

Segurança do paciente e tecnologia: uma revisão narrativa das principais inovações na última década

Patient safety and technology: a narrative review of key innovations from the last decade

Seguridad del paciente y tecnología: una revisión narrativa de las principales innovaciones de la última década

Edna Marta Mendes da Silva¹, Clóvis Coutinho da Motta Neto², Ediran Ericles Pontes dos Anjos³, João Pedro Sartor de Azevedo Conceição⁴, Luiz Eduardo Fonseca de Britto⁵, Marina Irma Pinheiro de Souza⁶, Yasmin Yngrid Mendes de Brito⁷, Ricardo Ney Cobucci⁸

Como citar este artigo: Segurança do paciente e tecnologia: uma revisão narrativa das principais inovações na última década. Rev Enferm Atenção Saúde [Internet]. 2025 [acesso:_____]; 15(1): e20258446. DOI: <https://doi.org/10.18554/reas.v15i1.8446>

RESUMO

Objetivos: Revisar tecnologias voltadas para a segurança do paciente na última década, identificando seu impacto na redução de erros e qualidade do cuidado. **Métodos:** Revisão narrativa com busca em PubMed e Google Scholar, incluindo estudos em português, inglês e espanhol, utilizando descritores como "Patient safety" e "Technology". Foram analisados 25 estudos, categorizados em aplicativos móveis, dispositivos vestíveis, inteligência artificial (IA) e outras inovações. **Resultados:** Aplicativos reduziram erros de medicação (até 70%) e promoveram autocuidado. Dispositivos vestíveis detectaram deterioração clínica precocemente, aumentando a segurança. IA otimizou prescrições, e sensores melhoraram rastreabilidade e monitoramento. Desafios incluem privacidade e usabilidade. **Conclusão:** As tecnologias melhoram a segurança do paciente, reduzindo erros e promovendo cuidados centrados. Estudos futuros devem explorar IA em larga escala e acessibilidade em contextos de baixa renda.

Descritores: Segurança do Paciente; Tecnologia; Saúde; Inteligência Artificial; Revisão

¹ Doutoranda em Biotecnologia na Saúde, Enfermeira. Mestre em Ensino na Saúde. Preceptora da residência multiprofissional em intensivismo neonatal. Membro executor da Comissão de Controle de Infecção Relacionada à Assistência à saúde. Universidade Potiguar (UNP), Natal/RN, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-4519-645X>

² Médico. Residente em Medicina da Família e Comunidade. HUOL/EBSERH/UFRN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Natal/Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-0592-6131>

³ Farmacêutico. Universidade Potiguar (UNP), Natal/RN, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-9034-8021>

⁴ Médico Residente em Clínica Médica. Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual de São Paulo (IAMSPE). São Paulo, SP, Brasil. <https://orcid.org/0009-0008-0363-4531>

⁵ Graduando em medicina. Faculdade Pernambucana de Saúde, FPS, Recife/Pernambuco. Brasil. Faculdade Pernambucana de Saúde, FPS, Recife/PE, Brasil. <https://orcid.org/0009-0004-0608-6375>

⁶ Médica Residente em Clínica Médica. Faculdade de Medicina do ABC (FMABC). Santo André, SP, Brasil. Faculdade de Medicina do ABC - FMABC. Santo André/ SP, Brasil. <https://orcid.org/0009-0007-6549-3212>

⁷ Graduando em medicina. Universidade Potiguar – UNP, Natal, RN, Brasil. Universidade Potiguar (UNP), Natal/RN, Brasil. <https://orcid.org/0009-0001-5003-8184>

⁸ Professor da Faculdade de Medicina e Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Potiguar, Anima, Natal/RN, Brasil. Chefe do setor de pesquisa e inovação tecnológica do MEJC/EBSERH/UFRN, professor do Mestrado em Ciências Aplicadas à Saúde da Mulher e vice-coordenador da COREME da MEJC/UFRN, Natal, Brasil. Doutor em ciências da saúde e especialista em preceptoría em saúde pela UFRN. Universidade Potiguar, Anima. Natal/RN, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-0184-2061>

ABSTRACT

Objectives: To review technologies aimed at patient safety over the last decade, identifying their impact on error reduction and care quality. **Methods:** Narrative review with searches in PubMed and Google Scholar, including studies in Portuguese, English, and Spanish, using descriptors such as "Patient Safety" and "Technology". Twenty-five studies were analyzed, categorized into mobile applications, wearable devices, artificial intelligence (AI), and other innovations. **Results:** Mobile applications reduced medication errors (up to 70%) and promoted self-care. Wearable devices enabled early detection of clinical deterioration, enhancing safety. AI optimized prescriptions, and sensors improved traceability and monitoring. Challenges include privacy and usability. **Conclusion:** Technologies enhance patient safety, reducing errors and promoting patient-centered care. Future studies should explore large-scale AI applications and accessibility in low-income settings.

Descriptors: Patient Safety; Technology; Health; Artificial Intelligence; Review

RESUMEN

Objetivos: Revisar las tecnologías orientadas a la seguridad del paciente en la última década, identificando su impacto en la reducción de errores y la calidad del cuidado. **Métodos:** Revisión narrativa con búsqueda en PubMed y Google Scholar, incluyendo estudios en portugués, inglés y español, utilizando descriptores como "Patient Safety" y "Technology". Se analizaron 25 estudios, categorizados en aplicaciones móviles, dispositivos vestibles, inteligencia artificial (IA) y otras innovaciones. **Resultados:** Las aplicaciones móviles redujeron errores de medicación (hasta un 70%) y promovieron el autocuidado. Los dispositivos vestibles detectaron deterioro clínico de forma temprana, aumentando la seguridad. La IA optimizó prescripciones, y los sensores mejoraron la trazabilidad y el monitoreo. Los desafíos incluyen la privacidad y la usabilidad. **Conclusión:** Las tecnologías mejoran la seguridad del paciente, reduciendo errores y promoviendo cuidados centrados en el paciente. Estudios futuros deben explorar aplicaciones de IA a gran escala y la accesibilidad en contextos de bajos ingresos.

Descriptores: Seguridad del Paciente; Tecnología; Salud; Inteligencia Artificial; Revisión

INTRODUÇÃO

A segurança do paciente, conceituada como a redução de riscos de danos evitáveis durante a prestação de cuidados de saúde a um nível mínimo aceitável, constitui um pilar essencial da qualidade assistencial.¹ Desde a publicação do relatório *To Err is Human*,² que revelou a ocorrência de 44 mil a 98 mil mortes anuais por erros médicos nos Estados Unidos, o tema ganhou projeção global, destacando a necessidade de estratégias inovadoras para mitigar falhas assistenciais.

Nesse contexto, a integração de tecnologias emergentes tem se mostrado uma abordagem promissora para aprimorar a segurança, reduzir erros e otimizar a gestão do cuidado.³

As inovações tecnológicas, como aplicativos móveis, dispositivos vestíveis e inteligência artificial, oferecem soluções que transcendem os equipamentos tradicionais, incorporando conhecimento e sistemas inteligentes que favorecem a autogestão, a comunicação clínico-paciente e a adesão a tratamentos.^{4,5} Essas

ferramentas têm o potencial de prevenir erros de medicação, monitorar sinais vitais em tempo real e apoiar decisões clínicas, promovendo cuidados mais seguros e centrados no paciente. Além disso, iniciativas como o programa *Patients for Patient Safety* da Organização Mundial da Saúde⁶ reforçam a importância do engajamento de pacientes e familiares, que pode ser potencializado por tecnologias que promovem educação e autocuidado.

Apesar dos avanços, persistem lacunas no entendimento de como essas tecnologias são implementadas e de seu impacto real na segurança do paciente. Questões como usabilidade, acessibilidade, privacidade de dados e integração com fluxos assistenciais ainda demandam investigação. Esta revisão narrativa busca abordar essas lacunas, analisando as principais inovações tecnológicas desenvolvidas entre 2015 e 2024, com foco em sua aplicabilidade e eficácia na redução de erros e na promoção de cuidados seguros.

Assim, o objetivo foi revisar a literatura científica sobre tecnologias voltadas para a segurança do paciente, identificando e caracterizando soluções como aplicativos móveis, dispositivos vestíveis, inteligência artificial e outras inovações, para compreender seu impacto

na qualidade e segurança do cuidado em saúde.

MÉTODOS

Esta revisão narrativa foi conduzida para responder à pergunta de pesquisa: “Quais são as tecnologias disponíveis que contribuem para a segurança do paciente?”. A busca por estudos foi realizada entre julho e dezembro de 2024 nas bases de dados PubMed e Google Scholar, utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): *Patient safety*, *Technology*, *Mobile applications*, *Wearable electronic devices*, *Apps*, *Serious games*, *Technology development*, *Innovation* e *Medical devices*. Esses termos foram combinados com os operadores booleanos AND e OR para ampliar a recuperação de artigos relevantes.

Foram incluídos estudos publicados entre janeiro de 2015 e dezembro de 2024, disponíveis na íntegra, gratuitamente, nos idiomas português, inglês ou espanhol. Excluíram-se protocolos de pesquisa, editoriais, relatos de experiência, estudos duplicados ou irrelevantes à pergunta de pesquisa após análise de título e resumo. O processo de seleção envolveu três etapas: (1) triagem inicial para identificação de duplicatas e aplicação dos critérios de inclusão/exclusão; (2) leitura de títulos e resumos para verificar relevância; e (3)

leitura integral dos artigos para determinar a elegibilidade final.

Seis pesquisadores realizaram a triagem de forma independente, garantindo rigor na seleção. Divergências foram resolvidas por consenso. O fluxograma do processo de seleção, detalhando o número de estudos recuperados, excluídos e

incluídos em cada etapa, está apresentado na Figura 1. Os estudos selecionados foram organizados por categorias tecnológicas (aplicativos móveis e jogos, dispositivos vestíveis, inteligência artificial e outras inovações) e analisados qualitativamente para identificar contribuições à segurança do paciente.

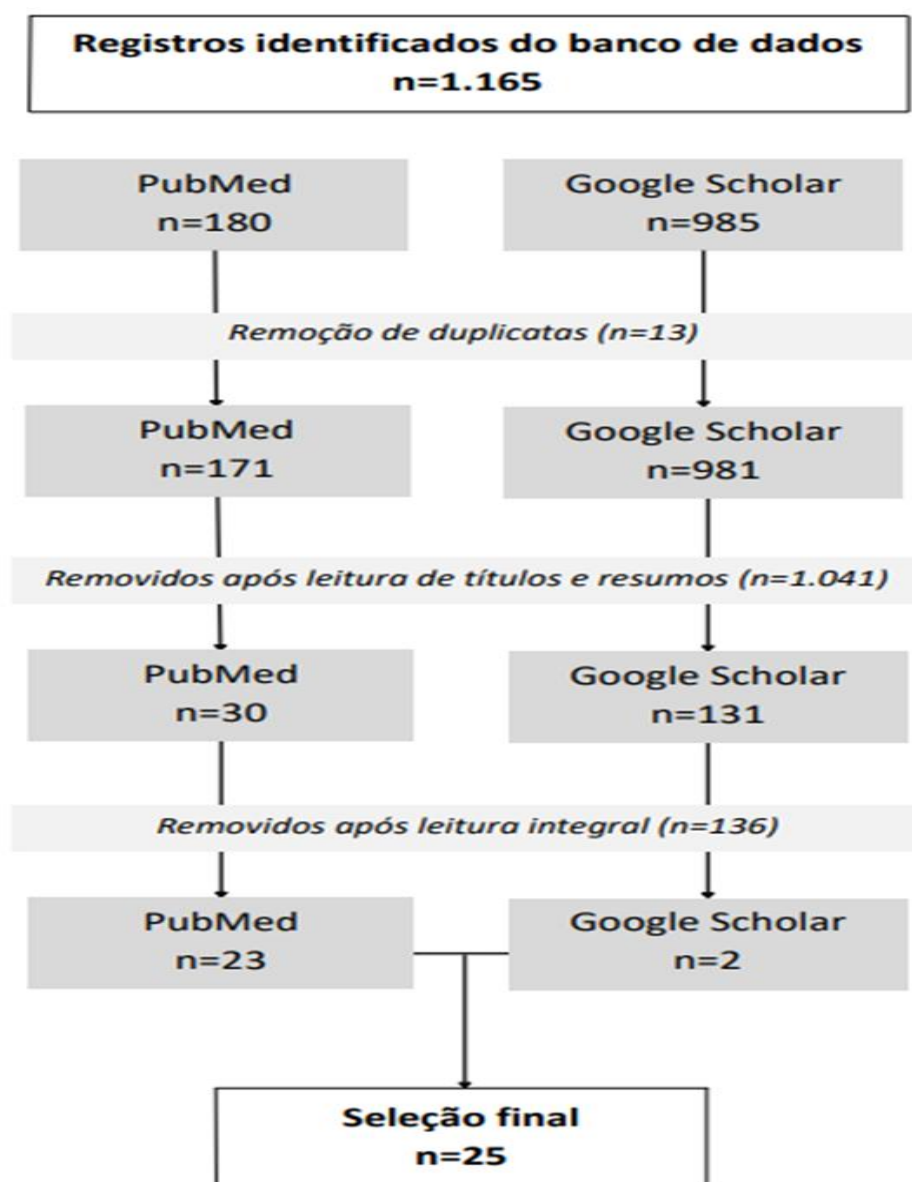


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

RESULTADOS

Os 25 estudos abordaram quatro categorias tecnológicas: aplicativos móveis e jogos (19 artigos), dispositivos eletrônicos vestíveis (3 artigos), inteligência artificial (1 artigo) e outras inovações (2 artigos). A seguir, os principais resultados são apresentados por subtema de acordo com essas categorias.

Aplicativos Móveis e Jogos

Os 19 estudos sobre aplicativos móveis e jogos demonstraram ampla aplicabilidade na segurança do paciente, com foco em educação, redução de erros e empoderamento do paciente. Aplicativos como *Minha Cirurgia*⁷ e *MySurgery*⁸ ofereceram orientações perioperatórias, reduzindo ansiedade e promovendo autocuidado, com alta usabilidade entre pacientes, incluindo grupos vulneráveis.

Ferramentas como *SPOT*⁹ e *MyPrescribe*¹⁰ reduziram erros de prescrição de opioides e medicamentos, respectivamente, com acurácia de até 96,3% e reflexão crítica entre profissionais. O *eOncosalud*¹¹ monitorou eventos adversos em pacientes oncológicos, otimizando recursos hospitalares.

Em contextos críticos, *PedAMINES*¹² e *Order-Assist*¹³ reduziram erros de medicação em pediatria (até 68%) e anestesia (70%), respectivamente. O *Brain Buddy*¹⁴ incentivou diálogos sobre riscos medicamentosos entre idosos e médicos, enquanto *UROSTENTZ*¹⁵ evitou complicações de stents ureterais. Jogos sérios, como *PlayDecide*¹⁶ e *Air Medic Sky-I*¹⁷, aumentaram o engajamento educacional e a conscientização sobre segurança entre profissionais e estudantes.

Tabela 1. Aplicativos móveis e jogos para segurança do paciente

Autor/Ano	População	Principais Resultados	Conclusões
Silva, Lima, Silva, Poveda. (2024) ⁷	8 enfermeiros e 8 profissionais de TI	Minha Cirurgia obteve usabilidade de 90,85	Promove educação e segurança cirúrgica
Russ et al. (2020) ⁸	42 pacientes cirúrgicos	MySurgery reduziu ansiedade e aumentou empoderamento	Promissor para grupos vulneráveis; necessita acessibilidade
Flint et al. (2019) ⁹	Prescritores em cuidados paliativos	SPOT atingiu 96,3% de acurácia em conversão de opioides	Ferramenta segura; necessita validação em larga escala

Keyworth, Hart, Thoong, Ferguson, Tully. (2017) ¹⁰	15 médicos juniores	MyPrescribe promoveu reflexão e reduziu erros de prescrição	Ferramenta promissora; integração com teorias comportamentais recomendada
Villanueva-Bueno et al. (2022) ¹¹	186 pacientes oncológicos	eOncosalud detectou 1.368 eventos adversos	Otimiza recursos e melhora segurança
Ehrler, Siebert. (2020) ¹²	128 enfermeiros e 152 paramédicos	PedAMINES reduziu 68% erros em emergências pediátricas	Eficaz em contextos críticos; apoia meta da OMS
Shim, Kim, Kim, Choi, Lee. (2023) ¹³	202 pacientes pediátricos	Order-Assist reduziu 70% erros de anestesia	Ferramenta confiável para eficiência
Holden et al. (2020) ¹⁴	23 idosos	Brain Buddy promoveu diálogo sobre riscos medicamentosos	Viável para idosos; melhora comunicação com médicos
Hameed, Shah, Naik, Reddy, Somani. (2021) ¹⁵	33 pacientes com stents ureterais	UROSTENTZ evitou complicações e melhorou comunicação	Reduz custos e visitas desnecessárias
Ward et al. (2019) ¹⁶	Médicos residentes	PlayDecide aumentou relato de incidentes	Promove cultura proativa; requer apoio institucional
Dankbaar et al. (2017) ¹⁷	103 estudantes	Jogo sério mais envolvente que e-módulo; maior tempo de aprendizado	Jogos sérios têm potencial educacional, mas eficácia prática precisa de mais pesquisa
Lee et al. (2015) ²⁶	23 aplicativos de hospital na Coreia	87% focaram em tempestividade, 78% em segurança, 65% em eficiência	Aplicativos atendem múltiplos objetivos de qualidade, mas impacto real requer mais estudos
Jeon et al. (2019) ²⁷	62 pacientes pediátricos	Acurácia de 99,99% na identificação de pacientes	Melhora segurança, mas privacidade é desafio
Pierce et al. (2019) ²⁸	Pacientes e profissionais na Europa	App WEB-RADR facilitou relato de reações adversas	Potencial em farmacovigilância; necessita maior adesão
Cho, Lee. (2021) ²⁹	94 pacientes internados	App aumentou autoeficácia e comportamentos seguros	Autoeducação digital é eficaz para segurança

Aldughayfiq, Sampalli. (2021) ³⁰	21 participantes	App NFC reduziu erros de dispensação (90% vs. 38%)	Seguro e prático; recomenda-se expansão
Lee, Ahn, Lee. (2021) ³¹	60 pacientes	App APPSE melhorou conhecimento e participação	Educação digital motiva comportamentos seguros
Lin, Ho, Chen, Chang, Chien. (2022) ³²	Pacientes em hemodiálise	App MEWS reduziu eventos adversos	Aumenta segurança e eficiência na hemodiálise
Oh, Kim. (2023) ³³	44 estudantes de enfermagem	App aumentou competência	Eficaz para educação em segurança

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Dispositivos Eletrônicos Vestíveis

Os três estudos sobre dispositivos vestíveis destacaram seu potencial no monitoramento contínuo e na resposta rápida a eventos clínicos. Dispositivos como *ViSi Mobile*¹⁸ e *HealthPatch*¹⁸ identificaram deterioração clínica precocemente, com alta aceitação

(usabilidade $\geq 77,9$) e aumento da sensação de segurança. O *HAIL-CAT*¹⁹, reduziu o tempo de resposta a alarmes em até 148% em simulações, aliviando a carga cognitiva de enfermeiros. O sensor *Sensium*²⁰, foi considerado confortável por 85,4% dos pacientes, com 69,2% sentindo maior segurança, embora privacidade e usabilidade sejam desafios.

Tabela 2. Dispositivos eletrônicos vestíveis para segurança do paciente

Autor/Ano	População	Principais Resultados	Conclusões
Weenk, Bredie, Koeneman, Hesselink, van Gor, van de Belt. (2020) ¹⁸	90 pacientes hospitalizados	ViSi Mobile e HealthPatch detectaram deterioração precoce	Aumentam segurança; barreiras incluem alarmes falsos
McFarlane, Doig, Agutter, Brewer, Syroid, Mittu. (2018) ¹⁹	16 enfermeiros em simulação	HAIL-CAT reduziu tempo de resposta a alarmes em 148%	Melhora triagem de alarmes; necessita testes reais



Joshi et al. (2021) ²⁰	Pacientes hospitalizados	Sensium foi confortável (85,4%); 69,2% sentiram segurança	Promissor para monitoramento; necessita melhorias em privacidade
--------------------------------------	-----------------------------	---	--

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Inteligência Artificial

O estudo avaliou um sistema de IA para detecção de erros de prescrição no *Sheba Medical Center*.²¹ Com aprendizado de máquina, o sistema gerou 315 alertas em 282 prescrições, com 48% das ordens modificadas rapidamente (mediana de 1 hora). A alta sensibilidade e especificidade reduziram eventos adversos não detectados, otimizando a eficiência operacional e a tomada de decisão clínica.

Outras Tecnologias

Duas tecnologias foram destacadas: identificação por radiofrequência (RFID) e um dispositivo de detecção de vazamento em hemodiálise. A aplicação de RFID em gases cirúrgicas, instrumentos, curativos inteligentes e monitoramento de pacientes, melhorou a rastreabilidade e prevenção de erros.²² Em hemodiálise, foram realizados testes de dispositivo com sensores ópticos e ultrassônicos, detectando 67 de 73 vazamentos de sangue (98,9% de precisão), reduzindo ansiedade e melhorando a qualidade do atendimento.²³

DISCUSSÃO

Os resultados destacam a eficácia de tecnologias como aplicativos móveis, dispositivos vestíveis, inteligência artificial e inovações como RFID e sensores na redução de erros e na promoção da segurança do paciente. Em comum, os estudos indicam que essas ferramentas melhoram a detecção precoce de eventos adversos, reduzem erros de medicação (com reduções de até 70% em contextos críticos como pediatria e anestesia) e promovem o empoderamento do paciente por meio de educação e autocuidado.

Aplicativos como *PedAMINES* e *Order-Assist* demonstraram impacto significativo na minimização de erros em ambientes de alta complexidade, enquanto dispositivos vestíveis, como *ViSi Mobile* e *Sensium*, permitiram monitoramento contínuo, aumentando a sensação de segurança para a maioria dos pacientes. Esses avanços implicam uma prática clínica mais proativa, com potencial para reduzir a morbimortalidade associada a falhas assistenciais e otimizar recursos

hospitalares, especialmente em cenários de alta demanda.

Tecnologias como sistemas de IA e aplicativos móveis exigem capacitação para integrar dados em tempo real às decisões clínicas, o que pode aliviar a sobrecarga cognitiva, como observado com o *HAIL-CAT*.¹⁹ No entanto, a adoção dessas ferramentas requer ajustes nos fluxos de trabalho e treinamento contínuo para garantir usabilidade e aceitação. Para os pacientes, o impacto é igualmente significativo, uma vez que aplicativos como *MySurgery* e *eOncosalud* promovem maior engajamento e adesão ao tratamento, enquanto dispositivos vestíveis oferecem maior segurança e autonomia. Em consonância com estudo recente, a revisão comprova uma convergência na ênfase em monitoramento contínuo e detecção precoce, especialmente com dispositivos vestíveis de inteligência artificial (IA).^{24,25} Contudo, enquanto autores focam em aplicações orientadas a provedores²⁴, esta revisão destaca o papel do empoderamento do paciente, evidenciado por aplicativos e jogos sérios, sugerindo uma abordagem mais holística.

Esse estudo reforça a importância da tecnologia da informação em saúde para reduzir erros, mas alerta para desafios persistentes, como privacidade de dados e integração com sistemas existentes.^{24,25}

Enquanto alguns autores enfatizam a infraestrutura de TI²⁵, esta revisão abrange uma gama mais ampla de tecnologias, incluindo RFID e sensores, que oferecem soluções práticas para rastreabilidade e monitoramento em tempo real. Destacam-se avanços em dispositivos vestíveis com IA, como sistemas de visão computacional em cirurgias²⁴, que complementam os achados desta revisão sobre IA para prescrição²¹. No entanto, a escassez de estudos sobre IA nesta revisão contrasta com a ênfase em algoritmos preditivos²⁴, sugerindo uma lacuna a ser explorada.

A revisão apresenta forças, incluindo a análise abrangente de 25 estudos recentes, cobrindo diversas categorias tecnológicas e contextos clínicos, com rigor metodológico assegurado pela triagem independente de seis pesquisadores e uma síntese rica e contextualizada, alinhada aos objetivos de identificar inovações impactantes. Contudo, limitações incluem a predominância de estudos sobre aplicativos móveis e a exclusão de artigos pagos, que pode ter restringido o acesso a estudos de alta qualidade. A ausência de uma análise quantitativa, inerente ao formato narrativo, também limita a capacidade de generalizar os achados.

CONCLUSÕES

Tecnologias voltadas para a segurança do paciente, destacando aplicativos móveis, dispositivos vestíveis, inteligência artificial e inovações como RFID e sensores demonstraram impacto significativo na redução de erros de medicação, detecção precoce de deterioração clínica e promoção do autocuidado, contribuindo para cuidados mais seguros e centrados no paciente. A integração dessas tecnologias otimiza a qualidade assistencial, alinhando-se às metas globais de segurança do paciente.

Sugere-se explorar o impacto de tecnologias de IA em maior escala, especialmente em contextos de baixa renda, onde a acessibilidade é um desafio nos estudos futuros. Investigações sobre a integração de dispositivos vestíveis com registros eletrônicos de saúde e a avaliação de longo prazo de jogos sérios na formação profissional são recomendadas. Além disso, pesquisas que abordem questões éticas, como privacidade de dados, e a usabilidade em populações vulneráveis podem fortalecer a implementação dessas inovações, garantindo benefícios equitativos e sustentáveis para a segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (Brasil). Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente [Internet]. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Fiocruz, Anvisa; 2014 [citado em 11 jul 2025]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/documento_referencia_programa_nacional_seguranca.pdf
2. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. Kohn LT, Corrigan J, Donaldson MS. To err is human: building a safer health system [Internet]. Washington, DC: National Academy Press; 2000 [citado em 11 jul 2025]. Disponível em: https://nap.nationalacademies.org/login.php?record_id=9728
3. Reis CT, Martins M, Laguardia J. A segurança do paciente como dimensão da qualidade do cuidado de saúde: um olhar sobre a literatura. Ciênc Saúde Colet. [Internet]. 2013 [citado em 11 jul 2025]; 18(7):2029-36. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/vHsXdrnk6qTnkLkGsFJbr/?format=pdf&lang=pt>
4. Feuerwerker LCM, Bertussi DC, Merhy EE, organizadores. Avaliação compartilhada do cuidado em saúde: surpreendendo o instituído nas redes [Internet]. Rio de Janeiro: Hexis; 2016 [citado em 11 jul 2025]. 440 p. (Políticas e cuidados em saúde; n. 2). Disponível em: <https://editora.redeunida.org.br/wp-content/uploads/2021/05/Livro-Políticas-e-Cuidados-em-Saude-Livro-2-%E2%80%93-Avaliacao-Compartilhada-do-Cuidado-em-Saude-Surpreendendo-o-Instituido-nas-Redes.pdf>
5. Doupis J, Festas G, Tsilivigios C, Efthymiou V, Kokkinos A. smartphone-based technology in diabetes management. Diabetes Ther. [Internet]. 2020 [citado em 11 jul 2025]; 11(6):607-19. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7048878/pdf/13300_2020_Article_768.pdf
6. World Health Organization. Enhance patient and family engagement for the provision of safer health care. Meeting Report [Internet]. Lisbon, PT: WHO; 2019 [citado em 11 jul 2025]. Disponível em: <https://cdn.who.int/media/docs/default->



source/patient-safety/pfps/2019_pfps-meeting-report_final.pdf

7. Silva LLT, Lima RC, Silva RI, Poveda VB. Safe care mobile application for surgical patients: development, content validation, and usability validation. *Rev Gaúcha Enferm.* [Internet]. 2024 [citado em 11 jul 2025]; 45:e2 0230152.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rgenf/a/zwxyVXWHdNh6tLP9NWYh9Wk/?format=pdf&lang=en>

8. Russ S, Latif Z, Hazell AL, Ogunmuyiwa H, Tapper J, Wachuku-King S, et al. A smartphone app designed to empower patients to contribute toward safer surgical care: community-based evaluation using a participatory approach. *JMIR Mhealth Uhealth* [Internet]. 2020 [citado em 11 jul 2025]; 8(1):e12859.

Disponível em:

<https://mhealth.jmir.org/2020/1/e12859/PDF>

9. Flint R, Buchanan D, Jamieson S, Cuschieri A, Botros S, Forbes J, et al. The safer prescription of opioids tool (SPOT): a novel clinical decision support digital health platform for opioid conversion in palliative and end of life care - A single-centre pilot study. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019 [citado em 11 jul 2025]; 16(11):1926. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6612362/pdf/ijerph-16-01926.pdf>

10. Keyworth C, Hart J, Thoong H, Ferguson J, Tully M. A technological innovation to reduce prescribing errors based on implementation intentions: the acceptability and feasibility of MyPrescribe. *JMIR Human Factors* [Internet]. 2017 [citado em 11 jul 2025]; 4(3):e7153. Disponível em:

<https://humanfactors.jmir.org/2017/3/e17/PDF>

11. Villanueva-Bueno C, Collado-Borrell R, Escudero-Vilaplana V, Revuelta-Herrero JL, Marzal-Alfaro MB, González-Haba E, et al. A smartphone app to improve the safety of patients undergoing treatment with oral antineoplastic agents: 4

years of experience in a university hospital. *Front Public Health* [Internet]. 2022 [citado em 11 jul 2025]; 10:978783.

Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9672512/pdf/fpubh-10-978783.pdf>

12. Ehrler F, Siebert J N. PedAMINES: A disruptive mHealth app to tackle paediatric medication errors. *Swiss Med Wkly.* [Internet]. 2020 [citado em 11 jul 2025]; 150:w20335. Disponível em:

<https://smw.ch/index.php/smw/article/view/2863/4673>

13. Shim JW, Kim CJ, Kim JY, Choi JY, Lee H. The effects of an order-assist mobile application on pediatric anesthesia safety: An observational study. *Children (Basel)* [Internet]. 2023 [citado em 11 jul 2025]; 10(12):1860. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10741693/pdf/children-10-01860.pdf>

14. Holden RJ, Campbell NL, Abebe E, Clark DO, Ferguson D, Bodke K, et al. Usability and feasibility of consumer-facing technology to reduce unsafe medication use by older adults. *Res Social Admin Pharm.* [Internet]. 2020 [citado em 11 jul 2025]; 16(1):54-61. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6710164/pdf/nihms-1023863.pdf>

15. Hameed BZ, Shah M, Naik N, Reddy SJ, Somani BK. Use of ureteric stent related mobile phone application (UROSTENTZ App) in COVID-19 for improving patient communication and safety: a prospective pilot study from a university hospital. *Cent European J Urol.* [Internet]. 2021 [citado em 11 jul 2025]; 74(1):51-6. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8097645/pdf/CEJU-74-0328.pdf>

16. Ward M, Ní SÉ, De Brún A, Korpos C, Hamza M, Burke E, et al. The co-design, implementation and evaluation of a serious board game 'PlayDecide patient safety' to educate junior doctors about patient safety and the importance of reporting safety concerns. *BMC Med Educ.* [Internet]. 2019 [citado em 11 jul 2025]; 19(1):232. Disponível em:



https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6593521/pdf/12909_2019_Article_1655.pdf

17. Dankbaar ME, Richters O, Kalkman CJ, Prins G, Ten Cate OT, van Merrienboer JJ, Schuit SC. Comparative effectiveness of a serious game and an e-module to support patient safety knowledge and awareness. *BMC Med Educ.* [Internet]. 2017 [citado em 11 jul 2025]; 17(1):30. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5289006/pdf/12909_2016_Article_836.pdf
18. Weenk M, Bredie SJ, Koeneman M, Hesselink G, van Goor H, van de Belt TH. Continuous monitoring of vital signs in the general ward using wearable devices: randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* [Internet]. 2020 [citado em 11 jul 2025]; 22(6):e15471. Disponível em: <https://www.jmir.org/2020/6/e15471/PDF>
19. McFarlane DC, Doig AK, Agutter JA, Brewer LM, Syroid ND, Mittu R. Faster clinical response to the onset of adverse events: a wearable metacognitive attention aid for nurse triage of clinical alarms. *PLoS One* [Internet]. 2018 [citado em 11 jul 2025]; 13(5):e0197157. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5955574/pdf/pone.0197157.pdf>
20. Joshi M, Archer S, Morbi A, Arora S, Kwasnicki R, Ashrafian H, et al. Short-term wearable sensors for in-hospital medical and surgical patients: Mixed methods analysis of patient perspectives. *JMIR Perioper Med.* [Internet]. 2021 [citado em 11 jul 2025]; 4(1):e18836. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8103292/pdf/periop_v4i1e18836.pdf
21. Segal G, Segev A, Brom A, Lifshitz Y, Wasserstrum Y, Zimlichman E. Reducing drug prescription errors and adverse drug events by application of a probabilistic, machine-learning based clinical decision support system in an inpatient setting. *J Am Med Inform Assoc.* [Internet]. 2019 [citado em 11 jul 2025]; 26(12):1560-5. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7647149/pdf/ocz135.pdf>

22. Profetto L, Gherardelli M, Iadanza E. Radio Frequency Identification (RFID) in health care: where are we? A scoping review. *Health Technol (Berl)* [Internet]. 2022 [citado em 11 jul 2025]; 12(5):879-91. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9398041/pdf/12553_2022_Article_696.pdf
23. Ou YK, Wu MJ, Ciou WS, Du YC. A clinical trial of the effect of a blood leakage detection device for patients during hemodialysis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019 [citado em 11 jul 2025]; 16(13):2388. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6651021/pdf/ijerph-16-02388.pdf>
24. Mahajan A, Heydari K, Powell D. Wearable AI to enhance patient safety and clinical decision-making. *NPJ Digit Med.* [Internet]. 2025 [citado em 11 jul 2025]; 8:176. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11929813/pdf/41746_2025_Article_1554.pdf
25. Alotaibi YK, Federico F. The impact of health information technology on patient safety. *Saudi Med J.* [Internet]. 2017 [citado em 11 jul 2025]; 38(12):1173-80. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5787626/pdf/SaudiMedJ-38-1173.pdf>
26. Lee Y, Latif Z, Hazell AL, Ogunmuyiwa H, Tapper J, Wachuku-King S, Sevdalis N, Ocloo. Evaluation of mobile health applications developed by a tertiary hospital as a tool for quality improvement breakthrough. *JMIR Mhealth Uhealth* [Internet]. 2015 [citado em 11 jul 2025]; 21(4):299-306. Disponível em: <https://mhealth.jmir.org/2020/1/e12859/PDF>
27. Jeon B, Jeong B, Jee S, Huang Y, Kim Y, Park GH, et al. A facial recognition mobile app for patient safety and biometric identification: Design, development, and validation. *JMIR Mhealth Uhealth* [Internet]. 2019 [citado em 11 jul 2025]; 7(4):e11472. Disponível em:



<https://mhealth.jmir.org/2019/4/e11472/PDF>

28. Pierce CE, Vries ST, Bodin-Parssinen S, Härmark L, Tregunno P, Lewis DJ, et al. Recommendations on the use of mobile applications for the collection and communication of pharmaceutical product safety information: lessons from IMI WEB-RADR. *Drug Saf.* [Internet]. 2019 [citado em 11 jul 2025]; 42(4):477-89. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC30911975/>

29. Cho S, Lee E. Effects of self-education on patient safety via smartphone application for self-efficacy and safety behaviors of inpatients in Korea. *Healthc Inform Res.* [Internet]. 2021 [citado em 11 jul 2025]; 27(1):48-56. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7921575/pdf/hir-27-1-48.pdf>

30. Aldughayfiq B, Sampalli S. A framework to lower the risk of medication prescribing and dispensing errors: a usability study of an NFC-based mobile application. *Int J Med Inform.* [Internet]. 2021 [citado em 11 jul 2025]; 153:104509. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386505621001350?via%3Dihub>

31. Lee NJ, Ahn S, Lee M. The effects of a mobile application for patient participation to improve patient safety. *Health Expect.* [Internet]. 2021 [citado em 11 jul 2025]; 25(4):1601-18. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/hex.13503>

32. Lin CH, Ho TF, Chen HF, Chang HY, Chien JH. Applying healthcare failure mode and effect analysis and the development of a real-time mobile application for modified early warning score notification to improve patient safety during hemodialysis. *J Patient Saf.* [Internet]. 2022 [citado em 11 jul 2025]; 18(5):475-85. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9329046/pdf/jps-18-475.pdf>

33. Oh JW, Kim JE. Effectiveness of a virtual reality application-based education

programme on patient safety management for nursing students: a pre-test-post-test study. *Nurs Open* [Internet]. 2023 [citado em 11 jul 2025]; 10(12):7622-30.

Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10643842/pdf/NOP2-10-7622.pdf>

RECEBIDO: 28/04/25

APROVADO: 10/07/25

PUBLICADO: 08/2025

