



SIMULAÇÃO CLÍNICA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO TÉCNICA EM ENFERMAGEM

SIMULACIÓN CLÍNICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA FORMACIÓN TÉCNICA EN ENFERMERÍA

CLINICAL SIMULATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TECHNICAL NURSING EDUCATION

Julieta Brites Figueiredo¹
Victor Hugo Souza Alves Vieira²

RESUMO: O artigo propõe um ambiente inovador que integra simulação clínica de alta fidelidade e inteligência artificial na formação técnica em enfermagem, visando qualificar o raciocínio clínico e os registros de enfermagem. A arquitetura inclui simuladores realísticos e uma plataforma de IA com reconhecimento de fala, modelos de linguagem e agentes tutores que estruturam e avaliam a documentação produzida pelos estudantes, gerando feedback imediato e personalizado. A proposta promete desenvolvimento integrado de competências, gestão pedagógica baseada em evidências e um ciclo virtuoso de aprimoramento contínuo, embora dependa da capacitação docente, da aceitação discente, da proteção de dados e de planejamento para sustentabilidade tecnológica.

Palavras-chave: Simulação clínica; Inteligência artificial; Formação técnica em enfermagem; Registros de enfermagem; Raciocínio clínico.

RESUMEN: El artículo propone un entorno innovador que integra simulación clínica de alta fidelidad e inteligencia artificial en la formación técnica en enfermería, con el fin de mejorar el razonamiento clínico y la calidad de los registros de enfermería. La arquitectura contempla simuladores realistas y una plataforma de IA con reconocimiento de voz, modelos de lenguaje y agentes tutores que estructuran y evalúan la documentación producida por los estudiantes, ofreciendo retroalimentación inmediata y personalizada. La propuesta favorece el desarrollo integrado de competencias, la gestión pedagógica basada en evidencias y un ciclo virtuoso de

¹ Doutora em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – EEAP – UNIRIO. Docente do Curso Técnico em Enfermagem da Escola Técnica Estadual de Saúde Herbert José de Souza – Fundação de Apoio a Escola Técnica (FAETEC), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. juletabritesfigueiredo@gmail.com

² Mestre em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos – CEFET-RJ. Docente do Curso Técnico em Enfermagem da Escola Técnica Estadual de Saúde Herbert José de Souza – Fundação de Apoio a Escola Técnica (FAETEC), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. victorsavieira@gmail.com

mejora continua, pero requiere capacitación docente, aceptación estudiantil, protección de datos y un plan de sostenibilidad tecnológica.

Palabras clave: Simulación clínica; Inteligencia artificial; Formación técnica en enfermería; Registros de enfermería; Razonamiento clínico.

ABSTRACT: The article presents an innovative learning environment that combines high-fidelity clinical simulation and artificial intelligence in technical nursing education to strengthen clinical reasoning and nursing documentation. The conceptual architecture links realistic simulators with an AI platform that uses speech recognition, large language models, and tutoring agents to structure and assess students' clinical records, delivering immediate and personalized feedback. This integration supports comprehensive competency development, data-driven educational management, and a virtuous cycle of continuous improvement, while depending on faculty training, student engagement, data protection, and long-term technological sustainability.

Keywords: Clinical simulation; Artificial intelligence; Technical nursing education; Nursing records; Clinical reasoning.

INTRODUÇÃO

A área da saúde vivencia transformações paradigmáticas impulsionadas por inovações tecnológicas aceleradas, novas demandas epidemiológicas decorrentes do envelhecimento populacional e do aumento das doenças crônicas, e uma crescente exigência social por segurança, humanização e efetividade no cuidado (Vasconcelos; Gomes, 2012). Neste cenário dinâmico, a formação de profissionais de saúde, particularmente em nível técnico, deixa de ser uma etapa preliminar e estática para se tornar um processo contínuo, complexo e profundamente alinhado com as realidades práticas dos serviços de saúde.

As instituições de ensino, notadamente as de educação profissional e tecnológica, são desafiadas a ir além da transmissão de conhecimento teórico, assumindo o papel de forjar profissionais dinâmicos, criativos, críticos e eticamente comprometidos, capazes de transpor a barreira entre a teoria da sala de aula e a prática clínica com segurança, competência e resiliência. Esse desafio torna-se ainda mais expressivo quando se considera a necessidade de incorporar tecnologias emergentes ao processo formativo, simultaneamente à superação de deficiências históricas que persistem na prática assistencial (Ramos, 2010).

Entre essas deficiências, destaca-se a qualidade dos registros de enfermagem, componente essencial do processo de trabalho do enfermeiro e da equipe de enfermagem. Os registros representam não apenas a comunicação entre os membros da equipe multiprofissional, mas também o respaldo legal e ético das ações desenvolvidas no cuidado ao

paciente, além de constituírem fonte primordial para auditorias, pesquisas e gestão do cuidado (Conselho Federal de Enfermagem, 2012). No contexto formativo, o domínio adequado da documentação constitui competência fundamental a ser desenvolvida por estudantes de enfermagem, uma vez que o registro qualificado integra o processo educativo e contribui para a consolidação do raciocínio clínico (Silva Júnior et al., 2022).

Apesar da regulamentação existente, materializada em resoluções do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) que estabelecem diretrizes para a Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) e para os registros profissionais, estudos apontam desafios recorrentes. Pesquisas identificam lacunas frequentes como anotações incompletas, uso de linguagem subjetiva ou ambígua, atrasos nos registros e desconhecimento dos profissionais sobre os critérios legais e técnicos da documentação adequada (Barros et al., 2021; Rocha et al., 2022). Tais fragilidades comprometem não apenas a continuidade do cuidado, mas também a segurança do paciente e a responsabilização profissional.

Paralelamente, o avanço tecnológico acelerado no setor saúde tem imposto às instituições formadoras a necessidade de constante atualização de seus laboratórios e espaços de prática. A literatura especializada alerta que laboratórios de ensino desatualizados podem formar profissionais para uma realidade tecnológica que não corresponde à encontrada nos serviços de saúde, perpetuando lacunas de competência que impactam a qualidade e a segurança do cuidado (Girardon da Rosa; Vaz; Lucena, 2024). Nesse contexto, a renovação contínua desses ambientes torna-se estratégia fundamental para assegurar a relevância e a efetividade da formação oferecida.

Diante desse cenário, o presente artigo propõe uma integração conceitual entre simulação clínica de alta fidelidade e inteligência artificial aplicada à formação técnica em enfermagem. A questão central que se coloca é: como a integração entre simulação clínica de alta fidelidade e ferramentas de inteligência artificial pode qualificar a formação técnica em enfermagem, especialmente no que tange ao desenvolvimento do raciocínio clínico e ao aprimoramento dos registros de enfermagem?

A justificativa para esta proposta reside na oportunidade de criar um ambiente de aprendizagem inovador, onde a alta fidelidade da simulação prática potencializa o desenvolvimento de habilidades técnicas, enquanto as ferramentas de IA oferecem suporte personalizado ao desenvolvimento do raciocínio clínico e à aprendizagem da documentação profissional. O objetivo geral deste artigo é descrever a arquitetura conceitual, os fundamentos teóricos e as potencialidades pedagógicas de um ambiente integrado de

aprendizagem que combina simuladores realísticos com ferramentas de IA para apoio à documentação clínica e feedback automatizado na formação técnica em enfermagem.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Simulação Clínica na Formação Técnica em Enfermagem

A simulação clínica tem se consolidado nas últimas décadas como uma das mais efetivas estratégias pedagógicas para a formação em saúde. Trata-se de técnica que substitui ou amplifica experiências reais por experiências guiadas que evocam ou replicam aspectos substanciais do mundo real em ambiente interativo, seguro e controlado (Gaba, 2004). No ensino técnico de enfermagem, a simulação permite que estudantes desenvolvam e aprimorem habilidades técnicas, cognitivas e comportamentais sem risco real para pacientes, podendo repetir procedimentos quantas vezes forem necessárias até alcançar proficiência.

A literatura tem demonstrado consistentemente os benefícios da simulação para a formação em enfermagem. Estudos de metanálise evidenciam que a simulação, especialmente quando comparada a métodos tradicionais de ensino, produz efeitos positivos significativos no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes dos estudantes (Cant; Cooper, 2017). Pesquisas nacionais reforçam esses achados, destacando a contribuição da simulação para a segurança do paciente e para o desenvolvimento do raciocínio clínico (Oliveira et al., 2021).

A simulação pode ser classificada quanto à sua fidelidade, ou seja, o grau em que replica a realidade. A baixa fidelidade envolve modelos anatômicos simples para treino de procedimentos básicos. A média fidelidade incorpora simuladores com sons cardíacos e respiratórios, mas com respostas limitadas. Já a alta fidelidade utiliza simuladores computadorizados de corpo inteiro, capazes de reproduzir sinais vitais, sons fisiológicos e respostas a intervenções farmacológicas e procedimentos, criando cenários clínicos complexos e realistas (Meakim et al., 2020). Na formação técnica, a simulação de alta fidelidade permite aproximar o estudante de situações reais de prática profissional.

1.2. Registros de Enfermagem: Fundamentos Legais e Desafios Práticos

O registro de enfermagem é definido pela Resolução COFEN nº 429/2012 como o documento que contém as informações essenciais sobre o estado de saúde do paciente, os cuidados prescritos e executados pela equipe de enfermagem, bem como a evolução diária do

quadro clínico. Este documento tem múltiplas finalidades: assegura a continuidade do cuidado, serve como fonte de informação para a equipe multiprofissional, constitui prova legal das ações realizadas, subsidia auditorias e pesquisas, e contribui para a gestão da qualidade da assistência.

A Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE), regulamentada pela Resolução COFEN nº 358/2009 e atualizada pela Resolução COFEN nº 736/2024, organiza o trabalho profissional quanto ao método, pessoal e instrumentos, tornando possível a operacionalização do Processo de Enfermagem. Este compreende cinco etapas inter-relacionadas: histórico de enfermagem, diagnóstico de enfermagem, planejamento de enfermagem, implementação e evolução de enfermagem. Cada uma dessas etapas deve ser adequadamente documentada, inclusive pelos técnicos de enfermagem no âmbito de suas competências.

Apesar do arcabouço legal existente, a qualidade dos registros de enfermagem no Brasil ainda apresenta deficiências significativas. Estudo sobre a qualidade dos registros em unidades de internação revelou problemas recorrentes como anotações incompletas, ausência de identificação do profissional e ilegibilidade (Barros et al., 2021). Tais achados são consistentes com os de outros pesquisadores, que também identificaram fragilidades semelhantes em diferentes contextos assistenciais, indicando a natureza generalizada do problema (Rocha et al., 2022). Na formação técnica, o aprendizado adequado da documentação é essencial para a futura prática profissional.

1.3. Inteligência Artificial Aplicada à Enfermagem e à Documentação Clínica

A inteligência artificial (IA) tem emergido como tecnologia transformadora na saúde. Define-se IA como a capacidade de sistemas computacionais realizarem tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como aprendizado, raciocínio, percepção e tomada de decisão (Russell; Norvig, 2021). Na saúde, as aplicações de IA têm se expandido rapidamente, abrangendo áreas como diagnóstico por imagem, descoberta de fármacos, medicina personalizada, gestão de serviços e apoio à documentação clínica.

Na enfermagem, a IA tem sido aplicada em diferentes frentes. Estudos desenvolvem modelos preditivos baseados em IA para estimar a carga de trabalho de enfermagem, ferramenta fundamental para o dimensionamento adequado de pessoal (Girardon da Rosa; Vaz; Lucena, 2024). Em relação aos registros, pesquisas internacionais exploram o uso de

processamento de linguagem natural para extrair informações relevantes de narrativas de enfermagem e apoiar a tomada de decisão clínica (Topraz et al., 2021).

O reconhecimento automático de fala (ASR) é tecnologia de IA que converte fala em texto. Na saúde, seu uso tem sido investigado para documentação médica, com resultados promissores em termos de redução do tempo dedicado ao registro e aumento da satisfação profissional (Zhou et al., 2018). Estudos recentes avaliam o desempenho de sistemas de reconhecimento de fala para o português brasileiro em contextos clínicos, identificando potencial de uso e desafios relacionados à precisão para vocabulário técnico especializado (Vogel et al., 2022).

Os modelos de linguagem de grande porte (LLM) representam avanço significativo na capacidade de processamento e geração de linguagem natural. Na saúde, seu potencial inclui aplicações como suporte à decisão clínica, educação de pacientes, geração de resumos de alta hospitalar e estruturação de registros clínicos (Thirunavukarasu et al., 2024). Para a formação técnica, essas tecnologias podem apoiar o aprendizado da documentação.

1.4. Fundamentos Éticos e Legais para o Uso de IA na Saúde

A implementação de sistemas de IA na saúde demanda atenção a aspectos éticos e legais. No Brasil, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) estabelece marco regulatório para o tratamento de dados pessoais, incluindo dados sensíveis de saúde. Seus princípios de finalidade, adequação, necessidade, transparência, segurança e não discriminação devem nortear todo o ciclo de vida dos dados (Weston; Paglioli; Mesquita, 2023). Projetos envolvendo IA na saúde devem observar diretrizes éticas para IA confiável estabelecidas por organismos internacionais, que enfatizam a necessidade de sistemas transparentes, explicáveis, justos, seguros e sujeitos a supervisão humana adequada (World Health Organization, 2021).

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa teórica, de abordagem qualitativa, delineada como estudo de proposição conceitual. Este tipo de investigação caracteriza-se pela construção de modelos teóricos fundamentados na literatura científica, visando à sistematização de conhecimentos e à proposição de inovações para a prática educacional (Demo, 2000). O percurso metodológico foi estruturado em três etapas complementares que articulam revisão da literatura, análise documental e proposição conceitual.

A primeira etapa consistiu em uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases de dados SciELO, PubMed, LILACS e Scopus. Foram utilizados os seguintes descritores em combinações variadas: "simulação clínica", "inteligência artificial", "formação técnica em enfermagem", "formação em enfermagem", "registros de enfermagem" e "tecnologia educacional". Foram incluídos artigos publicados entre 2012 e 2026, nos idiomas português, inglês e espanhol, que abordassem diretamente os temas centrais da proposta.

A delimitação do recorte temporal a partir de 2012 justifica-se pela publicação da Resolução do Conselho Federal de Enfermagem (Cofen) Nº 429/2012. Este marco legal dispõe sobre o registro das ações profissionais no prontuário do paciente e em outros documentos próprios da Enfermagem, independentemente do suporte – tradicional ou eletrônico, estabelecendo diretrizes fundamentais para a prática e o ensino da documentação em enfermagem. A análise dos documentos selecionados permitiu identificar os fundamentos teóricos, as evidências disponíveis e as lacunas de conhecimento que justificam a proposição conceitual desenvolvida (COFEN, 2012).

Na segunda etapa, procedeu-se à análise documental das principais normativas legais que regulamentam a prática e o ensino de enfermagem no Brasil, especialmente as Resoluções do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) relacionadas à Sistematização da Assistência de Enfermagem e aos registros profissionais, bem como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) e as diretrizes éticas da Organização Mundial da Saúde para o uso de inteligência artificial na saúde.

A terceira etapa envolveu a proposição e sistematização do modelo conceitual de integração entre simulação clínica de alta fidelidade e inteligência artificial para a formação técnica em enfermagem, fundamentada nos achados da revisão integrativa e na análise documental. A validação teórica da proposta foi realizada por meio da análise de sua consistência interna e do alinhamento com as evidências científicas contemporâneas, conforme recomendado para estudos de proposição conceitual (Morse et al., 2002).

3. ARQUITETURA CONCEITUAL DA PROPOSTA INTEGRADA PARA FORMAÇÃO TÉCNICA

3.1. Infraestrutura de Simulação de Alta Fidelidade

Simuladores de corpo inteiro (adulto/pediátrico) reproduzem fisiologia realista: respiração, batimentos, pulsos, sons clínicos e respostas a intervenções. Incluem treinadores

para punção venosa/arterial, sondas, traqueostomia, cateterismo, RCP com feedback, desfibrilação e habilidades não técnicas (obesidade, feridas), permitindo prática segura que gera casos reais para documentação.

3.2. Camadas Tecnológicas de IA para Registros de Enfermagem

Quatro camadas processam especificamente a documentação clínica dos estudantes:

Captura por Voz (ASR): Estudante dita o registro pós-simulação; IA converte fala em texto técnico com precisão para enfermagem.

Estruturação (LLM): Organiza automaticamente pelo Processo de Enfermagem (histórico, diagnóstico, planejamento, implementação, evolução), sugerindo termos técnicos e verificando normas COFEN.

Orquestração: Gerencia fluxo entre simulação → registro → análise.

Agentes Tutores: Analisa completude (elementos SAE obrigatórios), coerência (intervenções x achados) e conformidade legal, gerando feedback imediato.

3.3. Fluxo Integrado: Da Simulação ao Registro Qualificado

Cenário: Docente + agente gerador criam caso clínico realista.

Prática: Estudante executa no simulador (avaliação/intervenções).

Registro Vocal: Imediatamente dita evolução descrevendo caso, achados, condutas e resultados.

Processamento Automático: ASR → LLM estrutura no formato SAE.

Feedback IA: Destaca lacunas (ex.: "Falta evolução do paciente"), erros de linguagem e sugestões técnicas.

Revisão Estudantil: Edita com suporte da IA.

Aprovação Docente: Validação final para portfólio.

Analytics: Relatórios agregados mostram evolução da qualidade documental da turma.

Esta arquitetura transforma o registro de enfermagem de tarefa burocrática em competência integrada à prática clínica, com feedback escalável que o docente sozinho não conseguiria oferecer.

4. POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DA INTEGRAÇÃO PARA FORMAÇÃO TÉCNICA

A integração entre simulação clínica de alta fidelidade e inteligência artificial na formação técnica em enfermagem oferece múltiplas potencialidades pedagógicas.

4.1. Desenvolvimento Integrado de Competências

A articulação entre simulação clínica e inteligência artificial representa importante avanço para a formação técnica em enfermagem, ao possibilitar o desenvolvimento integrado de competências técnicas, cognitivas e documentais. Nesse contexto, os estudantes vivenciam cenários clínicos complexos enquanto sistemas inteligentes atuam como suporte à aprendizagem, analisando os registros produzidos e fornecendo feedback automatizado sobre a qualidade da documentação.

Esta integração entre o "fazer" e o "registrar" é essencial para a formação de técnicos de enfermagem que compreendem a documentação não como tarefa burocrática dissociada do cuidado, mas como parte intrínseca e essencial do processo assistencial (Silva Júnior et al., 2022).

4.2. Feedback Imediato e Personalizado

Uma das principais potencialidades da integração é a capacidade de oferecer feedback imediato e personalizado em larga escala. O agente tutor analisa cada registro produzido pelo estudante e fornece, em segundos, feedback detalhado sobre completude, coerência e conformidade normativa. Este feedback imediato é fundamental para a aprendizagem, pois permite que o estudante identifique e corrija erros enquanto a experiência ainda está viva em sua memória.

4.3. Ciclo Virtuoso de Aprimoramento Contínuo

A integração gera ciclo virtuoso de aprimoramento contínuo fundamentado na literatura científica contemporânea. A prática dos estudantes nos simuladores produz dados que alimentam e refinam os algoritmos de IA, tornando-os mais precisos e contextualizados para o ambiente educacional. Este processo iterativo, descrito por Liu et al. (2026) como essencial para o desenvolvimento de agentes pedagógicos baseados em grandes modelos de linguagem, demonstra que a interação contínua entre usuários e sistemas inteligentes resulta em algoritmos progressivamente mais ajustados às necessidades formativas.

A IA mais precisa oferece feedback de maior qualidade, potencializando o aprendizado dos estudantes e sua capacidade de tomada de decisão clínica. Conforme observado por Swan et al. (2026), estudantes que interagem com simuladores habilitados por IA apresentam maior engajamento e preferem a comunicação com sistemas inteligentes, o que reforça a importância de feedback personalizado e contextualizado para a formação técnica em enfermagem. Adicionalmente, Russell et al. (2025) evidenciam que a interação contínua entre usuários e sistemas de IA gera ciclos de feedback que retroalimentam tanto o aprendizado dos estudantes quanto o desempenho dos algoritmos.

Alunos mais bem preparados realizam práticas mais complexas e geram dados ainda mais ricos para o sistema, realimentando positivamente todo o ciclo. Este processo autorregulável constitui uma das principais inovações pedagógicas da proposta.

4.4. Gestão Pedagógica Baseada em Evidências na Formação Técnica

Os dados agregados e anonimizados gerados pelo sistema permitem à coordenação do curso e ao corpo docente uma gestão pedagógica baseada em evidências. É possível identificar lacunas de aprendizagem recorrentes na turma, avaliar a efetividade de diferentes estratégias de ensino, ajustar o currículo para endereçar fragilidades identificadas e direcionar ações de nivelamento para alunos com maior dificuldade. Esta capacidade de gerar inteligência a partir dos dados de aprendizagem representa avanço na gestão acadêmica dos cursos técnicos.

Quadro 1 - Indicadores para Gestão Pedagógica Baseada em Evidências na Formação Técnica

Dimensão	Indicador	Fonte	Periodicidade
Completude	Percentual de registros com todos os elementos obrigatórios	Agente Tutor	Semanal
Coerência	Índice de coerência entre intervenções e registros	Agente Tutor	Quinzenal

Dimensão	Indicador	Fonte	Periodicidade
Conformidade	Percentual de registros alinhados às normativas COFEN	Agente Tutor	Mensal
Progressão individual	Evolução da qualidade dos registros ao longo do semestre	Histórico do estudante	Contínua
Desempenho da turma	Média dos indicadores por turma	Dados agregados	Bimestral

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

5. DESAFIOS E ASPECTOS CRÍTICOS PARA IMPLEMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO TÉCNICA

A implementação da proposta integrada enfrenta desafios significativos que precisam ser adequadamente endereçados no contexto da formação técnica.

5.1. Capacitação e Apropriação Docente

A capacitação continuada e o envolvimento ativo dos docentes é fator crítico de sucesso. Os professores precisam não apenas ser treinados para operar os novos equipamentos e a ferramenta de IA, mas, fundamentalmente, precisam se apropriar da tecnologia, compreender seu potencial pedagógico e integrá-la de forma criativa ao planejamento didático dos cursos técnicos.

5.2. Aceitação e Engajamento dos Estudantes

A aceitação por parte dos estudantes também precisa ser cuidadosamente trabalhada. É fundamental comunicar claramente os objetivos pedagógicos da ferramenta, apresentando-a como suporte ao aprendizado e não como mecanismo de vigilância ou avaliação punitiva. O design da interface deve ser amigável e intuitivo, adequado ao perfil dos estudantes da formação técnica.

5.3. Desvalorização do Saber Crítico e o Papel da Tecnologia na Formação Técnica em Enfermagem

Um desafio paradigmático que permeia a implementação de inovações pedagógicas como a aqui proposta é a histórica desvalorização do saber teórico-prático crítico no âmbito do ensino profissional em saúde. Pesquisas sobre o trabalho e a formação dos técnicos de enfermagem indicam que, em muitos contextos, essa formação ainda é socialmente associada à execução de tarefas assistenciais e procedimentos técnicos, o que pode reduzir a dimensão reflexiva e analítica necessária à compreensão do processo de trabalho em saúde (Gawryszewski; Bovolenta; Farias, 2021).

Nesse cenário, a formação técnica é frequentemente percebida e, por vezes, institucionalmente organizada, como um espaço predominantemente voltado à execução de procedimentos, dissociado da esfera da tomada de decisão fundamentada e da análise crítica do processo de trabalho.

5.4. Questões Éticas e de Governança de Dados

A conformidade com a LGPD exige abordagem de "privacidade por design" desde a concepção do sistema. Medidas incluem minimização de dados, pseudonimização, controle de acesso rigoroso, trilhas de auditoria e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para todos os participantes e submissão à apreciação de Comitê de Ética em Pesquisa credenciado.

6. DISCUSSÃO

A integração entre simulação clínica de alta fidelidade e inteligência artificial apresenta-se como estratégia promissora para qualificar a formação técnica em enfermagem. A análise da literatura e a proposição conceitual desenvolvida neste artigo permitem identificar potencialidades e desafios dessa convergência tecnológica no contexto educacional.

A principal contribuição da proposta reside na abordagem integrada para o desenvolvimento de competências. Enquanto a simulação de alta fidelidade oferece ambiente seguro para prática de procedimentos técnicos, as ferramentas de IA atuam no desenvolvimento cognitivo e documental, aspectos frequentemente negligenciados nos currículos da formação técnica. Estudos recentes demonstram que agentes pedagógicos baseados em IA podem melhorar significativamente a qualidade do design de simulação e a autoeficácia dos estudantes (Liu et al., 2026).

A capacidade de gerar feedback imediato e personalizado representa avanço significativo em relação aos métodos tradicionais de ensino, que frequentemente oferecem retorno limitado aos estudantes devido à relação professor-aluno desfavorável nos cursos técnicos. A IA não substitui o docente, mas amplifica sua capacidade de atender às necessidades individuais dos alunos.

O ciclo virtuoso de aprimoramento contínuo identificado na proposta encontra respaldo em estudos que evidenciam a melhoria progressiva de sistemas de IA quando alimentados por dados de interações reais (Russell et al., 2025; Swan et al., 2026). Este aspecto é particularmente relevante para instituições de formação técnica, que podem desenvolver sistemas cada vez mais adaptados às suas realidades específicas.

Entretanto, desafios significativos precisam ser enfrentados para a efetiva implementação desse modelo formativo. A capacitação docente emerge como fator crítico, exigindo investimentos consistentes em formação continuada que preparem os professores para o uso pedagógico das novas tecnologias. Paralelamente, faz-se necessário o aporte de recursos para modernização da infraestrutura das instituições de ensino, contemplando laboratórios, equipamentos e conectividade adequados. Por fim, as questões éticas e de proteção de dados demandam atenção especial, considerando a vulnerabilidade dos estudantes e a necessidade de estrita conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de integração entre simulação clínica de alta fidelidade e inteligência artificial para a formação técnica em enfermagem apresenta-se como estratégia inovadora com potencial transformador para a qualificação da educação profissional em saúde.

A arquitetura conceitual desenvolvida integra simuladores realísticos com ferramentas de IA para apoio à documentação clínica e feedback automatizado, criando ambiente de aprendizagem onde o estudante pratica, reflete, documenta e recebe feedback personalizado em ciclo virtuoso de aprendizado ativo e significativo. As potencialidades pedagógicas identificadas incluem desenvolvimento integrado de competências, feedback imediato em larga escala, ciclo de aprimoramento contínuo e gestão pedagógica baseada em evidências.

Reconhece-se, contudo, que a efetiva implementação desse modelo formativo depende da superação de desafios significativos nas dimensões docente, infraestrutural, ética e legal, os quais exigem planejamento estratégico e compromisso institucional.

O modelo teórico delineado apresenta-se como referência para instituições que buscam inovar em suas práticas pedagógicas. Estudos futuros deverão dedicar-se à validação empírica da proposta em diferentes contextos educacionais.

Em última análise, espera-se que a integração entre simulação e IA contribua para a formação de técnicos de enfermagem mais bem preparados, com raciocínio clínico mais apurado e habilidades documentais mais refinadas, capazes de oferecer assistência mais segura e humanizada à população.

REFERÊNCIAS

BARROS, A. L. S. *et al.* Qualidade dos registros de enfermagem em prontuários de pacientes hospitalizados. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 42, e20200145, 2021.

CANT, R. P.; COOPER, S. J. Use of simulation-based learning in undergraduate nurse education: An umbrella systematic review. **Nurse Education Today**, v. 49, p. 63-71, 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Resolução COFEN nº 358/2009**. Dispõe sobre a Sistematização da Assistência de Enfermagem e a implementação do Processo de Enfermagem. Brasília, DF: COFEN, 2009.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Resolução COFEN nº 429/2012**. Dispõe sobre o registro das ações profissionais no prontuário do paciente. Brasília, DF: COFEN, 2012.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Resolução COFEN nº 736/2024**. Dispõe sobre a implementação do Processo de Enfermagem em todo contexto socioambiental onde ocorre o cuidado de enfermagem. Brasília, DF: COFEN, 2024.

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

GABA, D. M. The future vision of simulation in health care. **Quality and Safety in Health Care**, v. 13, n. suppl 1, p. i2-i10, 2004.

GAWRYSZEWSKI, B.; BOVOLENTA, M. B.; FARIAS, M. E. A. Técnico em enfermagem: aspectos sobre trabalho e profissão. **Trabalho & Educação**, 2021.

GIRARDON DA ROSA, N. G.; VAZ, T. A.; LUCENA, A. F. Nursing workload: use of artificial intelligence to develop a classifier model. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 32, e4240, 2024.

LIU, J. *et al.* LLM-based pedagogical agent for ICU simulation instructor training: A quasi-experimental study. **Nurse Education Today**, v. 157, 106901, 2026.

MEAKIM, C. *et al.* Standards of best practice: Simulation standard I: Terminology. **Clinical Simulation in Nursing**, v. 41, n. 6, p. S3-S11, 2020.

MORSE, J. M. et al. Verification strategies for establishing reliability and validity in qualitative research. **International Journal of Qualitative Methods**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1-19, jun. 2002.

OLIVEIRA, S. N. et al. Simulação clínica no ensino de enfermagem: revisão integrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 34, eAPE00123, 2021.

RAMOS, Marise Nogueira. **Ensino Médio Integrado: ciência, trabalho e cultura na relação entre educação profissional e educação básica**. Brasília: SEMTEC/MEC, 2010.

RUSSELL, R. G. et al. Assessing artificial intelligence to support grant evaluation in nursing education. **CIN: Computers, Informatics, Nursing**, v. 43, n. 10, 2025.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial: uma abordagem moderna**. 4. ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2021.

SILVA JÚNIOR, J. N. B. *et al.* Completeness of nurses' records in the care of people with tuberculosis: a trend study. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 31, e20210305, 2022.

SWAN, B. A. *et al.* Integrating artificial intelligence technology into simulation for pre- and postlicensure nursing students. **Nursing Education Perspectives**, 2025. https://journals.lww.com/neponline/abstract/2026/03000/integrating_artificial_intelligence_technology.19.aspx. Acesso em: 14 mar. 2026.

THIRUNAVUKARASU, A. J. *et al.* Large language models in medicine: a review of current clinical capabilities, healthcare applications, and limitations. **Nature Medicine**, v. 30, n. 1, p. 56-69, 2024.

TOPRAZ, A. *et al.* Natural language processing in nursing research: A systematic review. **CIN: Computers, Informatics, Nursing**, v. 39, n. 12, p. 872-879, 2021.

VASCONCELOS, A. M. N.; GOMES, M. M. F. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 539-548, 2012.

VOGEL, M. *et al.* Impact of automatic speech recognition on medical documentation: a systematic review. **Applied Clinical Informatics**, v. 13, n. 02, p. 456-468, 2022.

WESTON, F. C. L.; PAGLIOLI, A. C. B.; MESQUITA, M. W. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais e aplicabilidade para a Enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 76, n. Suppl 3, e20230126, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance**. Geneva: WHO, 2021.

ZHOU, L. *et al.* Speech recognition for clinical documentation: A systematic review. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 25, n. 12, p. 1668-1676, 2018.