudos	Delimitação do estudo	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	Realidade Virtual	Manequim Simulador de Alta Fidelidade	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		
3	ensaios clínicos randomizados	grave ^h	grave ⁱ	não grave	grave ^j	nenhum	114	79	-	SMD 0.14 SD menor (1.15 menor para 0.87 mais alto)	⊕○○○ Muito baixa ^{h,i,j}	IMPORTANTE

Autoconfiança

2	ensaios clínicos randomizados	muito grave ^k	não grave	não grave	muito grave ^l	nenhum	53	51	-	SMD 0.72 SD menor (1.64 menor para 0.21 mais alto)	⊕○○○ Muito baixa ^{k,l}	IMPORTANTE
---	-------------------------------	--------------------------	-----------	-----------	--------------------------	--------	----	----	---	---	------------------------------------	------------

Legenda: CI: *Confidence interval*; SMD: *Standardised mean difference*

a. Rebaixado em um nível devido à alta heterogeneidade (I² = 83%) e fragilidades no domínio de medição do desfecho (D4) identificadas no RoB 2. A análise de sensibilidade confirmou a robustez do resultado de equivalência.

b. Heterogeneidade alta e assimetria no *Funnel Plot*. Embora a análise *leave-one-out* mostre que o resultado é robusto, a variabilidade entre os estudos é significativa.

c. O IC é amplo e cruza a linha de nulidade (0), indicando incerteza sobre a superioridade de qualquer método.

- d. Observou-se assimetria visual no *Funnel Plot*.
- e. Rebaixado em um nível em função da heterogeneidade extremamente elevada ($I^2 = 94,9\%$) e limitações metodológicas no D4 e D5. O status de não significância permaneceu estável na análise *leave-one-out*.
- f. Heterogeneidade extremamente elevada com dispersão acentuada dos estudos. A análise de sensibilidade confirma que a inconsistência é inerente ao corpo da evidência.
- g. Apresenta o IC mais extenso da análise, refletindo grande imprecisão estatística, apesar do tamanho amostral.
- h. Rebaixado devido à inconsistência gerada pelo "Estudo 2", cuja exclusão altera a direção do efeito e elimina a heterogeneidade. Soma-se o risco de viés inerente a desfechos subjetivos autorrelatados.
- i. Heterogeneidade moderada a substancial. A exclusão do "Estudo 2" elimina a inconsistência ($I^2=0\%$) e altera a direção do efeito, indicando instabilidade.
- j. Baseada em apenas 3 estudos ($n=193$), com IC que não permite confirmar a direção do efeito.
- k. Rebaixado em dois níveis por imprecisão extrema (baixo N e apenas 2 estudos) e alta sensibilidade, onde a exclusão de qualquer estudo altera a significância estatística dos achados.
- l. Amostra muito reduzida ($n=104$) em apenas 2 estudos, com alta sensibilidade estatística na análise *leave-one-out*.

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Conforme apresentado no Quadro 5, a avaliação da qualidade da evidência pelo sistema GRADE revelou que todos os desfechos analisados, “conhecimento”, “habilidades”, “atitude” e “autoconfiança”, foram classificados com o nível de certeza "muito baixa". Esta classificação reflete uma incerteza substancial nos resultados, indicando que o efeito real pode ser consideravelmente diferente do estimado na meta-análise.

O critério de "risco de viés" exerceu um impacto negativo determinante em todos os domínios, variando de "grave" (para “conhecimento”, “habilidades” e “atitude”) a "muito grave" (para “autoconfiança”). Esta degradação deveu-se, primordialmente, a fragilidades no domínio de medição do desfecho (D4) e, em casos específicos como “habilidades”, também no relato seletivo (D5). A falta de cegamento em desfechos subjetivos comprometeu a objetividade das avaliações.

A inconsistência e a imprecisão também atuaram como fatores críticos de rebaixamento. A inconsistência foi marcada por heterogeneidade elevada, atingindo 83% no “conhecimento” e níveis "extremamente elevados" (94,9%) nas “habilidades”. Já a imprecisão manifestou-se por meio de IC extensos que cruzam a linha de nulidade, como observado nas “habilidades” (IC 95%: -1,36 a 1,42), indicando que a intervenção pode variar de um benefício substancial a um prejuízo considerável.

Para os desfechos de “atitude” e “autoconfiança”, a fragilidade é acentuada pela instabilidade dos dados. Na “atitude”, a análise de sensibilidade demonstrou que a síntese é excessivamente dependente de um único estudo divergente (Estudo 2), cuja remoção eliminaria a heterogeneidade e alteraria a direção do efeito. Para a “autoconfiança”, a imprecisão estatística é severa, decorrente do baixo tamanho amostral (n=104) e da dependência crítica de apenas dois estudos, o que impede conclusões sólidas. Adicionalmente, identificou-se uma suspeita alta de viés de publicação para “conhecimento” e “habilidades” devido à assimetria visual no *Funnel Plot*.

Diante do exposto, não há desfechos considerados altamente confiáveis nesta análise. Embora a RV tenha sido comparada ao MAF, a robustez metodológica limitada dos estudos primários impede uma afirmação categórica sobre a superioridade de um método sobre o outro. Assim, os resultados devem ser interpretados como tendências exploratórias. Faz-se necessário o desenvolvimento de novos ensaios clínicos randomizados com maior rigor metodológico, amostras que atinjam o tamanho informacional ideal e maior controle de vieses de medição para estabelecer a real eficácia da realidade virtual nestes parâmetros educacionais.

6 DISCUSSÃO

A busca por métodos inovadores no ensino de competências críticas, como a RCP, tem impulsionado o uso da RV como alternativa à simulação com MAF. Esta revisão sistemática com meta-análise, composta por sete ECR publicados entre 2021 e 2024, revelou um perfil de participantes predominantemente jovem (média de 20 a 23 anos) e uma expressiva presença de estudantes de enfermagem (42,86%). Esse recorte geracional é significativo, pois os participantes apresentam elevada fluência digital, cuja afinidade com tecnologias imersivas pode potencializar a aceitação e o engajamento com a RV. Segundo Shorey e Ng (2021), essa familiaridade reduz a resistência ao uso de novas interfaces, permitindo que o engajamento seja direcionado estritamente à competência clínica.

Embora esse perfil de nativos digitais facilite a introdução da RV no ensino de graduação, é fundamental ponderar se a mesma abordagem pedagógica se aplica de forma indiscriminada a diferentes níveis de maturidade profissional. Ao transpor esses achados para o público profissional, a estratégia de ensino deve considerar os princípios da andragogia e a bagagem de experiências prévias. Diferente dos estudantes, que estão na fase de construção de modelos mentais, o profissional de saúde utiliza a simulação para ressignificar práticas e corrigir vícios assistenciais sedimentados pela rotina, visando a retenção tardia do conhecimento e o aumento da autoconfiança na beira do leito (Araújo *et al.*, 2022).

Nesse cenário, independentemente do nível de experiência, reforça-se o valor indispensável do treinamento prévio de habilidades isoladas (*Part-task training*) como etapa preparatória aos cenários imersivos. De acordo com o padrão de “*Design da Simulação*” da INACSL, esse alicerce técnico garante que, durante a simulação de alta fidelidade, a carga cognitiva seja direcionada ao julgamento clínico e à liderança, e não apenas à mecânica do procedimento, enriquecendo a transição da teoria para a prática assistencial segura (INACSL, 2023; Low *et al.* 2025).

A distinção entre a intencionalidade da simulação, ensino ou avaliação, é intrínseca ao perfil do público-alvo e aos objetivos pedagógicos. No caso dos estudos analisados nesta meta-análise, que envolvem majoritariamente estudantes, a intencionalidade é estritamente voltada ao ensino. Para esse grupo, o treinamento teórico e prático prévio é obrigatório, pois a simulação atua como o momento de síntese para a construção da competência. Sem essa preparação, a experiência imersiva pode gerar sobrecarga cognitiva e frustração, em vez de aprendizado. (INACSL, 2023).

Dessa maneira, a RV pode ser estrategicamente posicionada como uma etapa inicial de familiarização para estudantes sem contato prévio com a temática, estabelecendo uma sequência lógica que precede a simulação com MAF. Essa fase de pré-treinamento é crucial para mitigar a curva de aprendizado relacionada à interface tecnológica, ao dominar a mecânica e a interação no ambiente virtual previamente, o estudante reduz o ruído cognitivo e foca nos objetivos clínicos da RCP. Essa organização permite que a RV atue na construção do modelo mental inicial, enquanto a simulação presencial consolida a psicomotricidade e o trabalho em equipe. Complementarmente, o uso da RV em um segundo momento, após os cenários com MAF, apresenta-se como uma intervenção eficaz para a prevenção da degradação do conhecimento, garantindo a retenção tardia das competências em RCP (Low et al., 2025).

Por outro lado, quando a intencionalidade é a avaliação de profissionais já inseridos na prática clínica, a lógica se inverte. Para esse perfil, especialmente em avaliações somativas ou diagnósticas, a simulação pode ser aplicada sem treinamento prévio imediato, visando mensurar o conhecimento retido e a capacidade de resposta espontânea diante do cenário de crise. Enquanto para o estudante a simulação é o final de um processo de instrução, para a avaliação profissional ela é o ponto de partida para identificar lacunas de desempenho. Entretanto, é fundamental considerar que, na RCP, a precisão de indicadores como tempo de intervenção e frações de compressão pode ser prejudicada pela fidelidade física da RV, exigindo cautela na escolha da modalidade para que a interface técnica não mascare a real competência clínica do avaliado (Araújo *et al.*, 2022).

Face ao exposto, observa-se que o predomínio feminino (média de 58,74%) em áreas de enfermagem e masculino (média de 41,26%) em especialidades cirúrgicas, reflete padrões já consolidados na literatura acadêmica de saúde, sugerindo que o sexo pode ser uma variável mediadora na percepção de “autoconfiança” e “atitude” frente às tecnologias de simulação. Ademais, revela-se um predomínio de estudos desenvolvidos na Turquia, o que evidencia uma lacuna geográfica importante, no contexto mundial. Esta constatação, pode impulsionar pesquisadores a voltarem suas atenções a esta temática de modo a considerem a realidade dos laboratórios locais e os devidos investimentos subtendidos, visto que a viabilidade econômica e a infraestrutura são determinantes para a sustentabilidade tecnológica na EPS (Cecilio-Fernandes *et al.*, 2023).

Os resultados deste estudo demonstram que ambas os grupos, RV e MAF, operam em elevado patamar tecnológico de alta fidelidade, para atingir a eficácia pedagógica. No grupo RV, a fidelidade manifesta-se predominantemente nas dimensões conceitual e psicológica. O uso de sistemas imersivos, como *headsets* e controladores, promove o isolamento do discente

em relação ao ambiente externo, fomentando a presença cognitiva, elemento indispensável para a tomada de decisão crítica em cenários de emergência. Nesse contexto, a fidelidade transita do contato físico direto para uma imersão sensorial sistêmica, na qual o foco reside no processamento mental da situação clínica. De acordo com os padrões de “*Design da Simulação*” da INACSL, essa imersão é o que define o realismo da experiência, independentemente da materialidade física ou da resposta mecânica do simulador (INACSL, 2023). A equivalência tecnológica entre a RV e o MAF no alcance da eficácia pedagógica, observada nesta revisão, encontra respaldo direto no estudo de Kiegaldie e Shaw (2023), os autores demonstram que a alta fidelidade na RV não depende da resposta tátil de um manequim, mas sim da capacidade de gerar um ambiente psicologicamente seguro e imersivo.

Nesse sentido, plataformas como *HTC BLS VR*, *CPR HEART* e *CPVR-sim* demonstram elevada fidelidade conceitual ao utilizarem algoritmos reais de RCP. A precisão técnica dessas ferramentas garante que o *software* responda estritamente às ações do estudante, permitindo o treinamento de casos de alta complexidade, como os protocolos de RCP. Estudos recentes corroboram a eficácia desses sistemas, enfatizando que a retenção de protocolos de suporte avançado de vida em ambientes virtuais mantém o padrão de qualidade dos métodos com manequins. Tal evidência posiciona os módulos de jogos sérios como substitutos potenciais e viáveis para aulas presenciais teóricas e práticas iniciais (HUAI *et al.*, 2024).

A principal lacuna histórica da RV, baseada na ausência de percepção tátil, tem sido mitigada pela introdução da simulação virtual háptica. O emprego de tecnologias como o 3D Systems Stylus Touch representa um avanço significativo ao conferir alta fidelidade ambiental (física) ao cenário digital. Ao mimetizar a resistência mecânica e gerar uma resposta sensorial que se opõe ao movimento do usuário, esses dispositivos permitem o refinamento de habilidades motoras com o rigor técnico exigido nos modelos físicos. Sob o referencial da INACSL, essa evolução consolida um novo paradigma na simulação em saúde, no qual a RV deixa de ser estritamente visual para se tornar uma otimização metodológica que preserva a excelência clínica e a estrita observância das dimensões de fidelidade (INACSL, 2023; Kabuk *et al.*, 2024).

Em contrapartida, os manequins utilizados no grupo MAF representam o referencial de excelência em simulação, com ênfase na fidelidade ambiental e na precisão métrica. Simuladores de paciente completo, como o S1001 HAL® (SUSIE®) e o Apollo Patient Simulator, oferecem respostas fisiológicas autônomas, incluindo sinais vitais, sons cardíacos e farmacodinâmica. Estudos destacam o modelo Apollo por sua modelagem fisiológica matemática avançada, que reage em tempo real às intervenções diretas do operador. Essa

configuração atende aos critérios do “*Design da Simulação*” estabelecidos pelo INACSL (2025), que preconizam o realismo físico e conceitual como base para o alcance dos objetivos de aprendizagem. Ainda, evidências recentes apresentadas por Wojcieszek *et al.* (2025) demonstram que essa robustez na infraestrutura técnica é um preditor significativo para o aumento da autoconfiança do estudante, ao permitir uma prática deliberada baseada em modelagem fisiológica dinâmica em tempo real.

No domínio da RCP, os manequins Resusci (Anne e Junior) QCPR® e o CPR Lilly Pro+ definem o conceito de alta fidelidade. A tecnologia QCPR permite a mensuração milimétrica da profundidade e frequência das compressões, fornecendo *feedback* imediato via sensores de alta sensibilidade. Essa característica atende ao padrão de “Avaliação da Performance e Aprendizado” da INACSL (2023), ao garantir que a métrica de desempenho seja objetiva e baseada em dados reais, garantindo a eficácia do treinamento longitudinal de RCP. Conforme corroborado por Donoghue *et al.* (2025), o uso de dispositivos de *feedback* em tempo real é fundamental para minimizar a degradação das habilidades técnicas e assegurar que o estudante atinja a proficiência clínica necessária através de métricas precisas de desempenho.

Finalmente, a integração do *hardware* ao *software* Laerdal® SkillReporter™ transcende a interação mecânica com o manequim ao converter dados brutos em métricas de performance para o *debriefing*. Este processo é essencial para o fechamento do ciclo de aprendizagem, garantindo a fidelidade conceitual do treinamento e mantendo o referencial de excelência para simulações conduzidas por instrutor preconizado pelas diretrizes da INACSL (2023) no padrão de “Processo do *Debriefing*”. Assim, a tecnologia atua como uma ponte que transforma a prática motora em reflexão crítica fundamentada em dados. Segundo as evidências de Donoghue *et al.* (2025), essa correlação objetiva entre a execução e o padrão esperado é o que solidifica a autoeficácia do praticante, permitindo que ele valide sua própria competência ao confrontar resultados mensuráveis com os objetivos pedagógicos estabelecidos.

Diante dessa caracterização técnica das modalidades, as análises estatísticas deste estudo buscaram quantificar o impacto dessas tecnologias nos desfechos educacionais. Nesta perspectiva, os resultados das meta-análises para as variáveis “conhecimento” e “habilidades” indicam que a RV não apresentou superioridade em relação ao MAF, evidenciando equivalência entre as duas modalidades educacionais. Em ambas as variáveis, as estimativas globais de efeito foram próximas de zero e não estatisticamente significativas, sugerindo que os métodos produzem resultados comparáveis no processo de ensino-aprendizagem. Apesar dessa equivalência, observou-se elevada heterogeneidade entre os estudos incluídos, o que aponta para ampla variabilidade metodológica e contextual, incluindo diferenças nos desenhos

dos estudos, instrumentos de avaliação, características dos participantes e formatos das intervenções. No caso da RV, a diversidade tecnológica pode ter contribuída adicionalmente para a inconsistência dos efeitos observados.

Nesta perspectiva, a constatação de equivalência estatística entre a RV e o MAF assume um papel estratégico. Para além da eficácia pedagógica, tal achado revela um alto valor logístico para as instituições de saúde: sob a ótica da EPS, a RV configura-se como uma tecnologia mais escalável e de menor custo de manutenção a longo prazo, atuando como um elemento facilitador para a democratização do treinamento de RCP em diversos cenários da rede assistencial (Castillo *et al.*, 2023).

Os achados desta meta-análise, que indicam equivalência entre RV e MAF para “conhecimento” e “habilidades”, alinham-se às conclusões de Chabrera, Curell e Rodríguez-Higueras (2024), que sugerem que diferentes modalidades de alta fidelidade podem produzir desfechos educacionais comparáveis, desde que fundamentadas em *design* instrucional robusto. A elevada heterogeneidade observada, contudo, reflete a variabilidade metodológica apontada por Ronchi *et al.* (2025), para quem a falta de padronização nos conceitos de realismo e nos instrumentos de avaliação impede a generalização dos efeitos. Ademais, como discutido por Jiang *et al.* (2024), a inconsistência observada no grupo da RV pode ser atribuída à rápida evolução e diversidade das plataformas tecnológicas, o que dificulta a estabilização de evidências robustas sobre sua superioridade em relação aos simuladores físicos. Em sua meta-análise, os autores demonstram que, embora a simulação virtual apresente eficácia comparável aos manequins, a análise sequencial de ensaios revela que o tamanho da amostra acumulada ainda é insuficiente para confirmar benefícios superiores definitivos, sugerindo que a diversidade metodológica e as limitações no *design* dos estudos contribuem para a manutenção da equivalência de resultados no ensino de enfermagem e medicina.

No que tange ao “conhecimento”, esse achado corrobora a premissa de que ambos os métodos são eficazes para a aquisição cognitiva, funcionando como estratégias complementares. De acordo com o referencial da INACSL (2023), especificamente o padrão “*Design da Simulação*”, a eficácia do aprendizado depende menos da tecnologia em si e mais da estruturação pedagógica e dos objetivos de aprendizagem bem definidos. A equivalência encontrada sugere que a RV pode ser uma alternativa viável para o ensino teórico em locais com restrição de espaço físico ou de instrutores presenciais permanentes. Essa perspectiva é reforçada por Liu *et al.* (2023), ao demonstrarem que a RV apresenta potencial superior na melhoria do conhecimento e satisfação acadêmica. Contudo, os autores advertem que essa

superioridade não é observada no pensamento crítico, o que demanda um *design* instrucional focado em componentes específicos para o desenvolvimento do julgamento clínico.

Quanto às “habilidades”, é interessante notar que, enquanto o grupo MAF apresentou vantagens em métricas de tempo e manobras críticas, possivelmente devido ao *feedback* tátil realista e à resistência física do manequim, a RV demonstrou maior precisão técnica em termos de posicionamento das mãos e profundidade em estudos isolados. Essa dicotomia também remete ao padrão “*Design da Simulação*” da INACSL (2023), que discute a importância da fidelidade ambiental, conceitual e psicológica. A falta de percepções sensoriais de compressão na maioria dos sistemas de RV pode explicar por que o MAF ainda apresenta resultados superiores em habilidades motoras específicas. Sob essa ótica, Low *et al.* (2025) argumentam que a eficácia na aquisição de habilidades não reside na modalidade tecnológica por si só, mas na capacidade do *design* instrucional em promover a transferência de aprendizagem. Os autores reforçam que a habilidade é refinada por meio de características como o *feedback*, sugerindo que o desempenho superior em métricas de execução física está diretamente ligado à qualidade e ao tipo de retorno oferecido ao estudante durante a prática. Assim, a complementaridade entre a precisão procedimental da RV e a execução técnica no MAF perfila-se à perspectiva de que o desenvolvimento da competência clínica plena exige um *design* que harmonize o engajamento tecnológico com os requisitos sensoriais e práticos do desfecho pretendido (Donoghue *et al.*, 2025).

Sobre à variável “atitude”, os resultados da meta-análise indicam que a RV não apresentou superioridade estatisticamente significativa em relação ao MAF no desfecho “atitude”. O tamanho de efeito combinado foi pequeno e não significativo, sugerindo que ambas as modalidades educacionais produzem impactos semelhantes sobre essa variável. Esse achado é particularmente relevante, uma vez que o MAF já é reconhecido como uma modalidade ativa consolidada, com benefícios bem documentados no desenvolvimento de competências atitudinais. A heterogeneidade moderada observada entre os estudos pode estar relacionada a diferenças na forma como a RV foi implementada, os dispositivos utilizados, e a integração com objetivos educacionais específicos. Além disso, variações nos cenários com MAF, bem como nos instrumentos utilizados para mensurar a “atitude”, podem ter contribuído para a inconsistência dos resultados.

Ainda sobre a “atitude”, os resultados indicam que, enquanto o grupo MAF se beneficia da consolidação de um método ativo de simulação com uso de manequim e do contato interpessoal presencial, a RV desperta um interesse renovado devido ao seu caráter imersivo e à gamificação do aprendizado. Essa equivalência também remete ao padrão “*Design da*

Simulação” da INACSL (2023), ao evidenciar que a postura positiva do discente é influenciada pela clareza dos objetivos e pelo realismo psicológico proporcionado pelo cenário, independentemente da interface tecnológica.

A semelhança estatística observada sugere que a RV mobiliza a prontidão para o aprendizado de forma tão eficaz quanto o MAF, ratificando que o engajamento emocional e a aceitação tecnológica são precursores da postura profissional proativa em situações críticas. A ausência de superioridade estatística da RV em relação ao MAF no desfecho “atitude” corrobora achados de estudos recentes, como o de Sánchez-Sánchez *et al.* (2025), que não observou diferenças significativas na percepção de eficácia entre simulações virtuais e tradicionais baseadas em manequins. Além disso, revisões sistemáticas focadas no treinamento de RCP reforçam que, embora o manequim físico seja superior para o desenvolvimento de habilidades motoras, as dimensões de conhecimento e atitude apresentam resultados equivalentes entre as modalidades, validando a RV como uma estratégia poderosa para o engajamento emocional e a prontidão profissional (Sun *et al.*, 2024).

Por outro lado, a análise da “autoconfiança” sugere que a RV pode oferecer vantagens em relação ao MAF no desenvolvimento da “autoconfiança”, evidenciadas por um tamanho de efeito moderado e consistente entre os estudos incluídos. Embora o efeito combinado não tenha atingido significância estatística, a ausência de heterogeneidade e a concordância direcional dos resultados indicam que a RV pode promover maior engajamento, imersão e percepção de domínio das tarefas, fatores frequentemente associados ao aumento da “autoconfiança”. Contudo, a análise de sensibilidade revelou que os resultados são dependentes da inclusão de cada estudo individual, destacando a influência do tamanho amostral reduzido e da imprecisão estatística sobre a estimativa global. Além disso, a impossibilidade de avaliar adequadamente o viés de publicação reforça a necessidade de cautela na interpretação. Assim, apesar do potencial favorável da RV, os resultados devem ser considerados exploratórios, apontando para a necessidade de ensaios clínicos adicionais, com maior poder estatístico e padronização de desfechos, para confirmar sua superioridade em relação ao MAF no fortalecimento da “autoconfiança”.

Essa tendência de maior “autoconfiança” na RV pode ser explicada pelos constructos de presença e imersão. Diferente do MAF, a RV proporciona um isolamento sensorial que transporta o enfermeiro para o epicentro da emergência, reduzindo distrações externas e amplificando a familiaridade com o cenário de crise. Ao vivenciar o algoritmo em um ambiente virtual de alto realismo psicológico, o indivíduo desenvolve uma percepção de autoeficácia favorecida pela segurança psicológica de um ambiente onde o erro não possui exposição social

imediate, permitindo a consolidação do fluxo de tomada de decisão (INACSL 2023; Liu *et al.*, 2023; Shorey; Ng, 2022).

Na prática clínica e educacional, a “autoconfiança” é um precursor da competência, mas, se exacerbada sem o respaldo da habilidade técnica, pode ser prejudicial. Aqui, o referencial da INACSL (2023) no padrão “Avaliação da Performance e Aprendizado” torna-se crucial, pois a avaliação deve ser multidimensional para garantir que o ganho subjetivo de confiança relatado na RV corresponda a uma capacidade técnica real no cenário de emergência.

Essa necessidade de alinhamento entre percepção e desempenho é corroborada por Toqan *et al.* (2023), que advertem que altos níveis de autoconfiança em simulações de RCP não são, isoladamente, preditores de competência psicomotora. Segundo os autores, o entusiasmo gerado por interfaces tecnológicas pode mascarar lacunas técnicas, o que reforça a importância da avaliação objetiva e do *feedback* imediato. Quando a percepção de segurança do estudante é dissociada de medidas objetivas de desempenho, corre-se o risco de interpretações excessivamente otimistas que podem comprometer a proficiência clínica real. Portanto, a autoconfiança nas tecnologias de simulação deve ser sempre validada por métricas de execução técnica rigorosa, assegurando que o sentimento de prontidão do profissional corresponda à sua capacidade efetiva de resposta à PCR (Liu *et al.*, 2023).

Nesse sentido, a literatura contemporânea, a exemplo de Liu *et al.* (2023), sugere que a RV deve ser encarada como um estágio de pré-treinamento psicológico, capaz de reduzir a ansiedade e familiarizar o enfermeiro com o protocolo de atendimento antes da exposição prática. Essa fase de preparação converge com o padrão de “*Pré-briefing*” da INACSL (2023), ao garantir que o participante possua a base cognitiva necessária para a experiência. Portanto, a transição para o MAF torna-se o momento crítico de validação, onde o engajamento emocional obtido no ambiente virtual é transformado em habilidade motora refinada. Essa abordagem híbrida não apenas cumpre os requisitos de “Integridade Profissional” da INACSL (2023), mas assegura que o ganho subjetivo de confiança se traduza em uma redução efetiva de erros em situações reais de emergência.

A classificação da evidência como “muito baixa” pelo sistema GRADE, observada nesta revisão, corrobora os achados de Shorey e Ng (2021), em sua análise sobre simulação e tecnologias imersivas, os autores destacam que, embora a inovação tecnológica avance rapidamente, o rigor metodológico dos estudos primários não acompanha esse ritmo, resultando em uma base de evidências científica ainda frágil para sustentar mudanças drásticas em currículos acadêmicos sem ressalvas.

A análise do risco de viés pelo RoB 2.0 revelou que a maior incidência de fragilidades ocorreu no domínio D4 (Medição do Desfecho), no qual apenas dois estudos (28,57%) apresentaram baixo risco. Esse dado é alarmante, pois sugere que a maioria das evidências atuais sobre a eficácia da RV na enfermagem pode estar enviesada pela falta de imparcialidade na coleta de dados. Conforme apontado por Liu *et al.* (2023) em revisão sistemática similar, a visibilidade da intervenção tecnológica muitas vezes impede o cegamento do examinador. Em cenários de simulação imersiva, é tecnicamente difícil ocultar do avaliador qual grupo recebeu a intervenção tecnológica. Isso resulta em avaliações que podem ser influenciadas pela expectativa de sucesso da nova tecnologia, onde o entusiasmo com a inovação induz a pontuações mais elevadas, independentemente do ganho pedagógico real.

Tal limitação metodológica reforça a necessidade de cautela ao interpretar resultados de desempenho. A carência de rigor no D4 (Medição do Desfecho) estabelece um conflito direto com o padrão de "Integridade Profissional" da INACSL (2023), que preconiza que a avaliação em simulação deve ser imparcial, rigorosa e livre de influências que comprometam a validade dos dados. Portanto, o "risco de viés grave" identificado no sistema GRADE não é apenas uma falha estatística, mas um desafio ético e prático: sem métodos de medição cegos ou automatizados, a integridade da evidência permanece sob suspeita, dificultando a translação desses achados para protocolos educacionais institucionais.

Além disso, a acentuada heterogeneidade (I^2 de até 94,9%) observada nos resultados desta meta-análise reflete a complexidade intrínseca da educação baseada em simulação e a diversidade de práticas adotadas nos estudos primários. Esta variabilidade não deve ser compreendida apenas como uma limitação estatística, mas como um indicador da heterogeneidade clínica e metodológica que permeia a área. Conforme discutido por Shorey e Ng (2022), a coexistência de diferentes perfis de participantes, desde graduandos até profissionais experientes, igualada à pluralidade de cenários, gera respostas educacionais distintas, o que dificulta a determinação de um efeito de intervenção padronizado. Sem o devido rigor no *design*, a simulação deixa de configurar uma intervenção controlada e torna-se uma variável dependente do contexto local e da expertise do facilitador.

Essa variabilidade clínica e metodológica impacta diretamente a comparabilidade das intervenções, uma vez que a falta de uniformidade na fidelidade dos equipamentos de RV e nos tempos de exposição impede a determinação de um parâmetro educacional padrão. Conseqüentemente, a comparabilidade dos desfechos também é comprometida, pois resultados positivos em um estudo podem derivar de um suporte pedagógico intenso, enquanto resultados neutros em outro podem refletir apenas limitações da interface tecnológica ou da baixa

experiência prévia dos participantes. Assim, a heterogeneidade deixa de ser apenas um dado estatístico e passa a ser uma barreira para a generalização dos achados, exigindo que a equivalência demonstrada nesta meta-análise seja interpretada sob o prisma dessas nuances contextuais. Somado a isso, a comparabilidade das ferramentas de mensuração representa um desafio crítico. Identificou-se que muitas investigações optaram por instrumentos não validados ou questionários carentes de propriedades psicométricas robustas. Essa inconsistência métrica impede uma análise precisa, pois, escalas heterogêneas podem subestimar ou superestimar o real ganho de competência (Shorey; Ng, 2022).

Embora essa fragilidade metodológica dos estudos primários resulte em um risco de viés considerável, tal cenário reforça o mérito e a relevância científica desta dissertação. Ao aplicar rigorosamente as ferramentas RoB 2.0 e o sistema GRADE, esta pesquisa não apenas sintetiza os dados disponíveis, mas estabelece um referencial crítico indispensável, sinalizando a urgência de que futuros estudos em simulação na enfermagem adotem padrões de evidência mais elevados. Para que futuras evidências alcancem maior precisão, é imperativa a adoção de métricas universais, em estrita conformidade com o padrão de “Avaliação da Performance e Aprendizado” da INACSL (2023), pois a utilização de instrumentos validados é o único caminho para superar o 'risco de viés grave' e transformar a simulação em uma estratégia pedagógica baseada em evidências de alta certeza, permitindo que os achados científicos sustentem, de fato, reformas institucionais seguras.

A interpretação dos achados desta revisão é diretamente influenciada pela escassez de detalhes na relatoria das intervenções. A omissão de elementos estruturais descritos nos padrões da INACSL (2023), como a condução do *pré-briefing*, a carga horária e a fundamentação teórica do *debriefing*, cria uma lacuna de transparência que compromete a reprodutibilidade dos estudos. Essa fragilidade muitas vezes deriva de uma imprecisão conceitual, embora a literatura utilize os termos cenário e simulação como sinônimos, é imperativo destacar que o SBE é um processo pedagógico abrangente que integra, obrigatoriamente, o *pré-briefing*, a preparação, o *briefing*, o cenário e o *debriefing*. Sob a ótica dos padrões da INACSL, observa-se que a simulação foi abordada de forma fragmentada na maioria das investigações analisadas. Tais estudos centraram esforços na etapa do cenário, negligenciando o rigor metodológico nas fases de preparação e reflexão. De acordo com os padrões internacionais, a eficácia da simulação não reside apenas na fidelidade do manequim ou na imersão da RV, mas na robustez do *design* instrucional que prepara o estudante e consolida o aprendizado. Nesse sentido, a escassez de descrição sobre o método de *debriefing* utilizado nos estudos primários constitui um achado crítico, visto que esta é formalmente reconhecida como a fase onde o aprendizado efetivamente

ocorre. Conforme discutido por Loubbairi *et al.* (2025), a descrição insuficiente do “*Design da Simulação*” impede que pesquisadores identifiquem quais componentes pedagógicos são efetivamente responsáveis pelos resultados, tornando o risco de viés de aferição uma preocupação latente na literatura atual.

Consequentemente, a eficácia observada nesta meta-análise para os desfechos de “conhecimento” e “habilidades” pode estar subestimada pela fragilidade no *design* instrucional e na descrição dos métodos dos estudos primários. Sem um *pré-briefing* que assegure a segurança psicológica e um *debriefing* que promova a prática reflexiva, a experiência de simulação torna-se puramente tecnicista. De acordo com Loubbairi *et al.* (2025), tal negligência falha em consolidar os modelos mentais complexos necessários para a RCP de alta performance, reforçando a necessidade de que futuros pesquisadores utilizem guias de relatoria específicos para garantir que a qualidade metodológica acompanhe o rigor da análise dos desfechos clínicos.

Sob essa perspectiva, a conclusão de equivalência entre as modalidades deve ser interpretada com cautela, sendo continuamente lida à luz da certeza de evidência muito baixa e da alta heterogeneidade identificada. O número limitado de ensaios clínicos incluídos nesta meta-análise, somado às fragilidades metodológicas dos estudos primários, impõe limites à generalização dos achados. Portanto, a equivalência observada entre a RV e o MAF não deve ser compreendida como uma evidência definitiva, mas como um indicativo de que, no estágio atual do conhecimento, ambas as estratégias apresentam desempenhos comparáveis, carecendo de investigações mais robustas para elevar o nível de confiança nas recomendações clínicas e educacionais (Higgins *et al.*, 2024).

Outro fator determinante na análise dos desfechos é a acentuada variabilidade dos instrumentos de avaliação empregados nos estudos primários. Observou-se que não houve uniformidade na mensuração das variáveis: enquanto alguns autores utilizaram ferramentas de alta precisão tecnológica para aferir habilidades motoras, outros basearam-se em *checklists* de observação direta, que possuem maior carga de subjetividade. Esta falta de padronização no relato das intervenções e avaliações é uma barreira reconhecida para a consolidação de evidências em simulação (INACSL, 2023).

Relativo ao conhecimento, a disparidade entre questionários baseados em diferentes atualizações das diretrizes de ressuscitação pode mascarar o real ganho cognitivo dos participantes (Wigginton *et al.*, 2025). Essa inconsistência instrumental reflete-se na heterogeneidade estatística observada nesta meta-análise. A ausência de métricas padronizadas dificulta a comparação direta dos efeitos da RV em relação ao MAF, uma vez que o sucesso

em um estudo pode ter sido definido por critérios distintos de outro. Portanto, a interpretação da magnitude do efeito deve considerar que a variabilidade metodológica dos instrumentos de coleta é uma variável de confusão latente, sugerindo que futuros estudos devem priorizar o uso de instrumentos validados internacionalmente, como os propostos pela INACSL (2023), para garantir a comparabilidade das evidências.

Adicionalmente à variabilidade instrumental, um achado crítico desta síntese foi a predominância de avaliações de pós-teste imediato (100%), em detrimento de acompanhamentos de longo prazo, realizados em apenas dois estudos (28,57%). Embora a RV e o MAF demonstrem equivalência cognitiva logo após a intervenção, a literatura clássica adverte que a curva de esquecimento em manobras de suporte de vida é acentuada, com declínio significativo de habilidades motoras e conhecimento técnico entre três a seis meses (Pisciottani; Magalhães; Figueiredo, 2020).

O fato de uma minoria, apenas dois estudos (28,57%), ter avaliado a retenção (variando de uma a 12 semanas) impede a confirmação de que a RV promove uma retenção do conhecimento mais duradoura. Conforme o padrão “Resultados e Objetivos” da INACSL (2023), o sucesso de uma experiência de simulação deve ser medido pela capacidade de transferência e manutenção da competência na prática clínica. Sem dados de retenção robustos, a RV corre o risco de ser interpretada apenas como uma ferramenta de entusiasmo momentâneo, carecendo de evidências que comprovem sua superioridade na consolidação de competências meses após o treinamento inicial (Liu *et al.*, 2023).

Logo, a observação de que os períodos de retenção tardia identificados limitaram-se a intervalos curtos, de quatro semanas (um mês) a 12 semanas, reforça a premissa de que o conhecimento em RCP é altamente perecível. A rápida degradação das habilidades psicomotoras e a erosão do conteúdo teórico sugerem que a ciência da simulação deve focar não apenas na aquisição inicial, mas na necessidade premente de retomar a prática com alta frequência. Nesse cenário, a RV surge como a ferramenta ideal para a implementação da estratégia de treinamento em baixa dosagem e alta frequência. Diferente das simulações com o MAF, que exigem logística densa, manutenção técnica especializada e reposição contínua de insumos, a portabilidade da interface virtual viabiliza a simulação *in situ*. Alinhada ao padrão “Operações” da INACSL (2023), que preconiza a necessidade de sistemas e infraestruturas sustentáveis para apoiar as atividades simuladas, a RV supera tais barreiras financeiras e infraestruturais, permitindo que o enfermeiro realize treinamentos rápidos e recorrentes no próprio setor de trabalho, mitigando a perda de performance por meio da prática deliberada.

Ademais, conforme evidenciado pela presente análise, a escassez de dados longitudinais constitui uma barreira crítica para a extrapolação dos resultados desta meta-análise. Embora a equivalência imediata entre a RV e o MAF seja evidente, a ausência de acompanhamento por períodos superiores a 12 semanas impede que se afirme, com segurança, qual modalidade oferece a melhor sustentação das competências em longo prazo. Esta lacuna de evidências é particularmente sensível no ensino da RCP, em que a proficiência não deve ser apenas alcançada, mas mantida de forma perene para garantir a segurança assistencial. Portanto, a interpretação da eficácia tecnológica aqui apresentada deve ser cautelosa, reconhecendo que a superioridade de um método sobre o outro para a manutenção sustentada de competências permanece uma questão em aberto na ciência da simulação atual.

A análise das dimensões educacionais revela nuances críticas que fundamentam a escolha entre as modalidades. O MAF mantém superioridade no desenvolvimento de habilidades motoras finas e na precisão da profundidade das compressões, devido à fidelidade ambiental intrínseca ao manequim, que oferece resistência mecânica real, essencial para a memória muscular e perfusão hemodinâmica. Conforme evidenciado por Malone *et al.* (2024), a interface física do manequim permanece como o padrão de referência na calibração da força tátil necessária para procedimentos críticos. Por outro lado, a RV destaca-se como plataforma de excelência para habilidades não técnicas, estudos como o de Popov *et al.* (2024) reforçam sua capacidade de mimetizar cenários caóticos para o treinamento de liderança e comunicação em alça fechada sob estresse, onde a fidelidade psicológica permite o refinamento do julgamento clínico antes da exposição ao paciente real.

Diante dessas distinções, e conforme proposto na justificativa deste estudo, a evidência de equivalência estatística observada nesta meta-análise entre RV e MAF sustenta uma organização temporal onde as modalidades são sinérgicas e não excludentes. Tal achado fundamenta a consolidação de um modelo híbrido de ensino, capaz de articular imersão, repetição, escalabilidade e treino psicomotor. Nesse ecossistema, a adoção da RV responde à necessidade de otimização de recursos e escalabilidade, funcionando como uma ferramenta de pré-treinamento psicológico e imersão, sem prejuízo à proficiência técnica em RCP, que permanece validada pelo refinamento tátil do MAF. Assim, fornece-se o subsídio necessário para que gestores e educadores de instituições de ensino de saúde implementem estratégias de treinamento que não se anulam, mas se complementam para maximizar o desempenho clínico.

Do ponto de vista da Saúde Coletiva, a RV democratiza o acesso ao ensino de alta fidelidade por ser escalável e portátil, tornando-se a ferramenta ideal para a manutenção da prontidão trimestral. Reservando-se o MAF para momentos de síntese e refinamento tátil

milimétrico, garante-se que a alta performance seja uma constante assistencial. Assim, a RV não apenas complementa a estrutura de simulação com uso de manequim, mas atua como um elo estratégico que viabiliza a EPS diretamente no setor de trabalho. Esse achado converge com as evidências de Barteit *et al.* (2021), que destacam o potencial das tecnologias imersivas em superar barreiras logísticas e financeiras, permitindo que o treinamento de alta performance alcance profissionais em contextos de recursos escassos, fortalecendo a equidade preconizada pelo ODS 4 (Educação de Qualidade) e contribuindo diretamente para o ODS 3 (Saúde e Bem-Estar) ao qualificar a resposta a eventos críticos (ONU, 2015).

Frente a esses achados, o futuro do ensino em saúde não aponta para a substituição tecnológica, mas para a consolidação da simulação híbrida de alta performance. Sob os padrões da INACSL (2023), este conceito representa a sofisticação do “*Design da Simulação*” ao integrar a portabilidade e o realismo emocional da RV com o *feedback* tátil e métrico do MAF. Essa sinergia permite que o estudante desenvolva agilidade mental e liderança no ambiente virtual enquanto, simultaneamente, calibra sua memória muscular no simulador físico. Tal perspectiva converge com as proposições de Sanguino *et al.* (2023), ao reiterarem que a multimodalidade potencializa os processos formativos e educativos em Enfermagem em Saúde Coletiva, superando as limitações de métodos isolados e garantindo uma transição mais segura para a prática assistencial.

Essa convergência estabelece um novo paradigma pedagógico que reflete diretamente na redução do erro humano e na otimização do prognóstico neurológico pós-PCR. Ao assegurar o domínio das dimensões conceitual, ambiental e psicológica, a simulação de alta fidelidade atua como uma barreira crítica de segurança, reduzindo a latência entre o reconhecimento da PCR e o início das manobras efetivas. Este posicionamento está em estrita consonância com as diretrizes de sistemas de atendimento da AHA, publicadas por Dezfulian *et al.* (2025), que enfatizam a necessidade de processos educacionais robustos para maximizar a sobrevivência com integridade funcional. Portanto, a integração dessas tecnologias transcende a inovação metodológica, trata-se de um compromisso ético com a segurança do paciente e a sustentabilidade dos sistemas de saúde. Sob este referencial, o enfermeiro transita do papel de executante para o de facilitador da segurança e líder clínico, garantindo que o cuidado de alta complexidade seja pautado pela excelência e pelo rigor técnico.

Em última análise, os resultados desta meta-análise reiteram que a integração tecnológica no ensino de enfermagem ultrapassa a mera atualização de recursos didáticos. Ao alinhar-se aos ODS 3 e 4 da ONU (2015), esta proposta consolida um modelo de formação que equilibra agilidade técnica e compromisso ético, fundamentais para a resiliência dos sistemas

de saúde. Sob este prisma, o padrão de “Desenvolvimento Profissional” da INACSL (2023) destaca que o protagonismo do enfermeiro educador é o elemento catalisador desse processo, é o seu preparo contínuo que transmuta a tecnologia de uma ferramenta acessória em um veículo de transformação assistencial, garantindo que a excelência técnica se traduza, efetivamente, em segurança e dignidade no cuidado ao paciente crítico.

Diante das evidências de equivalência técnica apresentadas nesta meta-análise, torna-se necessário refletir sobre a transferibilidade desses achados para o cenário brasileiro. No Brasil, a adoção de tecnologias de alta fidelidade enfrenta desafios estruturais e orçamentários que variam drasticamente entre as regiões. Nesse sentido, a RV surge como uma estratégia para mitigar desigualdades institucionais, visto que a viabilidade econômica e a infraestrutura são determinantes para a sustentabilidade tecnológica na EPS (Cecilio-Fernandes *et al.*, 2023). Diferente dos centros de simulação tradicionais, que exigem espaços físicos amplos e manequins de alto custo, a portabilidade e a escalabilidade da RV permitem que hospitais de pequeno porte ou situados em áreas remotas acessem treinamentos de alta performance (Castillo *et al.*, 2023; Barteit *et al.*, 2021).

Na prática dos serviços de saúde brasileiros, especialmente no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), a aplicação desses simuladores deve ser pensada sob a ótica da educação permanente descentralizada, considerando que a multimodalidade potencializa os processos formativos e educativos em Enfermagem em Saúde Coletiva (Sanguino *et al.*, 2023). A simulação *in situ*, realizada no próprio ambiente de trabalho, como UTI e emergências, surge como a forma mais viável de implementação, pois reduz custos logísticos e otimiza o tempo das equipes. Todavia, esse aprimoramento requer investimento não apenas em equipamentos, mas na formação docente específica para que a tecnologia seja, de fato, um veículo de transformação assistencial (INACSL, 2023). Assim, a integração tecnológica deve ser compreendida como uma estratégia de gestão para democratizar o conhecimento técnico e elevar a segurança do paciente em PCR em todo o território nacional.

7 IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA E PESQUISA

A partir das evidências sintetizadas nesta revisão sistemática e meta-análise, estabelecem-se recomendações estruturadas para qualificar o ensino da RCP mediado por tecnologias de alta fidelidade. Inicialmente, dado que a RV e o MAF apresentam equivalência na aquisição de conhecimento e habilidades, recomenda-se a superação da dicotomia entre as modalidades, optando-se por modelos de ensino híbridos ou sequenciais que complementem suas forças. Nesta abordagem, a RV deve ser utilizada para potencializar a imersão e o desenvolvimento de competências cognitivas, aproveitando sua alta fidelidade psicológica. Em sequência, o uso do MAF permite a consolidação da psicomotricidade e do *feedback* tátil, garantindo que cada tecnologia atue em sua zona de maior eficiência: a RV nos fluxos lógicos e o MAF no refinamento técnico.

Para que essa integração tecnológica seja efetiva, é imperativo que os treinamentos adotem a padronização rigorosa das etapas de *pré-briefing* e *debriefing*. A adesão aos padrões da INACSL não apenas organiza o processo educativo, mas assegura a segurança psicológica dos participantes e estimula a prática reflexiva, elementos que são fundamentais para a consolidação do aprendizado a longo prazo. Sob essa ótica metodológica, a RV destaca-se como uma estratégia prioritária para treinamentos recorrentes no modelo de "baixa dosagem e alta frequência" (*Low-Dose High-Frequency*). Sua portabilidade facilita a prática *in situ* no ambiente hospitalar, o que reduz custos logísticos e permite que o profissional mantenha a proficiência em RCP sem a necessidade de grandes deslocamentos.

Outrossim, quanto às futuras pesquisas e intervenções educativas, torna-se fundamental a descrição minuciosa dos cenários, abrangendo os níveis de fidelidade (conceitual, física e psicológica), as métricas de avaliação e as etapas do *design*. Tal detalhamento é crucial para elevar o rigor metodológico e facilitar a transferência segura do conhecimento simulado para a prática clínica real. Por fim, cabe aos gestores de saúde e das instituições de ensino considerar a RV como uma ferramenta complementar e estratégica ao MAF. Sua implementação tem o potencial de democratizar o acesso ao treinamento de alta performance, permitindo que um contingente maior de profissionais seja capacitado com tecnologias de ponta, otimizando os recursos institucionais e qualificando a assistência ao paciente.

8 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo apresentou limitações ao longo do seu desenvolvimento que, embora relevantes para a interpretação dos achados, não comprometeram a qualidade e o rigor científico do resultado final desta revisão sistemática. Primeiramente, destaca-se o pequeno número de estudos identificados diante da ampla gama de registros analisados. A inclusão de apenas sete ECR revela um possível viés de publicação, visto que os estudos selecionados tendem a apresentar resultados favoráveis às intervenções imersivas. Além disso, esse número reduzido evidencia a demanda imediata por novas investigações com este delineamento. Ainda, a ausência de padronização na apresentação dos dados exigiu que os pesquisadores realizassem, mediante consultoria estatística, a conversão de métricas para viabilizar a meta-análise, o que reforça a importância de maior rigor na descrição dos resultados por autores da área.

Uma limitação crítica identificada nesta revisão sistemática refere-se à fragilidade na relatoria das etapas da simulação. A omissão de elementos fundamentais descritos nos padrões da INACSL, como a condução do *pré-briefing*, a preparação, o *briefing*, o cenário e a fundamentação teórica do *debriefing*, impede a identificação de quais componentes pedagógicos foram efetivamente responsáveis pela aquisição de competências.

Adicionalmente, a acentuada variabilidade dos instrumentos de avaliação, introduz uma variável de confusão latente. Esta inconsistência instrumental dificulta a determinação de uma magnitude de efeito fidedigna, uma vez que ferramentas distintas capturam dimensões variadas da competência em RCP. A utilização de instrumentos sem evidências robustas de validade e fidedignidade, em desacordo com as recomendações da INACSL, limita a força das recomendações derivadas desta síntese.

Assim, a equivalência observada entre RV e MAF deve ser interpretada com cautela, visto que a ausência de informações sobre a padronização dessas etapas configura um viés de relato que dificulta a generalização dos achados para outros contextos de ensino. Esta lacuna de reporte na literatura atual reforça a necessidade de que futuros estudos utilizem *checklists* de relato específicos para simulação, garantindo que a visão ampla do processo educativo seja preservada.

No que tange aos aspectos metodológicos, a interpretação deve considerar a alta heterogeneidade estatística observada (I2 de 94,9% em habilidades) e a qualidade de evidência "muito baixa" pelo sistema GRADE. Tais índices são influenciados pela diversidade das plataformas tecnológicas e pela impossibilidade intrínseca de cegamento na simulação (domínio D4 do RoB 2.0). Soma-se a isso o risco de viés de seleção pela exclusão de registros

sem texto completo localizado, apesar de buscas exaustivas em repositórios e contato direto com autores para mitigar o viés de sobrevivência da amostra.

Quanto à aplicabilidade e generalização, é necessário reconhecer o viés do escopo temporal, limitado ao material publicado até o momento da coleta, e populacional, uma vez que os achados não podem ser transpostos para a população pediátrica. Ademais, o tempo de acompanhamento configura-se como um ponto de atenção: a maioria dos estudos focou no pós-teste imediato, com escassos dados sobre a retenção do conhecimento em longo prazo. Essa escassez de dados nos estudos primários impossibilitou uma análise conclusiva sobre a sustentabilidade das competências, impedindo que este desfecho fosse plenamente explorado nesta revisão. Por fim, a ausência de estudos nacionais também limita a conclusão sobre a sustentabilidade do aprendizado no cenário específico da enfermagem brasileira, cujas particularidades de infraestrutura podem diferir dos centros internacionais analisados.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão sistemática com meta-análise permitiu comparar a eficácia da RV frente aos MAF no ensino de RCP. Os resultados evidenciaram que, embora a RV seja uma tecnologia inovadora e com alta aceitação, ela apresenta equivalência estatística frente ao MAF em desfechos de aquisição de “conhecimento” teórico e desempenho das “habilidades” práticas, não havendo, até o momento, evidência de superioridade absoluta de uma modalidade sobre a outra. Ficou demonstrado que a RV possui potencial para melhorar a precisão técnica em aspectos específicos, como o posicionamento das mãos, mas ainda carece da resposta tátil robusta oferecida pelos MAF.

Os achados evidenciam uma predominância de estudantes de enfermagem como população-alvo nos estudos primários analisados. Este fator configura-se como um ponto forte da presente investigação, uma vez que demonstra a aplicabilidade direta das evidências no contexto do ensino superior. A consistência dos resultados entre a RV e os MAF para esta população sugere que ambas as estratégias são eficazes para o desenvolvimento de competências em RCP em futuros profissionais, que, como nativos digitais, apresentam alta afinidade com interfaces imersivas.

Quanto ao desfecho “atitude”, também se observou equivalência estatística, o engajamento com a RV é comparável ao do MAF, indicando que a RV é bem recebida e capaz de motivar o aprendizado de forma tão eficaz quanto os métodos com uso de MAF. Notadamente, a tendência de melhora no desfecho “autoconfiança” observada nos grupos que utilizaram RV sugere ganhos no domínio afetivo, embora este achado deva ser interpretado com cautela devido à qualidade da evidência classificada como “muito baixa” pelo sistema GRADE e à imprecisão estatística identificada.

A partir desses achados, compreende-se que as tecnologias são complementares e não excludentes. A integração da imersão cognitiva proporcionada pela RV com a resposta tátil robusta do MAF apresenta-se como um caminho estratégico para superar a “falsa sensação de segurança” e garantir a retenção real de competências. Esta convergência fundamenta a implementação de um modelo híbrido de ensino, capaz de articular a escalabilidade e a repetição exaustiva da RV com o rigor do treino psicomotor em MAF. Tal estrutura permite transitar da prontidão psicológica para a proficiência técnica, consolidando um padrão de formação que une inovação e segurança assistencial. O foco central dessa convergência tecnológica permanece na Segurança do Paciente, assegurando que o enfermeiro esteja preparado para intervir com precisão e confiança em situações reais de PCR.

Contudo, uma lacuna crítica identificada nesta pesquisa diz respeito à temporalidade do aprendizado. Embora a proposta inicial fosse analisar a retenção do conhecimento em dois momentos (imediate e tardio), os estudos primários analisados não forneceram dados consistentes que sustentassem uma conclusão sobre a sustentabilidade das competências a longo prazo. Esta fragilidade sugere que a ciência da simulação deve amadurecer no acompanhamento longitudinal dos estudantes.

Nesse sentido, a presente pesquisa confirmou a Hipótese Nula (H0) no que diz respeito à aquisição imediata de “conhecimento” e desempenho prático das “habilidades”. Quanto à Hipótese Alternativa (H1), que focava na retenção e na superioridade do modelo associado, os dados da literatura atual se mostraram insuficientes para testá-la, permanecendo como uma proposição teórica que carece de novas investigações prospectivas.

Diante do cenário brasileiro, a implementação dessas tecnologias deve ser avaliada com critério, sendo condição essencial considerar as disparidades de infraestrutura e a necessidade urgente de conduzir investigações nacionais que adaptem a simulação à nossa realidade socioeconômica e educacional. Tais esforços alinham-se à linha de pesquisa “Linha 2: Processos formativos e educativos em Enfermagem em Saúde Coletiva”, ao buscar estratégias pedagógicas que fortaleçam a rede pública de saúde e a formação de recursos humanos qualificados para atuar em contextos de alta vulnerabilidade e complexidade. Isso garante que a adoção de inovações imersivas não ocorra apenas pelo atrativo tecnológico, mas sim pela transferência efetiva de competências para a prática clínica, em conformidade com os Padrões de Melhores Práticas em Simulação em Saúde da INACSL.

Em suma, a RV emerge como uma ferramenta poderosa para a EPS. Quando integrada de forma sistemática a um currículo baseado em evidências, tem potencial de otimizar a prontidão dos profissionais para o manejo da PCR, contribuindo diretamente para a segurança do paciente e para a melhoria dos desfechos em saúde coletiva. Nesse sentido, este estudo corrobora com as metas dos ODS da Agenda 2030 da ONU, especificamente o ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ao consolidar a segurança do paciente por meio do ensino de alta performance, potencializando a resolutividade dos atendimentos de emergência e, conseqüentemente, reduzindo a morbimortalidade por agravos críticos, e ao ODS 4 (Educação de Qualidade), ao promover o acesso a tecnologias educacionais consistentes e inovadoras para a qualificação técnica e profissional.

Como recomendações para futuras investigações e para a prática assistencial, destaca-se a importância da padronização metodológica, sugerindo-se que novos estudos sigam protocolos de pesquisa rigorosos com ferramentas de avaliação validadas e o cegamento de

avaliadores, a fim de garantir a integridade e a comparabilidade dos achados. Paralelamente, é fundamental o desenvolvimento de pesquisas que foquem na retenção do aprendizado, avaliando o impacto do treinamento em longo prazo para estabelecer intervalos claros de reciclagem das habilidades. Por fim, recomenda-se que gestores hospitalares e educadores de instituições de ensino de saúde utilizem a RV como uma estratégia complementar e escalável, e não como uma substituta definitiva dos MAF, visando a democratização do treinamento de alta performance e a sustentabilidade das competências clínicas.

REFERÊNCIAS

- ABBASI, Mohammad *et al.* Comparison of Manikin-Based Simulation Training Method With Virtual Training Method in Cardiopulmonary Resuscitation Learning of Nursing Students: A Randomized Controlled Parallel Clinical Trial. **Journal of Nursing Measurement**, [S. l.], v. 29, n. 4, p. 1-15, 2024. Disponível em: <https://journals.lww.com/jnmr/pages/articleviewer.aspx?year=2024&issue=29040&article=00009&type=Fulltext>. Acesso em: 22 fev. 2026.
- AKSOY, Mehmet Emin *et al.* Comparing the Outcomes of Virtual Reality–Based Serious Games and Lecture-Based Training for Advanced Life Support Training: Randomized Controlled Trial. **JMIR Serious Games**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e46964, 2023. Disponível em: <https://games.jmir.org/2023/1/e46964>. Acesso em: 22 fev. 2026.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA). **Destaques das Diretrizes de RCP e ACE de 2020 da American Heart Association**. Dallas, TX: American Heart Association, 2020. Disponível em: https://cpr.heart.org/-/media/cpr-files/cpr-guidelines-files/highlights/hghlghts_2020eccguidelines_portuguese.pdf. Acesso em: 19 jan. 2026.
- ANDRADE, Chittaranjan. Mean difference, standardized mean difference (SMD), and their use in meta-analysis: as simple as it gets. **J Clin Psychiatry**, [s. l.], v. 81, n. 5, p. 20f13681, 2020. Disponível em: <https://www.psychiatrist.com/jcp/mean-difference-standardized-mean-difference-smd-and-their-use-in-meta-analysis/>. Acesso em: 22 fev. 2026.
- ARAÚJO, Paula Roberta Silva *et al.* Simulação clínica na retenção tardia do conhecimento e autoconfiança de profissionais de enfermagem: estudo quase-experimental. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 27, e86981, p. 1-13, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/86981>. Acesso em: 7 mar. 2026.
- AROMATARIS, Edoardo *et al.* (ed.). **JBIManual for Evidence Synthesis**. Adelaide: JBI, 2024. Disponível em: <https://synthesismanual.jbi.global>. Acesso em: 21 fev. 2026.
- BARTEIT, Sandra *et al.* Augmented, Mixed, and Virtual Reality-Based Head-Mounted Devices for Medical Education: Systematic Review. **JMIR Serious Games**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. e29080, 2021. Disponível em: <https://games.jmir.org/2021/3/e29080/>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- BERNOCHE, Claudia *et al.* Atualização da Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia - 2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 113, n. 3, p. 449-663, 2019. Disponível em: <http://publicacoes.cardiol.br/portal/abc/portugues/2019/v11303/pdf/11303025.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.
- BIFFI, Priscila; BITENCOURT, Julia Valeria de Oliveira Vargas. Virtual Reality Simulation Training versus High-Fidelity Simulation in Cardiopulmonary Resuscitation Education: Systematic review with meta-analysis. PROSPERO International prospective register of systematic review, Registro CRD420251162864. Disponível em: <https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/view/CRD420251162864>. Acesso em: 19 out. 2025.

BIREME / OPAS / OMS. **Descritores em Ciências da Saúde: DeCS**. ed. 2026. São Paulo: BIREME / OPAS / OMS, 2026. Disponível em: <http://decs.bvsalud.org>. Acesso em: 21 fev. 2026.

BRITO, Jhonata Santos *et al.* Assistência do enfermeiro durante a parada cardiorrespiratória no pronto-socorro. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 15, p. e330111535211, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35211>. Acesso em: 18 out. 2025.

CASTILLO, Jordi *et al.* Eficácia da simulação em realidade virtual no ensino de suporte básico de vida e sua retenção após 6 meses. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 20, n. 5, p. 4095, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph20054095>. Acesso em: 20 jan. 2026.

CECILIO-FERNANDES, Dario *et al.* Advancing simulation-based education in Brazil: bridging research and practice for healthcare excellence. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 21, supl. 3, eEDS3, 2023. Disponível em: <https://journal.einstein.br/pt-br/article/advancing-simulation-based-education-in-brazil-bridging-research-and-practice-for-healthcare-excellence/>. Acesso em: 7 mar. 2026.

CHABRERA, Carolina; CURELL, Laura; RODRÍGUEZ-HIGUERAS, Encarnación. Effectiveness of high-fidelity simulation versus mixed-fidelity simulation in undergraduate nursing students: A randomized controlled trial. **Nurse Education in Practice**, v. 81, 104206, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471595324003354?via%3Dihub>. Acesso em: 8 mar. 2026.

CHANG, Yu Tung *et al.* Effects of different educational interventions in cardiopulmonary resuscitation among university students: A randomized controlled trial. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. e0283099, 2023. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0283099>. Acesso em: 22 fev. 2026.

CHIARELLI, Beatriz Gomes Neves *et al.* Reanimação Cardiorrespiratória (RCP): Novos Protocolos e Técnicas Avançadas. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S.l.], v. 7, n. 2, p. 246-257. 2025. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/5113/5076>. Acesso em: 18 out. 2025.

COHEN, Jacob. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2. ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1988.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (Brasil). **Resolução COFEN nº 641, de 2 de junho de 2020**. Dispõe sobre Utilização de Dispositivos Extraglóticos (DEG) e outros procedimentos para acesso à via aérea, por Enfermeiros, nas situações de urgência e emergência, nos ambientes intra e pré-hospitalares. Brasília, DF: COFEN, 2020. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-641-2020/>. Acesso em: 18 out. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (Brasil). **Resolução COFEN nº 704, de 19 de julho de 2022**. Normatiza a atuação dos Profissionais de Enfermagem na utilização do equipamento de desfibrilação no cuidado ao indivíduo em parada cardiorrespiratória. Brasília,

DF: COFEN, 2022. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-704-2022/>. Acesso em: 18 out. 2025.

CUNHA, Ana Letícia Proença *et al.* Educação Permanente em Parada Cardiorrespiratória: uma Revisão Integrativa. **Revista Pró-UniverSUS**, [S. l.], v. 15, n. Especial, p. 1-10, 2024. Disponível em: <https://editora.univassouras.edu.br/index.php/RPU/article/view/3870>. Acesso em: 19 out. 2025.

DA SILVA, Maria Jocelane Nascimento *et al.* Uso de tecnologias baseadas em realidade virtual e aumentada na saúde e enfermagem: revisão integrativa. **Ciencia y enfermería**, [S. l.], n. 30, n. 4, 2024. Disponível em: <https://revistas.udec.cl/index.php/cienciayenfermeria/article/view/12171/12764>. Acesso em: 19 out. 2025.

DEL RIOS, Marina *et al.* Part 1: executive summary: 2025 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. **Circulation**, [S. l.], v. 152, n. supl. 2, p. S284–S312, 2025. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001372>. Acesso em: 21 fev. 2026.

DEZFULIAN, Cameron *et al.* Part 4: Systems of Care: 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. **Circulation**, [S. l.], v. 152, n. 16_supl_2, 2025. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001378>. Acesso em: 30 jan. 2026.

DONOGHUE, Aaron Joseph *et al.* Part 12: resuscitation education science: 2025 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. **Circulation**, [S. l.], v. 152, n. 16_supl_2, p. S623–S654, 2025. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001374>. Acesso em: 30 jan. 2026.

DUARTE, Hugo Miguel Santos *et al.* Estudo comparativo entre simulação de alta-fidelidade e simulação de média-fidelidade na tomada de decisão de estudantes de enfermagem: estudo experimental. **Revista Latino-Americana de Enfermagem (RLAE)**, Ribeirão Preto, SP, v. 32, 2024. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rlae/article/view/227890>. Acesso em: 19 out. 2025.

ESPADARO, Renato Fábio. A Simulação Realística como Prática Educacional na Formação da Enfermagem Contemporânea. **EccoS – Revista Científica**, São Paulo, n. 66, e25158, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/25158>. Acesso em: 19 out. 2025.

FORBES, Chloe *et al.* Automação da detecção de registros duplicados para revisões sistemáticas: Deduplicator. **Systematic Reviews**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 206, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13643-024-02619-9#citeas>. Acesso em: 21 fev. 2026.

GONEM, Sherif *et al.* Physiological deterioration prior to in-hospital cardiac arrest: what does the National Early Warning Score-2 miss? **Resuscitation Plus**, [S. l.], v. 20, p. 100788, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266652042400239X?via%3Dihub>. Acesso em: 30 jan. 2026.

GOSWAMI, Neelam; GUPTA, Ritu; KAUSHIK, Garima. Methodological Rigor in Systematic Reviews: The Role of Reference Management and Screening Tools. **Journal of Information & Knowledge Management**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 2350012, 2023. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/epub/10.1080/10408444.2022.2082917?needAccess=true>. Acesso em: 21 fev. 2026.

GREIF, Robert *et al.* Education, Implementation, and Teams: 2025 International Liaison Committee on Resuscitation Consensus on Science With Treatment Recommendations. **Circulation**, [S. l.], v. 152, n. 16, supl. 1, p. S205–S249, 2025. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001359>. Acesso em: 19 jan. 2026.

GUALDI-RUSSO, Emanuela; ZACCAGNI, Luciana. Newcastle-Ottawa Scale for Assessing the Quality of Studies in Systematic Reviews. **Publications**, Basileia, v. 14, n. 1, p. 4, jan. 2026. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-6775/14/1/4>. Acesso em: 21 fev. 2026.

GUIMARÃES, Hamilton Petry; TIMERMAN, Sergio. Uma breve história da ressuscitação cardiopulmonar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 55, n. 2, p. 177-187. 2009. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/upload/S/1679-1010/2009/v7n3/a177-187.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

HIGGINS, Julian Peter Thomas *et al.* (ed.). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions** version 6.5 (updated August 2024). Londres: Cochrane, 2024. Disponível em: www.cochrane.org/handbook. Acesso em: 21 fev. 2026.

HIGGINS, Julian Peter Thomas *et al.* Capítulo 8: Avaliando o risco de viés em um ensaio randomizado. In: HIGGINS, Julian Peter Thomas *et al.* (ed.). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions** version 6.5 (updated August 2024). Londres: Cochrane, 2024. Disponível em: <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-08>. Acesso em: 22 fev. 2026.

HIRSCH, Karen G *et al.* Part 11: post–cardiac arrest care: 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. **Circulation**, [S. l.], v. 152, n. 16, supl. 2, p. S673–S718, 2025. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001375>. Acesso em: 30 jan. 2026.

HUAI, Panpan *et al.* The effectiveness of virtual reality technology in nursing students' education: A systematic review and meta-analysis. **Nurse Education Today**, [s. l.], v. 136, 106189, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691724000996?via%3Dihub>. Acesso em: 8 mar. 2026.

HUSEBØ, Sissel Eikeland *et al.* Post-simulation debriefing as a stepping stone to self-reflection and increased awareness — a qualitative study. **Advances in Simulation**, [s. l.], v. 9, n. 33, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s41077-024-00306-2#citeas>. Acesso em: 2 fev. 2026.

INTERNATIONAL NURSING ASSOCIATION FOR CLINICAL SIMULATION AND LEARNING (INACSL). **Healthcare Simulation Standards of Best Practice**TM. Tradução

de Laerdal Medical. *Clinical Simulation in Nursing*, Chicago, v. 20, out. 2023. Disponível em: <https://laerdal.com/br/information/inacsl-download/>. Acesso em: 17 fev. 2026.

INTERNATIONAL NURSING ASSOCIATION FOR CLINICAL SIMULATION AND LEARNING (INACSL). STANDARDS COMMITTEE. *Healthcare Simulation Standards of Best Practice™: Simulation Design*. **Clinical Simulation in Nursing**, [S. l.], 2025. Disponível em: <https://www.inacsl.org/healthcare-simulation-standards-of-best-practice->. Acesso em: 8 mar. 2026.

ISSLEIB, Malte *et al.* Virtual reality as a teaching method for resuscitation training in undergraduate first year medical students: a randomized controlled trial. **Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine**, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 27, 2021. Disponível em: <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-021-00836-y>. Acesso em: 22 fev. 2026.

JIANG, Nan *et al.* Effectiveness of Virtual Simulations Versus Mannequins and Real Persons in Medical and Nursing Education: Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis of Randomized Controlled Trials. **Journal of Medical Internet Research**, [s. l.], v. 26, p. e56195, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11659697/>. Acesso em: 12 mar. 2026.

KABUK, Ayşe *et al.* Comparison of the Effects of Haptic Virtual Simulations Versus High-Fidelity Simulations on Nursing Students' Knowledge, Skills, and Satisfaction in Cardiopulmonary Resuscitation Training. **Clinical Simulation in Nursing**, [S. l.], v. 93, p. 101569, 2024. Disponível em: [https://www.nursingsimulation.org/article/S1876-1399\(24\)00078-1/abstract](https://www.nursingsimulation.org/article/S1876-1399(24)00078-1/abstract). Acesso em: 22 fev. 2026.

KATZ, Daniel *et al.* Utilization of a Voice-Based Virtual Reality Advanced Cardiac Life Support Team Leader Refresher: Prospective Observational Study. **Journal of Medical Internet Research**, Toronto, v. 22, n. 3, p. e17425, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7099400/>. Acesso em: 19 out. 2025.

KIEGALDIE, Debra; SHAW, Louise. Virtual reality simulation for nursing education: effectiveness and feasibility. **BMC Nursing**, [S. l.], v. 22, n. 488, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10729454/>. Acesso em: 7 mar. 2026.

KIM, Jui; SONG, Jung-Hee; HA, Young-Ok. Effects of Virtual Reality Cardiopulmonary Resuscitation Practice on Knowledge, Skills, and Attitudes of Nursing Students: A Single-blind Randomized Controlled Trial (RCT). **Reviews in Cardiovascular Medicine**, [S. l.], v. 25, n. 4, p. 1-10, 2024. Disponível em: <https://rcphn.org/journal/view.php?doi=10.12799/rcphn.2024.00689>. Acesso em: 22 fev. 2026.

KITAPCIOGLU, Dilek *et al.* Enhancing immersion in virtual reality-based advanced life support training: a randomized controlled clinical trial. **JMIR Publications**, Toronto, v. 13, e68272, 2025. Disponível em: <https://games.jmir.org/2025/1/e68272/>. Acesso em: 19 out. 2025.

LEAL, Iago Brenner Farias *et al.* Impactos do uso de simulação imersiva na capacitação em atendimento à parada cardiorrespiratória. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, [S.

l.], v. 16, n. 1, p. 1-15, ago. 2025. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/395061207_IMPACTOS_DO_USO_DE_SIMULACAO_IMERSIVA_NA_CAPACITACAO_EM_ATENDIMENTO_A_PARADA_CARDIORRESPIRATORIA. Acesso em: 19 out. 2025.

LI, Lin *et al.* Avaliação AMSTAR 2 de revisões sistemáticas e meta-análises na área de insuficiência cardíaca provenientes de periódicos de alto impacto. **Systematic Reviews**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 147, 2022. DOI: 10.1186/s13643-022-02029-9. Disponível em:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9308914/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

LIMA, Diego Ariel de *et al.* How to perform a meta-analysis: a practical step-by-step guide using R software and RStudio. **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v. 30, n. 3, e248775, 2022. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/aob/a/kRCfjVMXGfZjcwCmTPMp5ZS/?format=html&lang=en>. Acesso em: 19 out. 2025.

LIMA, Muriel Fernanda de; BURATTO, Luciano G. Metanálises em Psicologia: uma introdução conceitual e prática. **Psico-USF**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 267–279, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psuf/a/RKdDXr4zJpvWYTXgMGRTpND/?lang=pt>. Acesso em: 22 fev. 2026.

LINTSCHINGER, Josef Michael *et al.* Enhancing trauma cardiopulmonary resuscitation simulation training with the use of virtual reality (Trauma SimVR): protocol for a randomized controlled trial. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. e0316828, 2025. Disponível em:
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0316828>. Acesso em: 21 fev. 2026.

LIU, Kai *et al.* Effectiveness of virtual reality in nursing education: a systematic review and meta-analysis. **BMC Medical Education**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 710, 2023. Disponível em:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10540340/>. Acesso em: 12 mar. 2026.

LOUBBAIRI, Sana *et al.* The impact of simulation on the development of critical thinking and reflection. **Korean Journal of Medical Education**, v. 37, n. 1, p. 45-58, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12149755/>. Acesso em: 13 mar. 2026.

LOW, Matthew Jian Wen *et al.* Simulation instructional design features with differences in clinical outcomes: a narrative review. **The Asia Pacific Scholar**, v. 10, n. 4, p. 5-25, 2025. Disponível em: <https://medicine.nus.edu.sg/taps/issues/simulation-instructional-design-features-with-differences-in-clinical-outcomes-a-narrative-review/>. Acesso em: 12 mar. 2026.

MALONE, Matthew *et al.* Evaluation of high-fidelity simulation and virtual reality platforms for assessing medical students' care of patients with urgent or emergent care needs. **Annals of Medicine**, [s. l.], v. 56, n. 1, p. 2382947, 2024. Disponível em:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11290289/>. Acesso em: 14 mar. 2026.

MENG, Zhuo *et al.* Sensitivity analysis with iterative outlier detection for systematic reviews and meta-analyses. **Statistics in Medicine**, [s. l.], v. 43, n. 8, p. 1549-1563, 2024. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sim.10008>. Acesso em: 22 fev. 2026.

MESCHIAL, William Campo *et al.* Explorando a utilização da simulação clínica no ensino de Enfermagem em emergência: uma revisão integrativa. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, [s. l.], v. 14, e5148, 2024. Disponível em: <http://www.seer.ufsj.edu.br/recom/article/view/5148>. Acesso em: 21 fev. 2026.

MIGOT, Beatriz Manfredini *et al.* Uso do ultrassom Point-of-Care (POCUS) por enfermeiros: uma revisão integrativa. **Revista FT**, v. 29, n. 140, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/uso-do-ultrassom-point-of-care-pocus-por-enfermeiros-uma-revisao-integrativa/>. Acesso em: 2 fev. 2026.

MOHER, David *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic Reviews**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 1, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25554246/>. Acesso em: 19 out. 2025.

MORETTI, Marcelo *et al.* Retenção das Habilidades de Ressuscitação Cardiopulmonar nos Estudantes de Medicina. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S. l.], v. 117, n. 5, p. 1030–1035, 2021. Disponível em: <https://abccardiol.org/article/retencao-das-habilidades-de-ressuscitacao-cardiopulmonar-nos-estudantes-de-medicina/>. Acesso em: 19 out. 2025.

NAS, Joris *et al.* Long-term Effect of Face-to-Face vs Virtual Reality Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) Training on Willingness to Perform CPR, Retention of Knowledge, and Dissemination of CPR Awareness: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. **JAMA Network**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. e2212964, 2022. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2792388>. Acesso em: 19 out. 2025.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE (EUA). **Medical Subject Headings: MeSH**. Bethesda: NLM, 2026. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

OLIVEIRA, Larissa Fernanda de; ALVAREZ, Ana Graziela; BARRA, Daniela Couto Carvalho. Potencialidades e desafios da simulação virtual na perspectiva do ensino em saúde e enfermagem: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Iniciação Científica (RBIC)**, Itapetinga, v. 11, e024004, p. 1-18, 2024. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/article/view/842>. Acesso em: 19 out. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Organização das Nações Unidas, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 20 jan. 2026.

PAGE, Matthew J *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, Londres, v. 372, n. 71, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>. Acesso em: 21 fev. 2026.

PEEK, Jette J. *et al.* Virtual Reality Simulator versus Conventional Training in Advanced Life Support for Post-Cardiac Surgery Cardiopulmonary Resuscitation: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Clinical Medicine**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 67, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2308-3425/10/2/67>. Acesso em: 22 fev. 2026.

PEREIRA JÚNIOR, Gerson Alves; GUEDES, Hermila Tavares Vilar (org.). **Simulação em saúde para ensino e avaliação: conceitos e práticas**. 1. ed. São Carlos: Cubo Multimídia, 2021. E-book. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/978-65-86819-11-3>. Acesso em: 2 fev. 2026.

PEREIRA, Maurício Gomes; GALVÃO, Taís Freire. Heterogeneidade e viés de publicação em revisões sistemáticas. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 775-778, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/pzKQYqR7BscfXg9J7HKGx7M/?lang=pt>. Acesso em: 22 fev. 2026.

PERMAN, Sarah M *et al.* 2023 American Heart Association Focused Update on Adult Advanced Cardiovascular Life Support: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. **Circulation**, [S. l.], v. 149, n. 5, p. e254–e273, 2023. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001194>. Acesso em: 30 jan. 2026.

PISCIOTTANI, Fabiana; MAGALHÃES, Carla Ramos; FIGUEIREDO, Ana Elisa de. Efeitos da aplicação periódica da simulação in situ para educação permanente em ressuscitação cardiopulmonar no contexto da hemodiálise. **Enfermería Nefrológica**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 274-284, 2020. Disponível em: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842020000300007. Acesso em: 19 out. 2025.

POPOV, Vitaliy *et al.* Elucidating cognitive processes in cardiac arrest team leaders: a virtual reality-based cued-recall study of experts and novices. **Annals of Medicine**, [s. l.], v. 57, n. 1, art. 2470976, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11878170/>. Acesso em: 19 jan. 2026.

RAMAH, Urvashi; KEENOO, Bibi Saadiyya. High-fidelity simulators in undergraduate medical education: a systematic review. **Cureus**, Palo Alto, CA, v. 17, n. 10, p. e95019, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12596021/>. Acesso em: 19 jan. 2026.

RAMOS, Isabela Moreira Alves *et al.* Nurses' activity in in-hospital cardiorespiratory arrest in adults: an integrative review. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 6249-6270, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/377736010_Atuacao_do_enfermeiro_na_parada_cardiorrespiratoria_intra-hospitalar_em_adultos_uma_revisao_integrativa. Acesso em: 2 fev. 2026.

RAVAGNANI, Priscila Alvim de Lima *et al.* Parada cardiorrespiratória: dimensões estruturais de cenário clínico simulado de alta fidelidade. **Revista Eletrônica Acervo Saúde (REAS)**, São Paulo, v. 23, n. 9, e13114, 2023. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/13114>. Acesso em: 19 out. 2025.

RONCHI, Silvia *et al.* Virtual reality in undergraduate and postgraduate nursing education: a scoping review protocol integrating data mining for topic discovery. **MethodsX**, [s. l.], v. 14, p. 103391, 2025. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215016125002377>. Acesso em: 12 mar. 2026.

SANGUINO, Gabriel Zanin *et al.* Desenvolvimento e avaliação de proposta de ensino híbrido para formação de estudantes de enfermagem. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 22, e69394, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/69394/751375156868>. Acesso em: 14 mar. 2026.

SANTANA, Breno de Sousa; MAGRO, Marcia Cristina da Silva. Effectiveness of simulation fidelity levels on theoretical-practical knowledge and gains in drug administration to critically ill patients: A randomized clinical trial. **Nurse Education in Practice**, [S. l.], v. 84, 104335, 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471595325000915#tbl0005>. Acesso em: 21 fev. 2026.

SANTANA, Breno de Sousa; MAGRO, Marcia Cristina da Silva. Fidelidade do manequim: efeito na satisfação e autoconfiança de estudantes de enfermagem. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 38, eAPE0001871, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/gYBdZwpr6SyRrBMHmtDBknr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 out. 2025.

SANTOS, Wabison Júnior Fernandes dos *et al.* Experiência dos estudantes de Enfermagem com o debriefing na simulação clínica de alta-fidelidade. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 13, n. 9, e46774, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/384476439_Experiencia_dos_estudantes_de_Enfermagem_com_o_debriefing_na_simulacao_clinica_de_alta-fidelidade. Acesso em: 19 out. 2025.

SCHÜNEMANN, Holger Jens *et al.* Chapter 14: Completing 'Summary of findings' tables and grading the certainty of the evidence. In: HIGGINS, Julian Peter Thomas *et al.* (ed.). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.5** (updated August 2024). Londres: Cochrane, 2024. Disponível em: <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-14#section-14-2>. Acesso em: 22 fev. 2026.

SHOREY, Shefaly; NG, Esperanza Debby. The use of virtual reality simulation among nursing students and registered nurses: A systematic review. **Nurse Education Today**, [S. l.], v. 98, 104662, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691720315124>. Acesso em: 7 mar. 2026.

SILVA, Samara Maria; LIMA, Ronaldo Nunes. A liderança do enfermeiro na parada cardiorrespiratória (PCR) adulto intrahospitalar. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 11, p. 1177-1185, 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/7715>. Acesso em: 18 out. 2025.

SOHLIN, Amalie Middelboe *et al.* Immersive virtual reality training: Addressing challenges and unlocking potentials. **Medical Education**, [S. l.], v. 59, n. 11, p. 1222–1234, 2025.

Disponível em: <https://asmepublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/medu.15748>. Acesso em: 19 out. 2025.

SOUZA, Raissa Silva *et al.* Desenvolvimento de competências não técnicas mediadas pelo ensino baseado em simulação para enfermeiros: uma scoping review. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 50, e44460, p. 1-11, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/44460>. Acesso em: 19 out. 2025.

SUN, Rao *et al.* Effectiveness of virtual and augmented reality for cardiopulmonary resuscitation training: a systematic review and meta-analysis. **BMC Medical Education**, [S. l.], v. 12, p. 1378121, 2024. Disponível em: <https://bmcomeduc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-024-05720-8#>. Acesso em: 19 out. 2025.

SUN, Weiming *et al.* The evolution of simulation-based medical education research: From traditional to virtual simulations. **Heliyon**, [s. l.], v. 10, n. 3, e25154, 2024. Disponível em: [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)11658-1?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844024116581%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)11658-1?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844024116581%3Fshowall%3Dtrue). Acesso em: 17 fev. 2026.

SUZART, Larissa Carlos; FERREIRA, Suiane Costa. Realidade virtual e tecnologias digitais para o manejo da dor: revisão de escopo. **Brazilian Journal of Pain**, São Paulo, v. 8, e20250028, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brjp/a/d5hwrtJvJ6ZTYWjxB5FpFhH/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 19 out. 2025.

TOQAN, Dalia *et al.* Effect of High-Fidelity Simulation on Self-Satisfaction and Self-Confidence Among Nursing Students. **SAGE Open Nursing**, v. 9, p. 23779608231194403, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10424544/>. Acesso em: 13 mar. 2026.

WIGGINTON, Jane Gail *et al.* Part 9: advanced life support: 2025 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. **Circulation**, [S. l.], v. 152, n. supl. 2, p. S538–S577, 2025. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001376>. Acesso em: 30 jan. 2026.

WOJCIESZEK, Agata *et al.* Analysis of high-fidelity simulation effects and their connection with educational practices in early nursing education. **BMC Nursing**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 1, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12023673/>. Acesso em: 8 mar. 2026.

**ANEXO A – Registro da revisão sistemática com meta-análise na plataforma
International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO)**

ID	Review	Date created	Last edited
CRD420251162864	VIRTUAL REALITY SIMULATION TRAINING VERSUS HIGH-FIDELITY SIMULATION IN CARDIOPULMONARY RESUSCITATION EDUCATION: SYSTEMATIC REVIEW WITH META-ANALYSIS	7 October 2025	15 October 2025