



APLICATIVOS MÓVEIS PARA SEGURANÇA DO PACIENTE: REVISÃO DE ESCOPO

Liliane de Lourdes Teixeira Silva^{1,2} 
Alessandra Yuri Takehana de Andrade²
Vanessa de Brito Poveda^{2,3} 

¹Universidade Federal de São João Del Rei, Grupo de Atuação Docente Saúde do Adulto e Idoso. Divinópolis, Minas Gerais, Brasil.

²Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto. São Paulo, São Paulo, Brasil.

³Centro Brasileiro para o Cuidado à Saúde Baseado em Evidências: Centro de Excelência do JBI. São Paulo, São Paulo, Brasil.

RESUMO

Objetivo: mapear a produção científica relacionada a aplicativos voltados para segurança do paciente.

Método: revisão de escopo baseada no método proposto pelo JBI e nas recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses for Scoping Reviews*. A busca ocorreu entre os meses de fevereiro e março de 2022 em seis bases de dados, literatura cinzenta e escritórios de registro de propriedade intelectual. A revisão foi realizada por pares.

Resultados: foram analisados 28 estudos. As metas internacionais mais contempladas pelos *softwares* foram a prevenção de erros de medicação, cirurgia segura e comunicação eficiente. Os aplicativos usaram diferentes sistemas operacionais e descreveram em sua maioria o processo de seleção de conteúdo e arquitetura do *software*. O sistema de avaliação contou com uso de escalas de usabilidade, testes antes e depois e ensaios clínicos.

Conclusão: a construção de aplicativos em saúde, em especial, os voltados para aplicação das metas de segurança do paciente é um amplo campo a ser explorado. Faz-se necessário fortalecer a qualidade das informações ofertadas e o envolvimento de uma equipe multiprofissional para seu desenvolvimento. Observam-se lacunas relativas aos desenhos metodológicos e carência quanto às legislações que regulamentam aspectos relacionados à qualidade e veracidade das informações ofertadas pelos softwares. Protocolo de pesquisa registrado no *Open Science Framework* (<https://osf.io/8b9pzl/>)

DESCRITORES: Aplicativos móveis. Segurança do paciente. Enfermagem perioperatória. Educação em saúde. Assistência perioperatória. Aplicações da informática médica.

COMO CITAR: Silva LLT, Andrade AYT, Poveda VB. Aplicativos móveis para segurança do paciente: revisão de escopo. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2024 [acesso MÊS ANO DIA]; 33:e20230178. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2023-0178pt>

MOBILE APPLICATIONS FOR PATIENT SAFETY: A SCOPING REVIEW

ABSTRACT

Objective: to map scientific production related to patient safety applications.

Method: scoping review based on the method proposed by the JBI and the recommendations of the Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses for Scoping Reviews. The search took place between February and March 2022 in six databases, gray literature and intellectual property registration offices. The review was conducted by peers.

Results: a total of 28 studies were analyzed. The international goals most often covered by the software were the prevention of medication errors, safe surgery and efficient communication. The applications used different operating systems and mostly described the process of content selection and software architecture. The evaluation system used usability scales, before and after tests and clinical trials.

Conclusion: the construction of healthcare applications, especially those aimed at implementing patient safety targets, is a broad field to be explored. It is necessary to strengthen the quality of the information offered and the involvement of a multi-professional team in its development. There are gaps in the methodological designs and a lack of legislation regulating aspects related to the quality and veracity of the information provided by the software. Research protocol registered in the Open Science Framework (<https://osf.io/8b9pz/>)

DESCRIPTORS: Mobile applications. Patient safety. Perioperative nursing. Education in health. Perioperative care.. Medical Informatics Applications.

APLICACIONES MÓVILES PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE: REVISIÓN DE ALCANCE

RESUMEN

Objetivo: mapear la producción científica relacionada con aplicaciones orientadas a la seguridad del paciente.

Método: revisión de alcance basada en el método propuesto por JBI y en las recomendaciones previstas en *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses for Scoping Reviews*. La búsqueda se realizó entre los meses de febrero y marzo de 2022 en seis bases de datos, literatura gris y oficinas de registro de propiedad intelectual. Se realizó la revisión por pares.

Resultados: se analizaron 28 estudios. Los objetivos internacionales más contemplados por el *software* fueron la prevención de errores de medicación, cirugía segura y comunicación eficiente. Las aplicaciones utilizaron diferentes sistemas operativos y en su mayoría describieron el proceso de selección de contenido y la arquitectura del *software*. El sistema de evaluación incluyó el uso de escalas de usabilidad, antes y después de pruebas y ensayos clínicos.

Conclusión: la construcción de aplicaciones de salud, especialmente aquellas destinadas a implementar objetivos de seguridad del paciente, es un campo amplio por explorar. Es necesario reforzar la calidad de la información ofrecida e implicar a un equipo multidisciplinario para su desarrollo. Se advierten lagunas en cuanto a diseños metodológico, como también la falta de legislación que regule aspectos relacionados con la calidad y veracidad de la información que ofrece el *software*. Protocolo de investigación registrado en el *Open Science Framework* (<https://osf.io/8b9pz/>)

DESCRIPTORES: Aplicaciones móviles. Seguridad del paciente. Enfermería perioperatoria. Educación en salud. Cuidados perioperatorios. Aplicaciones de la informática médica.

INTRODUÇÃO

Os erros na assistência sempre foram uma realidade, mas alcançaram maior visibilidade a partir do relatório “*To err is human*”, publicado no final da década de 90, no qual identificou-se que morriam mais pessoas nos Estados Unidos decorrentes de erros na assistência do que por câncer e HIV¹.

A partir desse relatório, a Organização Mundial de Saúde (OMS) começou a traçar estratégias voltadas para segurança do paciente, como a criação da aliança mundial para segurança do paciente no ano de 2004 e o lançamento de três desafios globais: higienização das mãos, cirurgias seguras e medicação sem danos².

No Brasil, no ano de 2013, foi instituído o Programa Nacional de Segurança do Paciente³, com proposição de seis protocolos, a saber, higienização das mãos; cirurgia segura; prevenção de queda; segurança na prescrição; uso e administração de medicamentos; prevenção de lesões por pressão e identificação do paciente. Além disso, o programa prevê o fomento à pesquisa e o incentivo a inovações técnicas e operacionais que possam mitigar a ocorrência de erros³.

A segurança do paciente hoje é compreendida como um conjunto de atividades que permite a criação de cultura, estrutura, processos, condutas e tecnologias para possibilitar a redução dos riscos relacionados à assistência à Saúde, além de reduzir seu impacto caso este ocorra⁴.

Apesar de todos os esforços envolvidos para melhoria e fomento da segurança do paciente, ainda se estima que um em cada dez pacientes em países de alta renda e um em cada quatro pacientes em países de baixa e média renda está sujeito a erros evitáveis. Com isso, além de um aumento nos custos na assistência à saúde, estes erros contribuem para cerca de 2,6 milhões de mortes⁴.

A inovação tecnológica pode colaborar no alcance das metas de segurança do paciente, seja pelo envolvimento do próprio paciente neste processo, seja pelo desenvolvimento de sistemas que auxiliem diretamente o profissional de saúde⁵⁻⁶.

O uso da tecnologia como apoio a assistência à saúde está cada vez mais presente na vida da população, a partir do uso de *m-Health*s. Dentro deste espectro, destaca-se o consumo de aplicativos de saúde que podem ser utilizados para diversas finalidades e com diferentes funcionalidades. Por estarem sempre acessíveis, eles permitem que os pacientes exerçam o gerenciamento de suas patologias, ampliando seu conhecimento por meio de recursos educacionais e permitem o contato direto com profissionais de saúde⁷.

Milhares de aplicativos são lançados anualmente, sendo que, na área da saúde, havia cerca de 325.000 aplicativos disponíveis em lojas de aplicativos em 2017. Muitos destes aplicativos são desenvolvidos sem o envolvimento de especialistas da área e sem um processo claro de validação e avaliação dos mesmos. Assim, da mesma forma que o *m-Health* pode auxiliar na segurança do paciente, pode atuar de forma contrária, ao ofertar informações que não são baseadas em evidências científicas⁸. Desta maneira, mostra-se importante uma avaliação dos aplicativos disponíveis previamente ao seu uso ou recomendação.

Frente à necessidade de fomentar pesquisas e inovações tecnológicas que possam contribuir para segurança do paciente, justifica-se a realização de uma revisão de escopo que permita mapear os aplicativos desenvolvidos para essa área temática. Acredita-se que esse levantamento poderá identificar lacunas e indicará caminhos para se construir tecnologias que possam avançar em relação aos modelos já existentes.

No dia 21 de dezembro de 2021, foi realizada uma busca nas bases de dados Cinahl, Pubmed, Open Science com o intuito de identificar revisões de escopo com o mesmo objetivo e não foi encontrado nenhum registro.

Assim, esta revisão objetiva mapear a produção científica relacionada a aplicativos voltados para segurança do paciente.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão de escopo, baseada no método proposto pelo JBI⁹ e nas recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses for Scoping Reviews* (Prisma SCR) – Referência com protocolo de pesquisa registrado no Open Science Framework (<https://osf.io/8b9pz/>). Para sua execução, foram percorridas cinco etapas: identificação da questão de pesquisa; identificação de estudos relevantes; seleção dos estudos; análise dos dados; agrupamento síntese e a apresentação dos dados¹⁰.

A pergunta de pesquisa foi delineada a partir da estratégia P (Participantes= pacientes, profissionais de saúde ou estudantes da área saúde), C (Conceito= aplicativos móveis) e C (Contexto= segurança do paciente). Assim, a questão a ser respondida pela presente revisão foi: quais são os aplicativos relacionados à segurança do paciente e suas características, disponíveis para pacientes, estudantes e profissionais de saúde?

Para identificação dos estudos relevantes, identificação de palavras-chave e Meshs que contemplassem a temática abordada na presente revisão, foi realizada uma busca inicial nas bases de dados indexados PUBMED, e *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL). Após esta etapa, com o auxílio de uma bibliotecária, as estratégias de buscas para cada base foram definidas utilizando-se a combinação dos operadores booleanos AND e OR (Quadro 1).

Os dados da revisão foram coletados entre fevereiro e março de 2022 nos bancos de dados *Science Direct*, PUBMED, *Embase*, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL). Na avaliação da literatura cinzenta foram utilizadas as bases: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Catálogo de Teses e dissertações da Capes, *Networked Digital Library of Theses and Dissertations* (NDLTD), E-Theses online service (Ethos), Red de Repositório latino-americano e o Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (ACAAP). A busca por registro de propriedade ocorreu nos escritórios: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), *World Intellectual Property Organization* (WIPO), *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) e *Espacenet e Latipati*.

Na avaliação da literatura cinzenta e registro de propriedade intelectual, foram utilizadas as combinações “Segurança do Paciente” AND “Aplicativos móveis”, “*Patient Safety*” AND “*Mobile Applications*”.

Quadro 1 – Estratégia de busca por base consultada. São Paulo, SP, Brasil, 2022.

Base de dados	Estratégias de busca
SCOPUS	(TITLE-ABS-KEY (“patient safety”) AND TITLE-ABS-KEY (“Mobile Applications” OR “Mobile Application” OR “Mobile Apps” OR “Mobile App” OR “Portable Electronic App” OR “Portable Electronic Applications”))
EMBASE	‘patientsafety’:ti,ab,kw AND ‘mobile application’:ti,ab,kw
LILACS	Segurança do Paciente e Aplicativos móveis
PUBMED	(“patient safety”[MeSH Terms] AND (“Mobile Applications”[MeSH Terms] OR “Mobile Application”[All Fields] OR “Mobile Apps”[All Fields] OR “Mobile App”[All Fields] OR “Portable Electronic Apps”[All Fields] OR “Portable Electronic Applications”[AllFields])
CINAHL	MH patient safety AND AB (mobile applications or apps or mobile apps or mhealth or ehealth)
SCIENCE DIRECT	“patient safety” AND (“mobile applications”)

Foram incluídos estudos originais, literatura cinzenta, patentes e registros de programas de computador produzidos em qualquer idioma, direcionados para pacientes, estudantes e profissionais da saúde, publicados entre os anos de 2005 e 2021, que abordem a descrição da construção e/ou utilização de aplicativos voltados para segurança do paciente, vinculados a uma das metas internacionais de segurança do paciente: (1) identificar o paciente corretamente; (2) melhorar a eficácia da comunicação; (3) melhorar a segurança dos medicamentos de alta-vigilância; (4) assegurar cirurgias com local de intervenção correto, procedimento correto e paciente correto; (5) reduzir o risco de infecções associadas a cuidados de saúde; (6) reduzir o risco de danos ao paciente, decorrente de quedas. Para a meta relacionada à medicação, foi considerado qualquer tipo de medicamento. O recorte temporal foi proposto em decorrência da publicação em 2005 do primeiro desafio global de segurança do paciente “Uma Assistência Limpa é Uma Assistência Mais Segura”, envolvendo ações relacionadas à melhoria da Higienização das Mãos em Serviços de Saúde¹¹.

Foram excluídas revisões, editoriais, anais, ensaios teóricos, estudo de caso único, jogos e aplicativos sem relação direta com uma das metas de segurança do paciente, como aplicativos voltados para o gerenciamento clínico de doenças.

Após seleção, compuseram a amostra 27 estudos encontrados nas bases de dados e um aplicativo identificado nos escritórios de registro de propriedade intelectual (Figura 1). A extração dos dados dos artigos e literatura cinzenta foi realizada a partir de instrumento construído pelas autoras contendo informações importantes para avaliação dos artigos e aplicativos.

As seguintes informações foram extraídas a partir da leitura dos estudos: título do artigo, ano de publicação, país, objetivo do estudo e do aplicativo, compatibilidade, funcionalidades do aplicativo, informações disponíveis, público-alvo, informações sobre método de construção do aplicativo, testes utilizados e público de testes, resultados, meta internacional de segurança do paciente. Para extração dos dados de patentes e registros de computador, foram extraídas as informações: título, país, ano de registro, informações disponíveis, público-alvo, meta internacional de segurança do paciente.

O processo de seleção e extração foi realizado por dois revisores e, no caso de divergências, um terceiro revisor foi responsável por nova avaliação. Os artigos foram submetidos à leitura de títulos e resumos e os pré-selecionados submetidos à leitura na íntegra. Foi realizado um teste de concordância entre os revisores para garantia da efetividade do instrumento de coleta de dados e alinhamento da seleção com a avaliação de 15 manuscritos.

Os dados foram analisados e categorizados de forma descritiva e agrupados de acordo com a meta de segurança abordada, apresentando as informações relevantes na forma de quadros. A revisão foi construída de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR).

Por se tratar de uma revisão com a utilização de dados de domínio público, não foi necessário submeter o estudo ao Comitê de ética em Pesquisa.

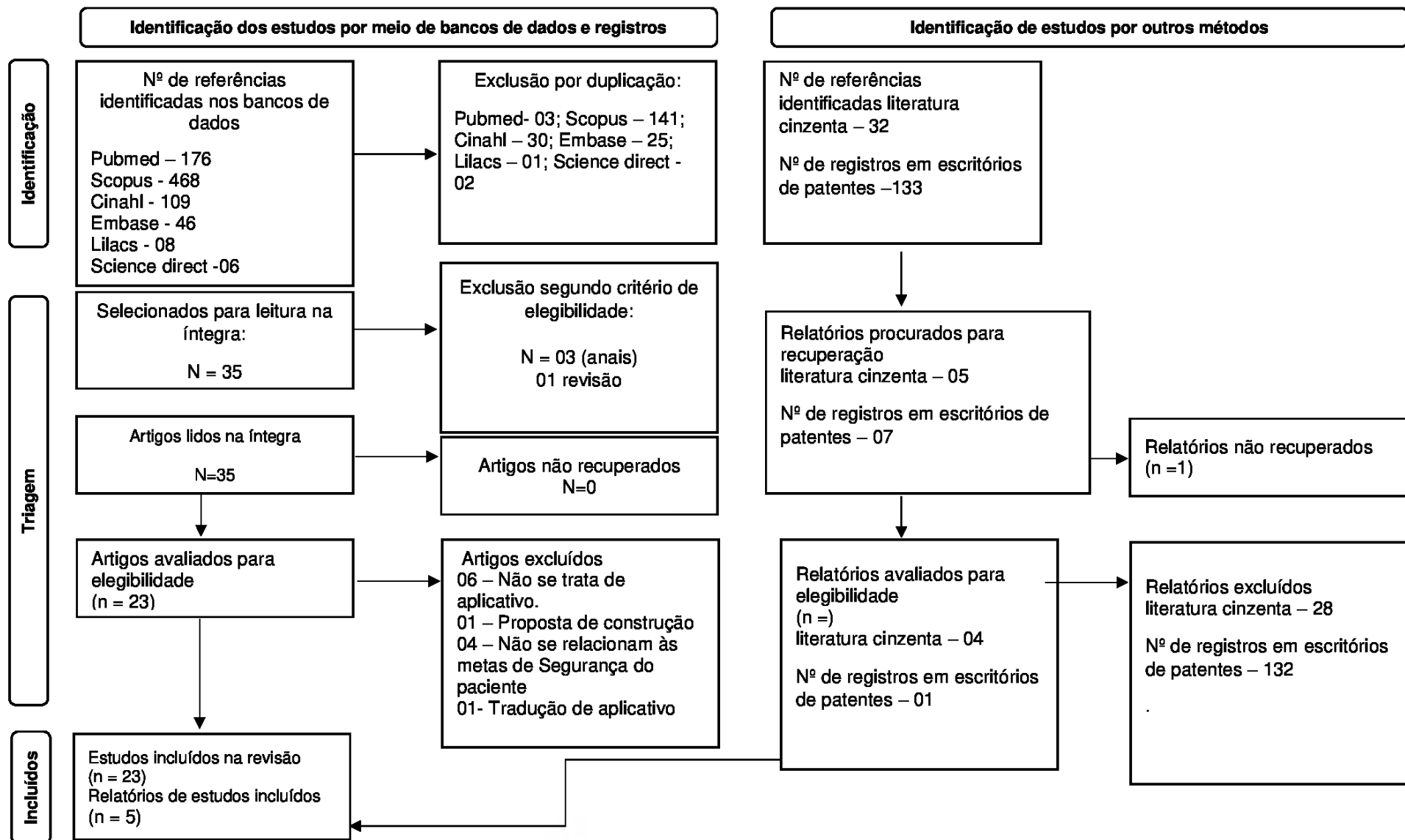


Figura 1. Fluxograma PRISMA.

RESULTADOS

Foram encontradas nos bancos de dados 813 referências e realizadas três avaliações de duplicata, a primeira pelo sistema convencional do sistema de gerenciamento de referências Endnote, a segunda avaliando-se o nome do artigo e a terceira pela autoria do artigo, restando 609 referências. Após análise dos títulos e resumos, 35 artigos seguiram para leitura na íntegra. Ao final, foram selecionados 23 artigos, sendo 12 excluídos por motivos diversos, como: não se tratar de artigo original ou aplicativo, não estar em consonância com uma das metas internacionais de segurança do paciente. A estratégia de busca na literatura cinzenta resultou em 32 estudos e, após exclusão de duplicatas, seguiram para avaliação de texto completo cinco estudos. Destes, quatro estudos compuseram a amostra (Figura 1).

Na busca de anterioridade em bases de registro de propriedade intelectual, foram obtidos 133 registros, dos quais sete foram avaliados na íntegra e cinco foram excluídos, pois não se tratavam de aplicativo ou não estavam em consonância com as metas definidas no escopo desta revisão. Foi incluído apenas o aplicativo “SafeCare – Gestão para Segurança do Paciente”⁽¹²⁾, que apresentava protocolos diversos de segurança do paciente para consulta por profissionais de saúde (higienização das mãos, prevenção de quedas, identificação do paciente, uso administração e prescrição de medicamentos, comunicação entre profissionais de saúde e alguns protocolos clínicos específicos). O App não estava disponível nas lojas de aplicativo *Play Store* e *Apple store* no momento da realização da pesquisa, não sendo possível avaliá-lo integralmente.

Quadro 2 – Características dos estudos incluídos, meta de segurança, público-alvo e sistema operacional de disponibilização do aplicativo. São Paulo, SP, Brasil, 2022.

Autor	País	Tipo de estudo	Tema Segurança abordado	Público-alvo	Sistema operacional
Yap <i>et al</i> , 2012 ¹³	Cingapura	Metodológico	Medicação	Profissionais da saúde	IOS
Mira <i>et al</i> , 2014 ¹⁴	Espanha	Estudo Clínico Randomizado	Medicação	Pacientes idosos	IOS
Mira <i>et al</i> , 2015 ¹⁵	Espanha	Metodológico	Medicação	Pacientes Idosos em polifarmácia	IOS e Android
Buning <i>et al</i> , 2016 ¹⁶	Holanda	Metodológico	Medicação	Pacientes	IOS
Wentzel <i>et al</i> , 2016 ¹⁷	Holanda	Metodológico	Medicação	Enfermeiros	Não informado
Marien <i>et al</i> , 2018 ¹⁸	Bélgica	Metodológico	Medicação	Pacientes	Não informado
Baumann <i>et al</i> , 2019 ¹⁹	Alemanha	Metodológico	Medicação	Profissionais de Saúde	Não informado
Ankem <i>et al</i> , 2019 ²⁰	EUA	Metodológico	Medicação	Pacientes, cuidadores e médicos	IOS
Nedovic <i>et al</i> , 2019 ²¹	Suiça	Metodológico	Medicação	Pacientes com deficiência visual	IOS e Android

Quadro 2 – Cont.

Autor	País	Tipo de estudo	Tema Segurança abordado	Público-alvo	Sistema operacional
Taber <i>et al</i> , 2019 ²²	EUA	Metodológico	Medicação	Profissionais da saúde e pacientes com transplante renal	Não informado
Santos, 2019 ²³	Brasil	Metodológico	Medicação	Enfermeiro	Android
Pereira, 2019 ²⁴	Brasil	Metodológico	Medicação	Paciente	Android
Madrigal-Cadavid <i>et al</i> , 2020 ²⁵	Colômbia	Metodológico	Medicação	Pacientes com deficiência visual	Android
Holden <i>et al</i> , 2020 ²⁶	EUA	Metodológico	Medicação	Pacientes idosos	Android
Misiak Caldas <i>et al</i> , 2020 ²⁷	Brasil	Metodológico	Medicação	Profissionais da saúde	Não informado
Aldughayfiq, Sampalli, <i>et al</i> , 2021 ²⁸	Canadá	Metodológico	Medicação	Pacientes	Android
Siebert <i>et al</i> , 2021 ²⁹	Suíça	Ensaio Clínico Randomizado	Medicação	Paramédicos	Não informado
Beck <i>et al</i> , 2018 ³⁰	Alemanha	Ensaio Clínico Randomizado	Cirurgia Segura	Profissionais de Saúde	Não informado
Molina <i>et al</i> , 2017 ³¹	EUA	Metodológico	Cirurgia Segura	Médicos	IOS
Betancourt <i>et al</i> , 2017 ³²	Colômbia	Ensaio Clínico com Intervenção	Cirurgia Segura	Profissionais da saúde	IOS e Android
Russ <i>et al</i> , 2020 ³³	Reino Unido	Metodológico	Cirurgia Segura	Pacientes cirúrgicos	IOS
Lindl <i>et al</i> , 2020 ³⁴	Suécia	Metodológico	Identificação	Profissionais da saúde	Android
Jeonet <i>et al</i> , 2019 ³⁵	Coreia	Metodológico	Identificação	Profissionais de saúde	Android
Flohr <i>et al</i> , 2018 ³⁶	México	Metodológico	Comunicação	Profissionais da saúde	Não informado
Schmidt <i>et al</i> , 2019 ³⁷	Suíça	Metodológico	Comunicação	Profissionais da saúde	Não informado
Barbosa, 2021 ³⁸	Brasil	Metodológico	Comunicação	Profissionais da saúde	Não informado
Han <i>et al.</i> , 2020 ³⁹	Coreia	Estudo experimental (grupo pré e pós-teste)	Prevenção de quedas	Pacientes pediátricos e cuidadores	Não informado

A maior parte dos artigos originais avaliados foi produzida nos últimos cinco anos (16;69,5%), com destaque para os países: Estados Unidos da América (EUA) (4;17,3%), Brasil (4;17,3%) e Suíça (3;13,4%). Houve predominância de estudos metodológicos (22;81,4%), seguidos por ensaios clínicos (04;14,81%) (Quadro 2).

Dos aplicativos identificados, a maior parte (17;62,9%) está relacionada à meta de medicação segura, seguida por cirurgia segura (4;14,81%), comunicação segura (3;11,1%), identificação correta (2;7,4%) e múltiplas metas (1;3,7%) (Quadro 2).

Os aplicativos voltados para a meta de medicação segura começaram a ser produzidos a partir de 2012 e têm como foco principal os pacientes^{14-16,18,21,24-26,28} (9;52,9%), incluindo populações especiais, como idosos^{14,15} e portadores de deficiência visuais¹⁵⁻¹⁶; profissionais de saúde^{13,17,19,23,27,29} (7;41,1%); ou, ainda, a combinação de ambos^{20,22} (profissionais e pacientes) (2;11,7%) (Quadro 2). Os aplicativos direcionados para pacientes tinham como principal função o registro de medicamentos utilizados^{15,18,20,21,24}, lembretes de ingesta e educação em relação às possíveis interações^{14,20,21-22}, armazenamento^{14-15,18} e efeitos colaterais^{15,22}. Para os profissionais de saúde esses aplicativos se direcionam a consulta de interações medicamentosas¹³, cálculo de doses^{17,19,29} e educação para evitar erros de medicação^{17,23,27} (Quadro 3).

Os aplicativos que abordam o tema cirurgia segura (4;14,8%) começaram a ser produzidos em 2012, direcionados a públicos diversos (pacientes³³, profissionais de saúde³² residentes de anestesia³⁰ e médicos³¹), e estão voltados para educação do paciente³³, prevenção de retenção de materiais cirúrgicos³¹ e treinamento de residentes³⁰ e equipe de saúde³² (Quadro 3).

Na área de comunicação eficaz, os aplicativos começaram a ser divulgados a partir de 2018 e são voltados para otimizar a comunicação entre a equipe de saúde³⁶⁻³⁸. As metas de prevenção de quedas³⁸ foram abordadas por um estudo e a identificação do paciente foi abordada por dois³⁴⁻³⁵, produzidos a partir de 2019.

O sistema operacional não foi informado em 11^{17-19,22,27,29-30,36-39} (40,7%) da literatura avaliada e houve semelhança no número de aplicativos disponíveis para o sistema operacional Android^{23-26,28,34,35} (7;25,9%) e IOs^{13-14,16,20,31,33} (6;22,1%). A maioria dos estudos^{13-15,20-28,30-33,35-39} (21;77,7%) descreve o processo de construção do aplicativo quanto a seleção de conteúdo ou arquitetura do software. Quanto a sua avaliação de usabilidade, foram utilizados formulários construídos pelos pesquisadores^{13,15,18,20-21,25,28,33,35} ou escalas validadas como a *System Usability Scale (SUS)*^{16,26,38}, por meio de testes de simulação ou teste de antes e depois do uso do APP.

Na revisão foi possível identificar que o processo de construção dos aplicativos contou com uma equipe multiprofissional em alguns estudos^{26-27,33-34,36} e que o design centrado no usuário foi um dos métodos utilizados^{14,17,25-27}. Além disso, para construção do conteúdo dos aplicativos, estudos relatam a realização de revisões de literatura^{13,21,25,39}. As avaliações de eficiência, qualidade e eficácia dos APPs não apresentam um padrão de uniformidade, sendo que, para usabilidade, a ferramenta mais comum foi a SUS^{16,26,38}. Quanto à ferramenta utilizada na construção dos APPs, identificou-se em três artigos a sua descrição: *adobe experience design*²⁷, *ionic*³⁷, *adobe dreamweaver CS4*¹³.

Os testes realizados por meio de simulação e estudo clínico nos aplicativos demonstraram que seu uso foi positivo para auxiliar no alcance das metas de segurança^{17,29,33}. Em avaliações qualitativas realizadas com entrevistas semi-estruturadas e reuniões, usuários relataram acreditar que a inserção da tecnologia poderia auxiliar a mitigar os erros de medicação^{14,28}, descreveram que o uso do aplicativo pode proporcionar maior engajamento do paciente^{26,33,39} e se mostraram dispostos a utilizar os dispositivos^{15,21}. As simulações e estudos clínicos evidenciaram melhoria na tomada de decisão¹³, na aprendizagem³⁰ e redução das perdas de stents ureterais³¹.

Quadro 3 – Características dos estudos incluídos, nome do aplicativo, objetivo do aplicativo, funcionalidades. São Paulo, SP, Beasil, 2022.

Autor	Nome do aplicativo	Objetivo do aplicativo	Funcionalidades
Medicação			
Aldughayfiq, Sampalli, <i>et al</i> 2021 ²⁸	Não informado	Otimizar o processo de prescrição e o processo de dispensação de medicamentos prescritos.	Rastreamento de receitas eletrônicas; autenticação biométrica; transferência de prescrição pelo <i>Near Field Communication</i> – (NFC).
Balman <i>et al</i> , 2019 ¹⁹	Não informado	Promover apoio no cálculo e administração de medicamentos.	Consulta e informações sobre medicamentos.
Madrigal-Cadavid <i>et al.</i> , 2020 ²⁵	Não informado	Facilitar o acesso às informações do medicamento.	Consulta e apresentação de informações Assistente de voz, vibração, alertas sonoros, ajustes do tamanho da letra, texto alternativo não textual, verbalização de avisos e talkback. Localização de farmácias e hospitais.
Holden <i>et al</i> , 2020 ²⁶	Brain Buddy	Informar e capacitar os idosos a considerar os riscos e benefícios dos anticolinérgicos.	Textos, vídeos e teste para calcular pontuação de risco pessoal para uso de anticolinérgicos.
Mira <i>et al</i> , 2014 ¹⁴	Alice	Lembrar sobre uso de medicamentos nas doses corretas, distinguir medicamentos, evitar possíveis interações conhecidas e erros no uso dos medicamentos. Ensinar sobre armazenagem de medicamentos.	Armazena prescrições e instruções relacionadas, imagens dos medicamentos e recomendações dos prescritores. Interação por mensagem de texto – foto – uso de texto – alarmes.
Buning <i>et al.</i> , 2016 ¹⁶	Mymedication	Criação de lista dos medicamentos utilizados.	Escaneamento do código de barras nas embalagens dos medicamentos; e informações sobre o nome e a dosagem do comparadas com um banco de dados de medicamentos incluído no aplicativo. Registro manual de informações. Alarmes para lembrete de medicação.
Ankem <i>et al</i> , 2019 ²⁰	Scopia RX	Gerenciar medicamentos do paciente e fornecer informações atualizadas, personalizadas como dosagem adequada e possíveis interações medicamentosas.	Analisa a entrada de medicamentos e emite avisos de alertas para discrepâncias, como incompatibilidades, dosagens incorretas.
Nedovic <i>et al</i> , 2019 ²¹	MyPills	Gerenciamento de medicamentos para pessoas cegas.	Identificação da embalagem do medicamento. Saída de voz do nome do medicamento e esquema de ingestão. Armazenamento de informações de medicação e dosagem. Exibição de código permite transferir a medicação atual para outro profissional de saúde. Lembrete sobre renovação de receita.

Quadro 3 – Cont.

Autor	Nome do aplicativo	Objetivo do aplicativo	Funcionalidades
Mira <i>et al</i> , 2015 ¹⁵	Tumedicina	Transformar Ean-13 e QR codes associados a medicamentos em instruções verbais, para possibilitar o uso mais seguro de medicamentos pelo paciente.	Armazenar informações sobre medicamento (finalidade, dose, efeitos colaterais, cuidados, validade, armazenamento). Leitura do código da caixa de medicamentos. Oferta de informações por áudio.
Taber <i>et al</i> , 2019 ²²	Não informado	Monitoramento de pacientes transplantados para segurança no uso de medicamentos.	Avisos de verificação da pressão arterial, glicemia, registro dos horários de ingestão de medicamentos, pesquisa sobre eventos adversos de medicamento e sua gravidade.
Siebert <i>et al</i> , 2021 ²⁹	PedAmines	Fornecer informações sobre preparo e administração de medicamentos.	Informações sobre preparo e administração de medicamentos utilizados na ressuscitação cardiopulmonar, de acordo com peso e idade do paciente.
Yap <i>et al</i> , 2012 ¹²	OncoRX-Mi	Detectar interações droga-tratamento alternativo (DCIS) entre Regime de quimioterapia (CRegs) e Medicamentos complementares e Alternativos (CAMs).	Pesquisa de interações com base nas siglas dos CRegs e no nome comum dos CAMs. Banco de dados com 2750 pares de interações entre CRegs e CAMs, perfazendo um total de 4408 pares DCI.
Wentzel <i>et al</i> , 2016 ¹⁷	Antibiotic APP	Informação de antibióticos para apoio da atuação do enfermeiro.	Instruções para administrar ou preparar antibióticos parenterais, informações sobre efeitos colaterais, alergias ou os mecanismos de ação do medicamento.
Marien <i>et al</i> , 2018 ¹⁸	Não informado	Documentar listas de medicamentos.	Registro dos medicamentos utilizados, forma de uso, se adequada ou não e prescritor.
Misiak Caldas <i>et al</i> , 2020 ²⁷	PrevMed	Treinar a equipe de saúde em relação ao uso de um protocolo de prevenção de erros de medicação potencialmente perigosa.	Informações por meio de textos sobre Prescrição médica; Armazenamento, separação e distribuições dos medicamentos; Preparo dos medicamentos; Administração dos medicamentos; Cuidados pós administração.
Santos, 2019 ²³	Não informado	Orientação sobre administração de quimioterapia antineoplásica para enfermeiros.	Informações sobre vias de administração das principais drogas, cuidados no momento da administração, possíveis efeitos adversos, cuidados pós-administração e condutas que o enfermeiro deverá ter em relação ao extravasamento de determinada quimioterapia.
Pereira, 2019 ²⁴	MEDPAD	Possibilitar aos pacientes participar do processo de segurança medicamentos no ambiente hospitalar.	Registro de acesso para profissionais e pacientes; captura e digitalização da prescrição; movimentação na prescrição, aprazamento e dispensação ; confirmação – o paciente poderá acompanhar a lista de medicamentos e confirmar se o mesmo foi ou não administrado, com a respectiva justificativa.

Quadro 3 – Cont.

Autor	Nome do aplicativo	Objetivo do aplicativo	Funcionalidades
Prevenção de quedas			
Han <i>et al</i> , 2020 ³⁹	APP SK	Prevenir incidentes de segurança entre crianças hospitalizadas de 3 a 6 anos.	Jogos, áudios, textos e testes
Cirurgia Segura			
Russ <i>et al</i> , 2020 ³³	Mysurgery	Capacitar pacientes para otimizar a segurança de cuidados durante cirurgia.	Interação por mensagem, textos informativos, vídeos.
Molina <i>et al</i> , 2017 ³¹	StentTracker	Melhorar a segurança do paciente, facilitar a coleta de dados e fornecer uma interface eficiente para simplificar o rastreamento do stent uretral.	Fornecer informações sobre procedimento, datas de remoção programadas e descrição do produto para os <i>stents</i> ureterais da Boston Scientific.
Beck <i>et al</i> , 2018 ³⁰	Não informado	Apresentar uma lista de verificação audiovisual para apoiar os residentes de anestesia no processo de indução anestésica.	A lista de verificação questiona se os seguintes itens estão corretos: Identificação, procedimento e local, presença de alergias, risco de via aérea difícil, disponibilidade de materiais e medicamento.
Kaltsidou <i>et al</i> , 2017 ³²	Não informado	Identificar precocemente um evento crítico durante a cirurgia e, fornecer soluções para o enfrentamento.	Fluxograma que permite a identificação precoce de um evento crítico durante a cirurgia e, uma vez detectado, fornece as etapas para o enfrentamento.
Identificação do paciente			
Jeon <i>et al</i> , 2019 ³⁵	Não informado	Realizar a identificação facial de pacientes antes da realização de procedimentos.	Biometria facial e acesso a prontuário.
Lindl <i>et al</i> , 2020 ³⁴	Não informado	Facilitar e agilizar a identificação do paciente para funcionários de hospitais ou asilos.	Escaneamento de etiqueta na pulseira de identificação do paciente com o leitor NFC do dispositivo móvel.
Comunicação eficaz			
Flohr <i>et al</i> , 2018 ³⁶	VitalPed	Resolver problemas de comunicação e fluxo de trabalho.	Exibição integrada de parâmetros vitais para pacientes individuais e múltiplos, alarmes inteligentes e lembretes, ferramenta de comunicação em equipe.
Schmidt <i>et al</i> , 2019 ³⁷	Não informado	Auxiliar os profissionais de saúde na estruturação de suas informações para notificação e passagem de plantão.	Criar, armazenar, modificar e excluir uma nota ISBAR.
Barbosa, 2021 ³⁸	Não informado	Auxiliar na passagem de plantão em uma sala de emergência.	Instrumento de passagem de plantão baseado no SBAR e escala de avaliação de risco do paciente NEWS.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi mapear os aplicativos móveis voltados para a segurança do paciente de acordo com as metas internacionais da Organização Mundial de Saúde. A meta mais contemplada pelos aplicativos encontrados nesta revisão foi a relacionada à prevenção de erros de medicação, seguida pela cirurgia segura e comunicação eficaz. Chama atenção a pequena quantidade de achados relacionados às demais metas e a ausência de aplicativos voltados para a meta “Reduzir o risco de infecções associadas a cuidados de saúde”, que foi o tema do primeiro desafio global da OMS¹¹.

Os aplicativos voltados para prevenção de erros de medicação estão em consonância com o 3º desafio global da OMS, Medicação sem danos, lançado em 2017⁴⁰, que prevê a redução de pelo menos 50% de eventos adversos até o ano de 2022, utilizando para tanto de estratégias que tornem mais eficientes as etapas do processo de medicação. No terceiro desafio, prevê-se o desenvolvimento de tecnologias e o empoderamento de pacientes e familiares para prevenir os erros de medicação⁴⁰. Os softwares analisados buscam envolver pacientes no processo de medicação segura, possibilitando a configuração de uma lista dos medicamentos utilizados e ofertando informações sobre uso, dosagem, efeitos adversos, armazenamento, além de contribuírem para a lembrança de ingesta da medicação. Destaca-se a possibilidade de tais ferramentas contribuírem para a transição do cuidado, também prevista pelo desafio^{14,16,18–21,24–26,28}.

Para os profissionais de saúde, os achados referentes aos aplicativos de prevenção de erros de medicação se relacionam prioritariamente à educação permanente^{13,17,19–20,23,27,29}, o que contribui para prevenção de erros, ao possibilitar ao profissional acesso rápido e fácil a informações sobre medicamentos. Uma das grandes vantagens do desenvolvimento de tecnologias móveis se relaciona à possibilidade de otimizar as ações de educação em saúde, já que os aplicativos permitem que informações sejam consultadas na frequência desejada, em qualquer lugar, por meio de um Smartphone⁴¹. Sendo assim, a estratégia de uso de aplicativos móveis para educação permanente pode estender-se a outras metas e também no processo de formação de estudantes da área da saúde, população não contemplada nos estudos analisados.

O desenvolvimento de aplicativos específicos para idosos^{14–15,26} é um dado que merece atenção, tendo em vista o envelhecimento da população mundial. Segundo dados do IBGE, 67% dos idosos fazem uso do telefone móvel e este número apresenta uma tendência crescente⁴². A criação de softwares para idosos permite a inclusão digital deste público e possibilita-lhe autonomia e independência nos cuidados com a própria saúde⁴³. Os aplicativos identificados nesta revisão exploraram a área de segurança medicamentos, não sendo encontrado com os descritores utilizados nenhum APP voltado especificamente para prevenção de quedas, ponto importante a ser trabalhado com esta população.

Os aplicativos relacionados à comunicação^{36–38} foram construídos para otimizar o processo de trabalho das equipes de saúde, melhorando o tráfego de informações entre os membros da equipe e prevenindo assim eventos adversos. O uso de processos padronizados para comunicação tem sido incentivado por organizações internacionais por contribuir para segurança do paciente e melhorar a qualidade e eficácia do atendimento⁴⁴.

Dois dos aplicativos utilizaram o instrumento SBAR (*Situation-Background-Assessment-Recommendation*) recomendado pela OMS e pelo *Institute for Healthcare Improvement*⁴⁵. Aplicativos que aperfeiçoem a comunicação profissional x paciente surgem como uma possibilidade de inovação a ser desenvolvida.

Para a meta de cirurgia segura, os aplicativos encontrados^{30–33} tinham como objetivos: prevenir o esquecimento de *stents* ureterais, treinar a equipe para identificação e intervenção em

eventos críticos que poderiam impactar na segurança da assistência e promover a educação do paciente. Os aplicativos relacionados à segurança do paciente podem ser uma alternativa para melhorar o autogerenciamento dos pacientes e possibilitar acesso a informações que aprimoram seus conhecimentos, o que pode funcionar como barreiras na prevenção de eventos adversos⁴⁶.

A busca por informações por parte da população tem sido crescente e, com a instalação da pandemia de Covid-19, houve um aumento de 50% de *downloads* de aplicativos de saúde⁴⁷. Esta informação pode constituir um aspecto preocupante, quando se identifica a ausência de controle regulatório sobre o processo de construção, conteúdo e avaliação dos softwares. As informações ofertadas aos pacientes não são fiscalizadas, o que pode impactar negativamente na saúde e segurança dos pacientes⁴⁸.

Na presente revisão, foi possível identificar que os dispositivos construídos apresentaram informações sobre arquitetura do *software*, seleção do conteúdo e testes utilizados. O método de construção descrito com maior frequência foi o *Design centrado no usuário*, que foca na participação do cliente na construção do software, colocando-o no centro do desenvolvimento do projeto de *design*, conteúdo e usabilidade⁴⁹. Há heterogeneidade no método de seleção da evidência, de plataforma de construção e avaliação por parte dos responsáveis pela elaboração dos *softwares*. Dentre os testes mais encontrados para avaliar os aplicativos, está o de usabilidade, que se refere à eficiência do uso e facilidade de utilização⁵⁰.

Porém, neste quesito também houve uma variabilidade de instrumentos utilizados. A ausência de uma padronização de criação, segurança e validade do aplicativo torna o processo de replicação de estudos desafiador. Resultado similar foi encontrado em outro estudo, o que reafirma que o uso de instrumentos variados na criação e avaliação dos *softwares* dificulta uma comparação válida e a reprodução das pesquisas⁵¹. O instrumento da *International Organization for Standardization (ISO)* e *International Electrotechnical Commission* denominado ISO/IEC 25010⁵² descreve os requisitos necessários para um *software*: adequação funcional; confiabilidade; usabilidade; eficiência de desempenho; compatibilidade; segurança; manutenibilidade, portabilidade. Porém, ele não é um documento legislador e não foi encontrada nenhuma referência à sua utilização nos aplicativos avaliados.

O cenário de uso de tecnologias móveis tem crescido exponencialmente, fortalecido com o isolamento social imposto pela pandemia de Covid19, e tende a se consolidar, assim como o consumo de aplicativos voltados para área da saúde, sendo este o novo *modus operandis* de se fazer saúde⁵³.

A pesquisa realizada traz como avanços a indicação de que há um vasto campo a ser explorado com o desenvolvimento de novos aplicativos que possam contemplar as metas internacionais do paciente. Ressalta-se, contudo, a necessidade de uma legislação que regule a veracidade das informações ofertadas e a segurança no tráfego dos aplicativos, condições pouco exploradas nos estudos analisados, e o fortalecimento do envolvimento da população-alvo do APP e de profissionais de saúde na sua construção e validação.

CONCLUSÃO

A presente revisão identificou aplicativos relacionados às principais metas internacionais de segurança do paciente e levantou suas principais características. A prevenção de erros de medicação foi abordada pela maioria dos aplicativos e houve lacunas em relação a metas como a de higienização das mãos e prevenção de quedas. Os aplicativos de medicação foram focados primordialmente nos pacientes de maneira a auxiliá-los no gerenciamento do uso de medicamentos. Para as demais metas, o foco voltou-se para os profissionais de saúde. Identificou-se que não há um marco regulatório para certificação de aplicativos da área da saúde, tampouco um padrão para seu desenvolvimento e validação, o que dificulta a reprodução de estudos.

REFERÊNCIAS

1. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America; Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. *To err is human: Building a safer health system*. Washington (DC): National Academies Press; 2000.
2. Silva LLT, Dias FCS, Maforte NTP, Menezes AC. Patient safety in Primary Health Care: Perception of the nursing team. *Esc Anna Nery* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Jul 18];26:e20210130. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2021-0130>
3. Brazil. Ministério da Saúde. Portaria n. 529 de 1º de abril de 2013 (BR). Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP) [Internet]. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2013 [acesso 2023 Jul 18]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html
4. World Health Organization (WHO). *Global patient safety action plan 2021–2030: towards eliminating avoidable harm in health care* [Internet]. Geneva, (CH): World Health Organization; 2021 [acesso 2023 Jul 18]. 86 p. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705>
5. Lima Neto AV, Silva MF, Santos VEP. Contribuições das tecnologias em saúde para a segurança do paciente. *Rev Cubana Enferm* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Jul 18];35(4):e2125. Disponível em: <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/2125>
6. Gomes ATL, Assis YMS, Ferreira LL, Bezerril MS, Chiavone FBT, Santos VEP. Technologies applied to patient safety: A bibliometric review. *Rev Enferm Cent-Oeste Min* [Internet]. 2017 [acesso 2023 Jul 18];7:1-11. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-908340>
7. Moss RJ, Süle A, Kohl S. eHealth and mHealth. *Eur J Hosp Pharm* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Jul 18];26(1):57-8. Disponível em: <https://ejhp.bmj.com/content/26/1/57>
8. Akbar S, Coiera E, Magrabi F. Safety concerns with consumer-facing mobile health applications and their consequences: A scoping review. *J Am Med Inform Assoc* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Jul 18];27(2):330-40. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocz175>
9. Peters MDJ, Godfrey C, Mclnerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). In: Aromataris E, Munn Z. *JBIManual for Evidence Synthesis*, JBI [Internet]. 2020 [acesso 2023 Jul 18]. Disponível em: <https://synthesismanual.jbi.global>
10. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Jul 18];372(71):n71. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
11. World Health Organization (WHO). *Global patient safety challenge: Clean care is safer care* [Internet]. Geneva, (CH): World Health Organization; 2005 [acesso 2023 Jul 18]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/events/detail/2005/10/13/default-calendar/clean-care-is-safer-care>
12. Yasojima EY, Pinheiro LD, Chaves RO. Safercare: gestão para a segurança do paciente. *REAS* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Jul 18];31 Suppl 31:e1075. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e1075.2019>
13. Yap KYL, See CS, Kuo EY, Chui WK, Chan A. Utilizing mobile networks for the detection of clinically relevant interactions between chemotherapy regimens and complementary and alternative medicines. *J Altern Complement Med* [Internet]. 2012 [acesso 2023 Jul 18];18(2):165-74. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/acm.2010.0846>
14. Mira JJ, Navarro I, Botella F, Borrás F, Nuño-Solinís R, Orozco D, et al. A spanish pillbox app for elderly patients taking multiple medications: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res* [Internet]. 2014 [acesso 2023 Jul 19];16(4):e99. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/jmir.3269>

15. Mira JJ, Guilabert M, Carrillo I, Fernández C, Vicente MA, Beltrán DO, et al. Use of QR and EAN-13 codes by older patients taking multiple medications for a safer use of medication. *Int J Med Inform* [Internet]. 2015 [acesso 2023 Jul 19];84(6):406-12. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.02.001>
16. Buning AW, Klopotoska JE, Duyvendak M, Engelen LJLPG, Arts J. Patient empowerment through provision of a mobile application for medication reconciliation: A proof of concept study. *BMJ Innov* [Internet]. 2016 [acesso 2023 Jul 19];2(4):152-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjinnov-2015-000110>
17. Wentzel J, Van Drie-Pierik R, Nijdam L, Geesing J, Sanderman R, Van Gemert-Pijnen JEWC. Antibiotic information application offers nurses quick support. *Am J Infect Control* [Internet]. 2016 [acesso 2023 Jul 19];44(6):677-84. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.12.038>
18. Marien S, Legrand D, Ramdoyal R, Nsenga J, Ospina G, Ramon V, et al. A web application to involve patients in the medication reconciliation process: A user-centered usability and usefulness study. *J Am Med Inform Assoc* [Internet]. 2018 [acesso 2023 Jul 19];25(11):1488-500. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocy107>
19. Baumann D, Dibbern N, Sehner S, Zöllner C, Reip W, Kubitz JC. Validation of a mobile app for reducing errors of administration of medications in an emergency. *J Clin Monit Comput* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Jul 19];33(3):531-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10877-018-0187-3>
20. Ankem K, Cho S, Simpson D. Nurses' perceptions and problems in the usability of a medication safety app. *Inform Health Soc Care* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Jul 19];44(1):48-69. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17538157.2017.1364249>
21. Nedovic T, Umeri-Sali N, Denecke K. Supporting blind and visually impaired persons in managing their medication. *Stud Health Technol Inform* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Jul 19];267:189-96. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/SHTI190826>
22. Taber DJ, Pilch NA, McGillicuddy JW, Mardis C, Treiber F, Fleming JN. Using informatics and mobile health to improve medication safety monitoring in kidney transplant recipients. *Am J Health Syst Pharm* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Jul 19];76(15):1143-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxz115>
23. Santos, TO. Criação de um aplicativo de orientação aos enfermeiros para administração de antineoplásicos [dissertação] [Internet]. Florianópolis, SC(BR): Universidade Federal de Santa Catarina; 2019 [acesso 2023 Jul 19]. 68 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/215242?show=full>
24. Pereira FGF. Medpad: tecnologia para segurança medicamentosa com a participação do paciente [tese] [Internet]. Fortaleza, CE(BR): Universidade Federal do Ceará; 2019 [acesso 2023 Jul 19]. 160 p. Disponível em: <http://www.uece.br/ppclis/wp-content/uploads/sites/55/2020/05/TESE-GILBERTO.pdf>
25. Madrigal-Cadavid J, Amariles P, Pino-Marín D, Granados J, Giraldo N. Design and development of a mobile app of drug information for people with visual impairment. *Res Social Adm Pharm* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Jul 19];16(1):62-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2019.02.013>
26. 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 Adm Pharm* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Jul 19];16(1):54-61. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2019.02.011>
27. Caldas MM, Tourinho FSV, Radünz V, Fermo VC, Ilha P, Alves TF. Aplicativo móvel para prevenção de erros de medicação: PREVMED. *Cienc Enferm* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Jul 20];26(4):1-9. Disponível em: <https://doi.org/10.4067/s0717-95532020000100401>

28. 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 [acesso 2023 Jul 20];153:104509. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104509>
29. Siebert JN, Bloudeau L, Combescure C, Haddad K, Hugon F, Suppan L, et al. Effect of a mobile app on prehospital medication errors during simulated pediatric resuscitation: A randomized clinical trial. *JAMA Netw Open [Internet]*. 2021 [acesso 2023 Jul 20];4(8):e2123007. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.23007>
30. Beck S, Reich C, Krause D, Ruhnke B, Daubmann A, Weimann J, et al. For beginners in anaesthesia, self-training with an audiovisual checklist improves safety during anaesthesia induction: A randomised, controlled two-centre study. *Eur J Anaesthesiol [Internet]*. 2018 [acesso 2023 Jul 20];35(7):527-33. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000781>
31. Molina WR, Pessoa R, Donalisio SR, Kenny MCC, Gustafson D, Nogueira L, et al. A new patient safety smartphone application for prevention of “forgotten” ureteral stents: Results from a clinical pilot study in 194 patients. *Patient Saf Surg [Internet]*. 2017 [acesso 2023 Jul 20];11(1):10. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13037-017-0123-3>
32. Kaltsidou SAB, Volpe AML, Ramírez CPN, Ruiz GO, Gaviria MCV, Gómez RF, et al. Applications (APPS), an innovative health trend: development of a mobile application for the management of critical events during orthopaedic and trauma surgery. *Rev Col Or y Tra [Internet]*. 2017 [acesso 2023 Jul 20];31(4):211-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2017.06.001>
33. 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 [acesso 2023 Jul 20];8(1):e12859. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/12859>
34. Lind I, Jeri PC. An analysis in patient safety: Alternative patient identification using a mobile applicatio [tese] [Internet]. Stocolomo, (SE): Skolan för kemi, bioteknologi och hälsa; 2020 [acesso 2023 Jul 20]. 48 p. Disponível em: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1448165/FULLTEXT01.pdf>
35. 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 [acesso 2023 Jul 20];7(4):e11472. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/11472>
36. Flohr L, Beaudry S, Johnson KT, West N, Burns CM, Ansermino JM, et al. Clinician-driven design of vital pad-an intelligent monitoring and communication device to improve patient safety in the intensive care unit. *IEEE J Transl Eng Health Med [Internet]*. 2018 [acesso 2023 Jul 20];6:3000114. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/JTEHM.2018.2812162>
37. Schmidt T, Kocher DR, Mahendran P, Denecke K. Dynamic pocket card for implementing ISBAR in shift handover communication. *Stud Health Technol Inform [Internet]*. 2019 [acesso 2023 Jul 20];3(267):224-9. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/SHTI190831>
38. Barbosa IS, Jaques AE, Radovanovic CAT, Andrade L de, Dermatte LPG, Souza CM de, et al. Development of a mobile application for emergency shift handovers using the National Early Warning Score. *Rev Gaúcha Enferm [Internet]*. 2023 [acesso 2023 Jul 20];44:e20220130. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2023.20220130.en>
39. Han J, Oh WO, Park IT, Lee A. Development and effects of a mobile application for safety incident prevention among hospitalized Korean children: A pilot study of feasibility and acceptability. *J Pediatr Nurs [Internet]*. 2020 [acesso 2023 Jul 20];51:e69-76. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2019.09.022>
40. World Health Organization (WHO). Medication without harm: Global patient safety challenge on medication safety [Internet]. Geneva, (CH): World Health Organization; 2017 [acesso 2023

Jul 20]. 16 p. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255263/WHO-HIS-SDS-2017.6_eng.pdf;jsessionid=209051F47CC6F0C542B9D1D664A7099F?sequence=1

41. Timmers T, Janssen L, Kool RB, Kremer JA. Educating patients by providing timely information using smartphone and tablet apps: Systematic review. *J Med Internet Res* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Jul 20];22(4):e17342. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/17342>
42. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). PNAD Contínua – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua [Internet]. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua; 2018/2019 [acesso 2023 Jul 19]. 12 p. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf
43. Amorim DNP, Sampaio LVP, Carvalho GA, Vilaça KHC. Aplicativos móveis para a saúde e o cuidado de idosos. *Reciis – Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde* [Internet]. 2018 [acesso 2023 Jul 20];12(1):58-71. Disponível em: <https://doi.org/10.29397/reciis.v12i1.1365>
44. Hemesath MP, Kovalski AV, Echer IC, Lucena AF, Rosa NG. Effective communication on temporary transfers of inpatient care. *Rev Gaúcha Enferm* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Jul 20];40(spe):e20180325. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2019.20180325>
45. Institute for Healthcare Improvement (IHI). Sbar Tool: Situation-background-assessment-recommendation [Internet]. Cambridge, MA(US): Institute for Health Care Improvement; 2018 [acesso 2023 Jul 20]. Disponível em: <http://www.ihl.org/resources/Pages/Tools/SBARToolkit.aspx>
46. Lee NJ, Ahn S, Lee M. The effects of a mobile application for patient participation to improve patient safety. *Health Expect* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Jul 20];25(4):1601-18. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/hex.13503>
47. App Annie. The state of mobile 2021 [Internet]. data.ai; 2020 [acesso 2023 Jul 20]. Disponível em: <https://www.data.ai/de/go/state-of-mobile-2021>
48. Kao C, Liebovitz DM. Consumer mobile health apps: Current state, barriers, and future directions. *PM R* [Internet]. 2017 [acesso 2023 Jul 20];9(5S):S106-15. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.02.018>
49. Azevedo PM de, Gibertoni D. A importância do design centrado no usuário em metodologias ágeis como requisito de usabilidade. *INFA* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Out 21];17(2):293-305. Disponível em: <https://doi.org/10.31510/infa.v17i2.986>
50. Dawson RM, Felder TM, Donevant SB, McDonnell KK, CardIII EB, King CC. What makes a good health “app”? Identifying the strengths and limitations of existing mobile application evaluation tools. *Nurs Inq* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Jul 20];27(2):e12333. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/nin.12333>
51. Luz PK da, Machado R da S, Oliveira RKC de, Meneses M de O, Marques M do CMP, Andrade EMLR. Educational technologies devised to teach basic life support to adolescents: A scoping review. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2023 [acesso 2023 Out 21];32:e20220332. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2022-0332en>
52. International Organization for Standardization (ISSO). Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models [Internet]. ISO/IEC 25010; 2011 [acesso 2023 Jul 20]. 34 p. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/35733.html>
53. Celuppi IC, Lima GS, Rossi E, Wazlawick RS, Dalmarco EM. An analysis of the development of digital health technologies to fight COVID-19 in Brazil and the world. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Jul 20];37(3):e00243220. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00243220>

NOTAS

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção do estudo: Silva LLT, Poveda VB.

Coleta de dados: Silva LLT, Andrade AYT.

Análise e interpretação dos dados: Silva LLT, Andrade AYT.

Discussão dos resultados: Silva LLT, Poveda VB.

Redação e/ou revisão crítica do conteúdo: Silva LLT, Poveda VB.

Revisão e aprovação final da versão final: Silva LLT, Poveda VB.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Vanessa de Brito Poveda agradece o suporte do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Processo 313857/2023-7).

CONFLITO DE INTERESSES

Não há conflito de interesses.

EDITORES

Editores Associados: Gisele Cristina Manfrini, Maria Lígia Bellaguarda.

Editor-chefe: Elisiane Lorenzini.

HISTÓRICO

Recebido: 26 de julho de 2023.

Aprovado: 07 de novembro de 2023.

AUTOR CORRESPONDENTE

Liliane de Lourdes Teixeira Silva

lilanets@ufsj.edu.br

