

Estratégias para redução de erros durante a administração de medicamentos: uma revisão integrativa

Strategies for reducing errors during medication administration: an integrative review

 DOI: 10.55892/jrg.v6i13.857

 ARK: 57118/JRG.v6i13.857

Recebido: 19/09/2023 | Aceito: 07/12/2023 | Publicado: 09/12/2023

Isabela Vitória de Oliveira Leite¹

 <https://orcid.org/0000-0002-9428-6761>

 <http://lattes.cnpq.br/2470889102451229>

Escola Superior de Ciências da Saúde, ESCS, Brasil.

E-mail: isavoleite@gmail.com

Izabela Costa de Amorim²

 <https://orcid.org/0009-0000-7616-9556>

 <http://lattes.cnpq.br/3964386296037303>

Escola Superior de Ciências da Saúde, ESCS, Brasil.

E-mail: bela.amorim@gmail.com

Francilisi Brito Guimarães Valente³

 <https://orcid.org/0000-0003-3164-9120>

 <http://lattes.cnpq.br/7613962931802184>

Escola Superior de Ciências da Saúde, ESCS, Brasil.

E-mail: francilisi@valente@gmail.com

Edmila Lucas de Lima⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-3982-618X>

 <http://lattes.cnpq.br/7723086851889196>

Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil.

E-mail: edmiladelima@gmail.com



Resumo

Objetivo: Identificar publicações sobre as estratégias utilizadas para reduzir os erros na etapa de administração de medicamentos. **Método:** Revisão integrativa da literatura, com busca e processo de seleção realizado em pares, utilizando as bases de dados *PubMed*, *LILACS* via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scopus* (*Elsevier*) e *Embase* (*Elsevier*), com limite temporal de 2017 até abril de 2023, nos idiomas inglês, português e espanhol. **Resultados:** Foram identificados 2.505 estudos, e após a implementação dos critérios de inclusão e exclusão, foram incluídos 13 artigos na amostra. Identificou-se estratégias tecnológicas, organizacionais e educacionais

¹ Graduação em andamento em Enfermagem pela Escola Superior de Ciências da Saúde, ESCS, Brasil.

² Graduação em andamento em Enfermagem pela Escola Superior de Ciências da Saúde, ESCS, Brasil.

³ Mestre em Atenção a Saúde pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC/GO). Graduação em Enfermagem (com ênfase em Obstetrícia) - Bacharelado, pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, desde de 2010. Especialista em Terapia Intensiva pelo Centros de Estudos de Enfermagem e Nutrição- CEEN - PUC/GO desde 2011. Possui Curso Advanced Cardiacvascular Life Support- Brasília/2012.

⁴ Graduação em Enfermagem pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GOIÁS), especialista em Gestão e Auditoria em Saúde pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Enfermagem do Trabalho (PUC GOIÁS), Docência em Educação Profissional, Técnica e Tecnológica (IFG-GOIÁS). Mestre em atenção à Saúde (PUC GOIÁS). Doutoranda em Enfermagem (FEN/UFG). Enfermeira da Secretaria Municipal de Saúde de Aparecida de Goiânia desde 2014.

efetivas para a redução de erros, sendo elas a administração de medicamentos com códigos de barra, uso da bomba inteligente, *software* de redução de erros de dose, registro eletrônico, aplicativo para redução de erros de cálculos, programa de educação e a utilização da abordagem *Lean*. **Considerações finais:** A falta de estratégias educacionais, tecnológicas e organizacionais podem desencadear sucessivas falhas no processo de administração de medicamentos. Nesse estudo, foi possível identificar as principais estratégias encontradas na literatura, fornecendo subsídios para profissionais e serviços de saúde, a fim de favorecer a segurança do paciente.

Palavras-chave: Estratégias de Saúde. Erros de Medicação. Serviços de Saúde. Educação em Saúde. Tecnologia.

Abstract

Objective: To identify publications on the strategies used to reduce errors in the medication administration stage. **Method:** Integrative literature review, with a pairwise search and selection process, using the PubMed, LILACS by Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scopus (Elsevier) and Embase (Elsevier) databases. With a time limit of 2017 to April 2023, in English, Portuguese and Spanish. **Results:** Were identified 2.505 studies, and after implementing the inclusion and exclusion criteria 13 articles were included in the sample. Effective technological, organizational and educational strategies for reducing errors were identified, including the administration of medication with barcodes, the use of smart pumps, dose error reduction software, electronic records, applications for reducing calculation errors, educational programs and the use of the *Lean* approach. **Final considerations:** The lack of educational, technological and organizational strategies can trigger successive failures in the medication administration process. In this study, it was possible to identify the main strategies found in the literature, providing support for healthcare professionals and services in order to improve patient safety.

Keywords: Health Strategies. Medication Errors. Health Services. Health Education. Technology.

1. Introdução

A administração de medicamentos é prática comumente atribuída à equipe de enfermagem, sendo uma das etapas que compõem o sistema de medicação. É um processo complexo e multidisciplinar que demanda conhecimentos específicos sobre o medicamento a ser administrado, a fim de evitar erros no processo de medicação (Pazin-filho *et al.*, 2013; Telles Filho; Cassiani, 2004). A etapa de administração de medicamentos é considerada a última barreira para identificar os erros, conferindo grandes responsabilidades aos profissionais de enfermagem (Brasil, 2013a; Ferreira, Jacobina, Alves, 2014).

O erro de medicação, conforme denomina o *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention*, é “[...] qualquer evento evitável que pode causar ou levar ao uso inadequado de medicamento ou dano ao paciente enquanto o medicamento está sob controle do profissional de saúde, paciente ou consumidor” (NCC MERP, 2014). Levando em conta este conceito, o uso de estratégias para evitar o erro é uma forma de buscar a garantia da segurança do paciente, conforme descreve a Organização Mundial de Saúde (OMS) pela "redução, a um mínimo

aceitável, do risco de dano desnecessário associado ao cuidado de saúde" (WHO, 2009).

Os erros de medicação são evitáveis e podem levar a elevadas taxas de mortalidade. Podem ainda prolongar o período de hospitalização e, conseqüentemente, aumentar as despesas de saúde (Farzi *et al.*, 2017). Nesse sentido, a teoria de *James Reason*, descrita em "*Human Error: Models and Management*", demonstra que para o erro ocorrer ele passa por várias barreiras, como fatias de queijo, e que as estratégias desenvolvidas para interceptação dos erros são extremamente importantes para segurança do paciente (Reason, 2000).

Desta forma, as estratégias em saúde precisam ser específicas para interromper a cadeia de erro humano, englobando a adaptação às necessidades locais e às possibilidades de cada país e região, sendo uma articulação entre esses setores para que se promova saúde de maneira adequada (OPAS, 2015).

Considerando os esforços mundiais em relação à segurança do paciente, o Brasil implementou a Política Nacional de Segurança do Paciente, instituída por meio da portaria GM/MS nº 529/2013, que instrumenta medidas estratégicas para prestação do cuidado qualitativo, a fim de mitigar erros e eventos que geram danos aos pacientes (Brasil, 2013b).

Para a administração de medicamentos, os nove certos são considerados a principal estratégia para redução de erros pela equipe de enfermagem: o paciente certo, o medicamento certo, via de administração certa, hora certa, dose certa, documentação certa, prescrição certa, medicação certa e resposta certa (Elliott; Liu, 2010). Além dessa, outras estratégias encontradas são a capacitação dos profissionais, rotulagem e embalagens apropriadas, apoio de pesquisas na área, uso de ferramentas e tecnologias para maior conhecimento do paciente e do profissional (WHO, 2017).

Mesmo com a progressão da área de segurança do paciente, são alarmantes os dados sobre erros de medicação. A OMS evidenciou, em 2017, a ocorrência de pelo menos uma morte por dia e cerca de 1,3 milhões de pessoas afetadas por erros de medicação, além de custos mundiais, avaliados em 42 bilhões de euros por ano. Por conseguinte, a OMS lançou o terceiro Desafio Global de Segurança do Paciente, cujo objetivo é reduzir em 50% os danos graves e evitáveis relacionados a medicamentos nos próximos cinco anos (WHO, 2017). Com isso, nota-se a importância de adotar estratégias para prevenção de erros na etapa de administração de medicamentos.

Na literatura atual, são escassas as revisões com as diversas estratégias aplicadas especificamente para a etapa de administração de medicamentos. Diante do exposto, esta pesquisa é uma forma de integrar os estudos primários publicados, pautados em evidências científicas, impactando no fortalecimento de políticas públicas voltadas à segurança do paciente, reduzindo gastos e sensibilizando os profissionais da área quanto à importância da temática.

Neste contexto, este estudo teve como objetivo identificar publicações sobre as estratégias utilizadas para reduzir os erros na etapa de administração de medicamentos.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa desenvolvida em cinco etapas: (1) Elaboração da Questão de Pesquisa, (2) Definição de Fontes da Literatura e Estabelecimento de Critérios de Inclusão e Exclusão, (3) Definição das Informações a Serem Extraídas dos Estudos Seleccionados/Categorização dos Estudos, (4) Avaliação e Interpretação dos Estudos Incluídos e (5) Síntese do Conhecimento. (Whittemore; Kanalf 2005).

Para elaboração da questão norteadora foi adotada a estratégia mnemônica Participante - Fenômeno de Interesse - Contexto (PICo), em que: (P) Estratégias tecnológicas, educacionais ou organizacionais, (I) Administração de Medicamentos e (Co) Serviços de Saúde. Dessa forma, a pergunta norteadora foi: Quais são as estratégias desenvolvidas para reduzir erros de administração de medicamentos (EAM) nos serviços de saúde?

A busca dos estudos primários foi realizada nas bases de dados *US National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed)*, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scopus (Elsevier)* e *Embase (Elsevier)*. O acesso a essas bases ocorreu em março de 2023 por meio do portal de periódicos da Coordenação Acadêmica Federal (Capes), com a Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) e registro na Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (FEPECS).

Foi utilizada a combinação de descritores controlados e não controlados determinados do *Medical Subject Headings (MeSH)* e *Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)*, além de palavras chave e sinônimos, combinados com os operadores booleanos *AND*, *OR* e *NOT*, de acordo com as especificidades de cada um dos bancos de dados. A estratégia de busca foi conduzida conforme demonstrado no quadro 1.

Quadro 1 - Estratégia de Busca nas bases de dados – Brasília, 2023.

Base de Dados	Estratégia de Busca
Embase	('health strategies' AND ('technology'/exp OR technology) OR 'technologies and software applications' OR 'educational technology'/exp OR 'educational technology' OR 'instructional technolog*' OR 'education, public health professional'/exp OR 'education, public health professional' OR 'education, continuing'/exp OR 'education, continuing' OR 'continuing education'/exp OR 'continuing education' OR 'lifelong learning'/exp OR 'lifelong learning' OR 'organizational innovation'/exp OR 'organizational innovation' OR 'change*', organizational' OR 'health management'/exp OR 'health management' OR 'management capacity' OR 'organizational capacity' OR 'mentoring'/exp OR mentoring OR 'coaching'/exp OR coaching OR 'medical education'/exp OR 'medical education') AND (('safety management':ab,ti OR 'hazard surveillance program':ab,ti OR 'patient safety':ab,ti OR 'risk management':ab,ti OR 'hospital risk reporting':ab,ti) AND 'medication errors':ab,ti OR 'medication systems, hospital':ab,ti OR 'drug administration routes':ab,ti OR 'administration, inhalation':ab,ti OR 'administration, cutaneous':ab,ti OR 'cutaneous drug administration':ab,ti OR 'dermal drug administration':ab,ti OR 'percutaneous administration':ab,ti OR 'administration, oral':ab,ti OR 'parenteral drug administration':ab,ti) NOT ('systematic review':ti,ab,kw OR 'review, systematic':ti,ab,kw OR review:ti,ab,kw OR 'review literature':ti,ab,kw OR 'review of reported cases':ti,ab,kw OR 'review, academic':ti,ab,kw OR 'review, multicase':ti,ab,kw) NOT ('systematic review':ab,ti OR 'review systematic':ab,ti OR 'review':ab,ti OR 'review literature':ab,ti OR 'review of reported cases':ab,ti OR 'review academic':ab,ti)

<p>LILACS</p>	<p>("Estratégias de Saúde" OR "Estrategias de Salud" OR "Health Strategies" OR tecnologia OR tecnología OR technology OR "Tecnologia* e Aplicativo* de Software" OR "tecnología y aplicaciones de software" OR "Technologies and Software Applications" OR "Tecnologia educacional" OR "Tecnología Educacional" OR "Education Technology" OR "Tecnologia Instrucional" OR "tecnología de la formación" OR "Instructional Technolog*" OR "Educação Profissional em Saúde Pública" OR "Educación en Salud Pública Profesiona" OR "Education, Public Health Professional" OR "Educação Continuada" OR "Educación Continua" OR "Education, Continuing" OR "Aprendizado Contínuo" OR "Educação Contínua" OR "formación complementaria" OR "Continuing Education" OR "Educação Permanente" OR "formación permanente" OR "Lifelong Learning" OR "Inovação Organizacional" OR "Innovación Organizacional" OR "Organizational Innovation" OR "Mudança Organizacional" OR "cambios organizacionales" OR "Change*, Organizational" OR "Gestão em Saúde" OR "Gestión en Salud" OR "Health Management" OR "Capacidade Organizacional" OR "capacidad de organización" OR "Management Capacity" OR "Capacidade de Gestão" OR "capacidad gestora" OR "Organizational Capacity" OR tutoria OR tutoría OR mentoring OR capacitação OR capacitación OR coaching OR "Cursos de Treinamento" OR "desarrollo de capacidades" OR monitoria OR "desarrollo de competencias" OR treinamento OR training) AND ("Gestão da Segurança" OR "Administración de la Seguridad" OR "Safety Management" OR "Gerenciamento de Segurança" OR "Gestión de Seguridad" OR "Programa de Monitoramento de Riscos" "Programa de Vigilancia de Riesgos" OR "Hazard Surveillance Program" OR "Programa de Monitoramento de Riscos e Efeitos Adversos" OR "Programa de Vigilância de Risco*" OR "Segurança do Paciente" OR "Seguridad del Paciente" OR "Patient Safety" OR "Gestão de Riscos" OR "Gestión de Riesgos" OR "Risk Management" OR "Controle de Risco" OR "Gerenciamento de Risco" OR "Gerenciamento de Risco de Acidentes" OR "Informação sobre Acidentes Hospitalares" OR "informe de incidentes hospitalarios" OR "Hospital Risk Reporting" AND "Erros de Medicação" OR "Errores de Medicación" OR "Medication Errors" OR "Sistemas de Medicação no Hospital" OR "Sistemas de Medicación en Hospital" OR "Medication Systems, Hospital" OR "Vias de Administração de Medicamentos" OR "Vías de Administración de Medicamentos" OR "Drug Administration Routes" OR "Administração por Inalação" OR "Administración por Inhalación" OR "Administration, Inhalation" OR "Administração Cutânea" OR "Administración Cutánea" OR "Administration, Cutaneous" OR "Administração Cutânea de Medicamentos" OR "administración cutánea de medicamentos" OR "Cutaneous Drug Administration" OR "Administração Dérmica de Medicamentos" OR "administración dérmica de medicamentos" OR "Dermal Drug Administration" OR "Administração Percutânea" OR "administración percutánea" OR "Percutaneous Administration" OR "Administração Oral" OR "Administración Oral" OR "Administration, Oral" OR "Infusões Parenterais" OR "Infusiones Parenterales" OR "Infusions, Parenteral") AND NOT ("Revisão Sistemática" OR "Revisión Sistemática" OR "Systematic Review" OR "Review, Systematic" OR revisão OR revisión OR review OR "Literatura de Revisão" OR "revisión bibliográfica" OR "Review Literature" OR "Revisão Acadêmica" OR "revisión académica" OR "Review, Academic" OR "Revisão Tutorial" OR "revisión tutorial" OR "Review Literature" OR "Revisão de Casos Relatados" OR "revisión de casos publicados" OR "Review of Reported Cases" OR "Revisão de Múltiplos Casos" OR "revisión de casos múltiples" OR "Review, Multicase") AND (db:(LILACS))</p>
---------------	---

Scopus	(TITLE-ABS-KEY ("Health Strateg*" OR "Educational Technolog*" OR "Instructional Technolog*" OR technolog* OR "Education, Public Health Professional" OR "Education, Continuing" OR "Education, Professional" OR "Professional Education" OR "Organizational Innovation" OR "Innovation* Organizational" OR "Change* Organizational" OR "Mentoring" OR "Health Management" OR "Health Information Management") AND TITLE-ABS-KEY (("Safety Management" OR "Safety Culture*" OR "Patient Safety" OR "Risk Management" OR "Management, Risk*" OR "Voluntary Patient Safety Event Reporting") AND ("Medication Errors" OR "Drug Use Error*" OR "Medication Systems, Hospital" OR "Drug Administration Routes" OR "Administration, Inhalation" OR "Administration, Cutaneous" OR "Administration, Oral" OR "Infusions, Parenteral")) AND NOT TITLE-ABS-KEY ("Systematic Review" OR "Review, Systematic" OR review OR "Review Literature" OR "Review of Reported Cases" OR "Review, Academic" OR "Review, Multicase"))
Medline PubMed	via ((("health strateg*"[Title/Abstract] OR "Educational Technology"[MeSH Terms] OR "educational technolog*"[Title/Abstract] OR "instructional technolog*"[Title/Abstract] OR "technolog*"[Title/Abstract] OR "education, public health professional"[MeSH Terms] OR "education public health professional"[Title/Abstract] OR "education continuing"[Title/Abstract] OR "education, professional"[MeSH Terms] OR "Professional Education"[Title/Abstract] OR "Organizational Innovation"[MeSH Terms] OR "Organizational Innovation"[Title/Abstract] OR "innovation organizational"[Title/Abstract] OR "change organizational"[Title/Abstract] OR "Technology"[MeSH Terms] OR "Technology"[Title/Abstract] OR "Health Management"[Title/Abstract] OR "Health Information Management"[MeSH Terms] OR "Health Information Management"[Title/Abstract]) AND ("Medication Errors"[MeSH Terms] OR "Medication Errors"[Title/Abstract] OR "drug use error*"[Title/Abstract] OR "medication systems, hospital"[MeSH Terms] OR "medication systems hospital"[Title/Abstract] OR "Drug Administration Routes"[MeSH Terms] OR "Drug Administration Routes"[Title/Abstract] OR "administration, inhalation"[MeSH Terms] OR "administration inhalation"[Title/Abstract] OR "administration, cutaneous"[MeSH Terms] OR "administration cutaneous"[Title/Abstract] OR "administration, oral"[MeSH Terms] OR "administration oral"[Title/Abstract] OR "infusions, parenteral"[MeSH Terms] OR "infusions parenteral"[Title/Abstract] OR "drug administration error*"[Title/Abstract] OR "medication administration error*"[Title/Abstract]) AND ("Safety Management"[MeSH Terms] OR "Safety Management"[Title/Abstract] OR "Safety Culture"[Title/Abstract] OR "Patient Safety"[MeSH Terms] OR "Patient Safety"[Title/Abstract] OR "Risk Management"[MeSH Terms] OR "Risk Management"[Title/Abstract] OR "Voluntary Patient Safety Event Reporting"[Title/Abstract])) NOT ("Systematic Review"[Title/Abstract] OR "review systematic"[Title/Abstract] OR "Review"[Title/Abstract] OR "Review Literature"[Title/Abstract] OR "Review of Reported Cases"[Title/Abstract] OR "review academic"[Title/Abstract])

Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Para a seleção dos artigos foram adotados os seguintes critérios de elegibilidade: foram incluídos os estudos que apresentavam estratégias desenvolvidas para a redução de erros na administração de medicamentos aplicadas nos serviços de saúde, disponíveis na íntegra nos idiomas português, inglês e espanhol, publicados de 2017 até abril de 2023. Foram excluídos estudos de literatura cinzenta, dissertações e teses, relatos de experiência e de casos e carta ao leitor.

Os estudos identificados nas bases de dados foram exportados para gerenciamento bibliográfico *Mendeley* para garantir organização, ordenamento e verificação da duplicidade das referências bibliográficas, obtidas em distintas fontes de dados. A seleção dos estudos foi feita por meio da plataforma *Rayyan* e após foi

realizada a leitura de título e resumo. Os que atenderam os critérios de seleção, foram avaliados em pares.

A busca dos estudos, triagem e extração dos dados foi realizada por três pesquisadores, que padronizaram a estratégia de busca em cada base e a executaram de forma independente, com posterior comparação dos resultados encontrados.

As informações extraídas dos artigos foram capturadas por meio de instrumento elaborado no *Microsoft Office Excel*, contendo as seguintes variáveis: título, autores, periódico, ano, país, idioma, tipo de estudo, objetivo, tipo de estratégia, amostra, população, local de coleta, análise de dados, descrição da estratégia, principal resultado, conclusão, limitações e nível de evidência. Para todo o processo de busca e seleção dos estudos foi utilizado o fluxograma para representar as bases de dados, artigos lidos somente título e resumo, artigos lidos na íntegra, artigos selecionados para integrar a amostra e artigos selecionados para compor o estudo.

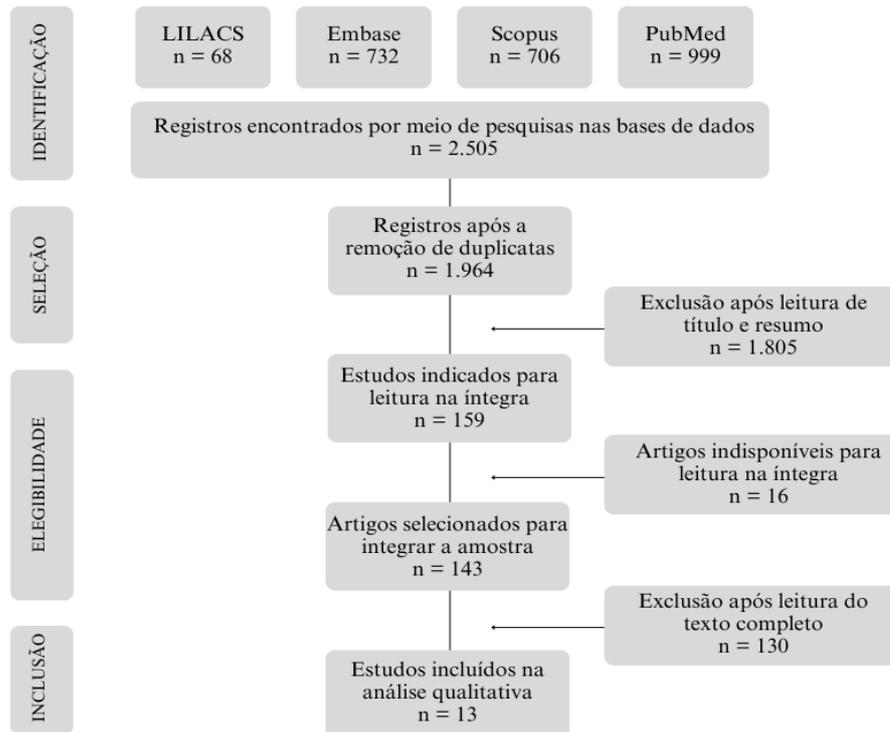
Os estudos selecionados não foram avaliados em relação a qualidade metodológica, entretanto, os estudos incluídos foram classificados de acordo com o nível de evidência. Consideraram-se os níveis: I - estudos de metanálises de estudos controlados e randomizados; II - estudos experimentais, III - estudos quase-experimentais e IV – estudos descritivos, qualitativos ou não experimentais.

A análise e apresentação dos resultados foi realizada de forma descritiva, promovendo a incorporação de evidências. A análise crítica dos resultados foi fundamentada na literatura científica sobre o assunto. Por se tratar de uma revisão da literatura, dispensa-se a avaliação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

3. Resultados

Foram identificados 2.505 estudos nas bases de dados: LILACS (68), *Embase* (732), *Scopus* (706) e *Medline* via *PubMed* (999) e, após exclusão dos duplicados (541), restaram 1.964 para leitura de títulos e resumos. Posteriormente, foram aplicados os critérios de elegibilidade, e incluídos 13 artigos na amostra, conforme representado na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos artigos de revisão integrativa. Brasília, 2023.



Fonte: elaborado pelos autores, 2023.

Dos estudos incluídos, todos possuem o idioma inglês. A maioria das revistas são voltadas para as áreas de tecnologias em saúde e farmácia. As demais são sobre pediatria, oncologia, regulação de enfermagem e qualidade no cuidado à saúde.

Foram encontrados como principal população os enfermeiros, mas também anestesistas. Os principais locais dos estudos foram as clínicas médicas e as unidades de terapia intensiva, tanto adulta como neonatal ou pediátrica, mas também um estudo realizado em emergência e um em unidade oncológica.

Dos artigos incluídos, dez abordam as estratégias tecnológicas, sendo seis delas sobre a administração de medicamentos com códigos de barra (*BCMA*), uso da bomba inteligente, cálculo automatizado de dose, registro eletrônico de administração de medicamentos (*eMAR*) e aplicativo para redução de erros de cálculos, com uma ocorrência em cada.

Foram encontrados também um artigo aplicando estratégia educacional e dois relacionados a estratégias organizacionais, sendo elas a implementação de concentrações padrões para infusão e a utilização da abordagem *Lean* para corrigir erros.

O Quadro 2 traz os artigos incluídos e suas características identificadas: autor, ano, país, tipo de estudo, estratégia, objetivo, principais resultados, conclusão e nível de evidência.

Quadro 2 - Artigos incluídos segundo o autor, ano, país, tipo de estudo, estratégia, objetivo, resultados, conclusão e nível de evidência. Brasília, 2023.

Autor Ano País	Tipo de estudo	Estratégia	Objetivo	Resultados / Conclusão	Nível de Evidência
Lawson <i>et al</i> 2022 Estados Unidos	Quase-experimental	Tecnológica Cálculo automatizado de dose pelo parâmetro pro re nata (<i>PRN</i>)	Reduzir os eventos adversos relacionados à insulina.	A padronização de abordagens para pedidos e administração de pacientes internados provou ser útil na redução de erros de administração de medicamentos (EAM) relacionados à insulina, devido a diminuição da taxa de hipoglicemia.	III
Maydana <i>et al</i> 2017 Argentina	Transversal Descritivo	Tecnológica <i>BCMA</i>	Descrever a implementação de um sistema <i>BCMA</i> e avaliar seu uso.	Dos participantes do estudo, 95% indicaram que o sistema reduz a probabilidade de erros de medicação, evidenciando que a adesão ao uso do código de barras impacta positivamente na segurança do paciente.	IV
Biltoft e Finneman 2018 Estados Unidos	Quase-experimental	Tecnológica Bombas de infusão inteligentes com <i>software</i> de redução de erros de dose (<i>DEERS</i>)	Implementar a comunicação bidirecional (interoperabilidade) entre os 2 sistemas (bombas inteligentes e o sistema de registro médico eletrônico).	Houve melhorias na segurança da medicação intravenosa (IV) e maior precisão, pontualidade e eficiência da documentação de infusão IV, como diminuição do número de alertas mensais totais, infusões reprogramadas ou canceladas devido a um alerta <i>DEERS</i> , e aumento de infusões corretas.	III
Burkoski <i>et al</i> 2019 Canadá	Quase-experimental	Tecnológica <i>BCMA</i> e do sistema de medicação de circuito fechado (<i>CLMS</i>)	Avaliar o impacto da <i>BMCA</i> e do <i>CLMS</i> em erros de medicação e EAM.	Houve uma diminuição geral na taxa de erros de medicação e EAM. Com isso, tem-se o aumento do conhecimento sobre a eficácia da tecnologia <i>CLMS</i> .	III

Autor Ano País	Tipo de estudo	Estratégia	Objetivo	Resultados / Conclusão	Nível de Evidência
Risor, Lisby e Sorensen 2018 Dinamarca	Quase-experimental	Tecnológica <i>BCMA e eMAR</i>	Avaliar o efeito de dois diferentes sistemas automatizados de medicação	A junção dessas duas tecnologias foi significativamente eficaz, ocorrendo uma diminuição de erros de procedimento, na proporção geral de erros de administração e do risco de erros.	III
Tetuan <i>et al.</i> 2017 Estados Unidos	Quase-experimental	Educativa <i>System Thinking Education Program (STEP)</i>	Melhorar a administração de medicamentos por meio do <i>STEP</i> .	O estudo revelou uma associação positiva pequena, mas significativa, entre o pensamento sistêmico e a cultura de segurança, pois houve uma redução significativa em EAM.	III
Oliveros <i>et al.</i> 2017 Espanha	Quase-experimental	Tecnológica Registros eletrônicos de administração de medicamentos	Avaliar o impacto do aplicativo <i>eMAR</i> na segurança do paciente.	O uso de um aplicativo <i>eMAR</i> reduz a taxa de erros de registro de administração de medicamentos e seu risco potencial, em 48,0% na fase de pré-implementação para 36,9% na fase pós-implementação.	III
Lin, Lee e Mills 2018 Taiwan	Observacional antes e depois	Tecnológica <i>BCMA</i>	Avaliar o resultado de um sistema de <i>BCMA</i> .	O número de EAM diminuiu após o uso do sistema <i>BCMA</i> , ocorrendo 405 ocorrências antes da implantação e 314 denúncias após a implantação.	III
Macias <i>et al.</i> 2018 Espanha	Observacional antes e depois	Tecnológica <i>BCMA</i>	Avaliar o impacto da <i>BCMA</i> para a redução de erros e para a segurança do paciente.	O sistema <i>BCMA</i> reduziu em 85% a incidência de erros que podem ser influenciados por essa intervenção, reduzindo a gravidade potencial e real dos erros.	III

Autor Ano País	Tipo de estudo	Estratégia	Objetivo	Resultados / Conclusão	Nível de Evidência
Thompson <i>et al.</i> 2018 Estados Unidos	Quase-experimental	Tecnológica <i>BCMA</i>	Avaliar o impacto da implementação da tecnologia <i>BCMA</i> na taxa de EAM na prática hospitalar.	A implementação do <i>BCMA</i> resultou na redução de erros relacionados a medicação, diminuindo de 37,25 para 21,03 erros relatados por 100.000 medicamentos administrados. A taxa de eventos com danos maiores diminuiu de 0,13 por 100.000 para 0,03.	III
Van Der Sluijs <i>et al.</i> 2019 Holanda	Observacional antes e depois	Organizacional Abordagem <i>Lean</i> de melhoria da qualidade.	Reduzir o número de erros na administração de medicamentos por bombas de infusão e determinar a eficácia do <i>Lean</i> na área da saúde.	A abordagem <i>Lean</i> é bem sucedida na redução do número de erros com a administração de medicamentos com bombas de infusão de seringa na UTI, pois reduziu a porcentagem geral de erros de 17,7% para 2,3%, em 18 meses.	III
Arenas-López <i>et al.</i> 2017 Reino Unido	Estudo descritivo	Organizacional Infusões concentração padrão.	Descrever o processo para introduzir infusões IV de concentração padrão e avaliar a segurança contínua desta iniciativa.	O uso de seringas prontas para uso é uma forma de minimizar a exposição ao risco em pediatria e em neonatos, pois em 8 anos a porcentagem de erros de medicação com morfina diminuiu de 45% em para 2,2%.	IV
Baumann <i>et al.</i> 2019 Alemanha	Estudo cruzado randomizado	Tecnológica Aplicativo para redução de erros de cálculo.	Investigar se o aplicativo reduz erros de cálculo em situações de emergência e se é viável usá-lo.	O aplicativo pode ser uma ferramenta viável para reduzir erros de cálculo e manuseio na administração de medicamentos, pois aumentou a probabilidade de dosagem precisa em grupos adulto e pediátrico.	II

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

As estratégias de redução de EAM encontradas compreendem a incorporação de sistemas tecnológicos, educacionais e organizacionais, conforme descritas no Quadro 3.

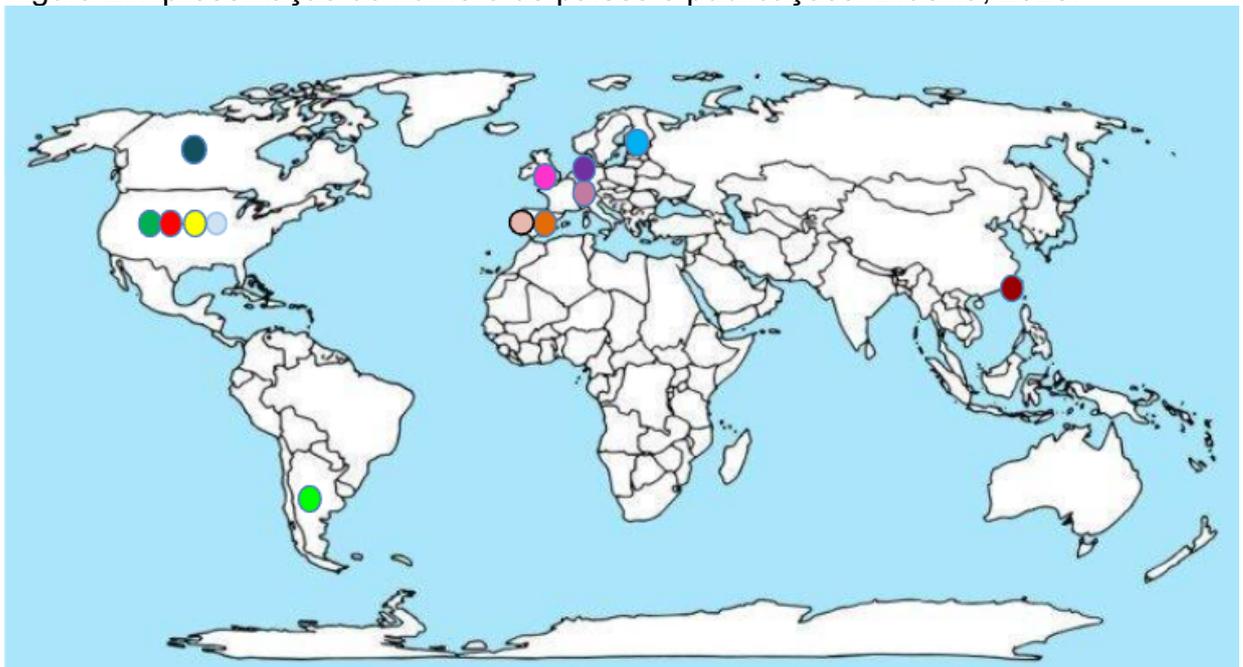
Quadro 3: Estratégias mapeadas nos artigos científicos. Brasília, 2023.

Estratégia	Nº de Artigos	Porcentagem (%)
Sistema de administração de medicamentos com código de barras	6	46,1%
Programa educacional	1	7,7%
Bomba inteligente	1	7,7%
Cálculo automatizado de dose	1	7,7%
Registro eletrônico de administração de medicamentos	1	7,7%
Abordagem <i>Lean</i>	1	7,7%
Infusões concentrações padrão	1	7,7%
Aplicativo para redução de erros de cálculos	1	7,7%

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Dos estudos encontrados, quatro foram realizados nos Estados Unidos, dois na Espanha, e os demais foram encontrados na Alemanha, na Argentina, no Canadá, na Dinamarca, na Holanda, no Reino Unido e em Taiwan, sendo um em cada, conforme a Figura 2.

Figura 2: Apresentação do número de países e publicações. Brasília, 2023.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

4. Discussão

A etapa de administração de medicamentos é bastante complexa e pode gerar grande sobrecarga para os profissionais, podendo ocasionar interrupções e falhas pela própria equipe, e conseqüentemente levar ao erro (Magalhães *et al.*, 2019).

Ao resgatar os estudos presentes na literatura a partir de 2017, ano de lançamento do terceiro Desafio Global de Segurança do Paciente pela OMS, identifica-se uma crescente aplicação de tecnologias na prevenção de erros na administração de medicamentos. As estratégias tecnológicas, descritas em 76,9% dos artigos, conferem maior segurança ao paciente e auxiliam os profissionais em seu processo de trabalho, na medida que funcionam como barreiras de intervenção na cadeia do erro humano. (Reason, 2000; Silva *et al.*, 2021).

O BCMA foi de grande destaque, uma vez que esteve presente em 60% dos artigos que abordaram as estratégias tecnológicas. Por meio dela, houve uma redução considerável na incidência de EAM, especialmente nas seguintes categorias: medicação errada, omissão de administração, dose errada e ordem errada de administração.

O resultado é semelhante ao observado em um estudo realizado no Reino Unido, no qual o BCMA possibilitou melhora na identificação dos pacientes e na verificação do medicamento (Barakat; Franklin, 2020). Esse é um dos fatores que contribui com a checagem dos 9 certos da medicação, propostos por Elliott e Liu (2010), e empregados ainda hoje pela ANVISA no Brasil (Brasil, 2013a).

Outro ponto importante relatado é que, apesar de o BCMA não eximir a incidência de erros, as novas ocorrências eram devido a causas não relacionadas ao código de barras. Desta forma, a associação de diferentes ferramentas é uma forma de garantir uma cobertura maior no gerenciamento de riscos, uma vez que cada uma atua como uma barreira diferente. Um exemplo é a combinação de bombas de infusão e *software* de redução de erros de dose, que teve resultados positivos ao evitar consideravelmente a infusão de doses programadas em múltiplos de dez, em especial na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) (Kuitunen *et al.*, 2022).

Com funcionamento semelhante ao BCMA, o registro eletrônico de administração de medicamentos também reduziu os erros de 48,0% para 36,9% após sua implementação. O eMAR, em conjunto com a prescrição eletrônica e o suporte à decisão clínica, facilitou a comunicação entre enfermeiros, médicos e farmacêuticos. Além disso, incluiu aspectos como justificar a omissão ou alteração da dose de administração de medicamentos, trabalhar em tempo real e padronizar os horários de administração.

Entre os estudos analisados, foi observado a associação entre um sistema eletrônico de prescrição e administração de medicamentos, utilizando a bomba inteligente e a biblioteca de medicamentos. O resultado foi positivo para a segurança do paciente na medida em que facilitou a comunicação com a equipe, alertando alterações realizadas na prescrição e destacando os detalhes da administração que não correspondiam a prescrição medicamentosa ou que estavam fora dos parâmetros seguros. Além disso, impediu também a infusão de medicações mal programadas (Furniss; Franklin; Blandford, 2020).

Outra tecnologia de destaque é o aplicativo para auxílio de cálculos de medicamentos, que desempenhou papel na obtenção de dosagens precisas. Seu uso na emergência foi positivo tanto em populações adultas quanto pediátricas, sem alterações significativas no tempo de administração do medicamento. Os dados encontrados reforçam que os profissionais consideraram o aplicativo uma ferramenta

viável para melhorar a segurança na administração de medicamentos, com uma aceitabilidade de 82,6%.

O uso do aplicativo é uma forma de confirmar a progressão em um estudo anterior que apresentou resultado positivo no uso de dispositivos móveis. A implementação de *tablets* na administração de medicamentos mostrou potencial para aumentar a segurança na identificação do paciente, a partir do rastreio do código de barras. Além disso, permitiu aos profissionais de saúde fazer uma confirmação em tempo real da administração (Buus *et al.*, 2012). O uso destas tecnologias permitiu identificar redução nas taxas de erros.

A progressão do uso de aplicativos foi visualizada na literatura, com o desenvolvimento de protótipos que ampliam ainda mais a usabilidade da tecnologia na saúde. Caldas *et al.* (2020) projetaram um aplicativo para prevenção de erros de medicamentos potencialmente perigosos, que trouxe, de forma integral, suporte para as etapas de prescrição, armazenamento, separação, distribuição, preparo e administração.

Já em relação às estratégias organizacionais, um dos estudos analisados mostrou a redução de erros com a aplicação da abordagem *Lean* de melhoria da qualidade. Nela, formou-se uma equipe específica para avaliar as principais causas de erro na unidade e propor soluções. A partir da análise situacional, as intervenções específicas propostas foram a introdução de procedimentos operacionais padrão (POPs), definição de horários fixos para verificar a medicação, além de conscientizar a equipe em relação a interrupções durante a administração de medicamentos. Esse resultado confirmou que o método *Lean* é uma excelente estratégia para redução de erros. Em um estudo holandês, após a intervenção com essa estratégia, observou-se redução do risco potencial de danos em administrações parenterais (Van de Plas *et al.*, 2017).

A definição de concentrações padronizadas para infusões de medicamentos, foi outra estratégia organizacional encontrada. A aplicação de planilhas com a designação das faixas típicas de dose de morfina em função da idade e do peso do paciente, baseado na população de estudo, foi complementada pela bomba de infusão, dispensando, assim, a necessidade de cálculos, que são feitos automaticamente após a seleção da concentração padrão e do peso do paciente (Arenas-López *et al.*, 2017).

O estudo foi bem sucedido, e como uma sequência, a estratégia foi aplicada para os outros 25 medicamentos mais utilizados na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP). O resultado foi uma classificação de risco baixa quando as infusões são realizadas com seringas prontas para uso (Perkins; Aguado-Lorenzo; Arenas-Lopez, 2017).

Além das estratégias tecnológicas e organizacionais, uma grande ferramenta que permaneceu na literatura foi a educação e capacitação dos profissionais. O estudo que introduziu o Programa de Educação de Pensamento Sistêmico confirmou que a capacitação e sensibilização dos profissionais quanto à importância da segurança do paciente pode ser o passo inicial para a redução considerável de erros na administração de medicamentos.

A estratégia educacional em unidades intensivas e pós-cirúrgicas se mostrou eficaz. O projeto foi apoiado por um farmacêutico clínico, que proporcionou a capacitação por meio de palestras e sessões de prática sobre preparação e administração de medicamentos comumente utilizados (Nguyen *et al.*, 2014).

Mesmo com o auxílio de tecnologias, o processo de administrar medicamentos exige raciocínio e aplicação de conhecimentos específicos sobre as demandas de cada paciente. O conhecimento é necessário para lidar com as tecnologias implementadas, inclusive para o exercício da autonomia nos momentos de falha dos aparelhos (Hong *et al.*, 2021). No resultado da pesquisa, os artigos que descreveram a implementação de tecnologias apontaram o treinamento como uma das etapas primordiais.

Apesar dos benefícios, cada estratégia aplicada traz consigo limitações, principalmente no que tange à implementação de tecnologias. Primeiramente, o desempenho de aparelhos que dependem de *internet* está diretamente ligado a múltiplos fatores externos, como *hardware*, *software* e até mesmo infraestrutura, que estão suscetíveis a falhas.

Os problemas de conexão com a *internet* dificultaram o fluxo de trabalho, fazendo com que os profissionais violassem o protocolo padrão de execução dos procedimentos e buscassem por soluções alternativas para dar seguimento ao fluxo de trabalho, comprometendo novamente a segurança do paciente (Veen *et al.*, 2020).

Outro grande desafio para a implementação de tecnologias mais avançadas foi o seu custo elevado. Um estudo realizado no Brasil calculou uma projeção anual de R\$ 4.028.351,00 em gastos com tecnologias aplicadas na etapa de administração de medicamentos, o que corresponde a 39,3% do custo total de tecnologias de prevenção de erros em toda a cadeia de medicação (Vilela; Jericó, 2019). Entretanto, é preciso levar em consideração que o erro também é oneroso para o sistema de saúde (Paulino *et al.*, 2021).

Nota-se que a prevenção de erros na administração de medicamentos é um processo complexo e multifacetado, o qual cerceia pilares estratégicos pautados principalmente nas tecnologias, na educação e no processo organizacional dos serviços de saúde. Investir em profissionais capacitados, com condições de trabalho adequadas e sustentadas por mecanismos tecnológicos pode ser um caminho para o alcance da medicação sem danos, assim como proposto pela OMS (WHO, 2017).

Os resultados deste estudo mostram que as tecnologias têm relevância por representar as principais estratégias para a redução de erros. Ademais, reforça os benefícios e as dificuldades, e a potencialização da associação entre tecnologias, transitando desde a adaptação dos serviços de saúde e educação dos profissionais até a aplicação de aparelhos inovadores para cada uma das fases da administração de medicamentos.

Ocorreram algumas limitações no estudo, como montar uma estratégia que abrangesse os pontos principais de todas as etapas do processo de medicação, mas ao mesmo tempo, pudesse destrinchar não apenas a etapa da administração de medicamentos, mas também a etapa de prescrição e dispensação. Outra limitação foi a grande quantidade de artigos antigos, sendo um determinante para a delimitação de um período temporal como critério de inclusão da pesquisa. Ademais, não foram encontrados artigos relacionados à atenção primária à saúde e artigos brasileiros.

5. Considerações finais

A falta de estratégias educacionais, tecnológicas e organizacionais podem desencadear sucessivas falhas no processo de administração de medicamentos, bem como levar a ocorrência de erros que possam ocasionar a morte. Os achados apontam a necessidade de se buscar o fortalecimento da segurança do paciente e o desenvolvimento de pesquisas multidisciplinares e em todos os níveis de assistência.

Nesse estudo, foi possível reunir as principais estratégias encontradas na literatura, fornecendo subsídios para profissionais e serviços de saúde, a fim de elevar a qualidade do cuidado.

É notável que as tecnologias ganharam maior destaque em detrimento das outras estratégias, no que se refere a quantidade de estudos encontrados. Entretanto, cada método desempenha um papel diferente, que é potencializado por meio da combinação das diferentes ferramentas.

Mesmo com as dificuldades encontradas para implementação de cada uma das estratégias, elas se mostram importantes para a segurança do paciente, uma vez que diminuem a incidência de erros.

Considerando a ausência de estudos sobre a atenção primária, e apenas um sobre emergência e oncologia, recomenda-se a realização futura de estudos para identificar intervenções específicas para essa área, a fim de diagnosticar fragilidades, estabelecer soluções, que possam inclusive pautar políticas de saúde voltadas à segurança do paciente.

Referências

- ARENAS-LÓPEZ, Sara *et al.* Safe implementation of standard concentration infusions in paediatric intensive care. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, London, v. 69, n. 5, p. 529-536, 201. DOI: <https://doi.org/10.1111/jphp.12580>. Acesso em 12 set. 2023.
- BARAKAT, Sara; FRANKLIN, Bryony Dean. An evaluation of the impact of barcode patient and medication scanning on nursing workflow at a UK teaching hospital. **Pharmacy**, London, v. 8, n. 3, p. 148, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/pharmacy8030148>. Acesso em: 10 set. 2023.
- BAUMANN, Daniel *et al.* Validation of a mobile app for reducing errors of administration of medications in an emergency. **Journal of clinical monitoring and computing**, Hamburg, v. 33, p. 531-539, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10877-018-0187-3>. Acesso em: 27 set. 2023.
- BILTOFT, Jennifer; FINNEMAN, Lonnye. Clinical and financial effects of smart pump–electronic medical record interoperability at a hospital in a regional health system. **The Bulletin of the American Society of Hospital Pharmacists**, Broomfield, v. 75, n. 14, p. 1064-1068, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2146/ajhp161058>. Acesso em: 27 set. 2023.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Ministério da Saúde (MS). **Protocolo de Segurança na Prescrição, Uso e Administração de Medicamentos**. Brasília, DF: ANVISA, 2013a. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/protocolo-de-seguranca-na-prescricao-uso-e-administracao-de-medicamentos/view>. Acesso em: 19 mar. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Portaria Nº 529, de 1º de abril de 2013**. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNPS). Diário Oficial da União: Brasília-DF, 2013b. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html. Acesso em: 19 mar. 2023.
- BURKOSKI, Vanessa *et al.* Closed-Loop Medication System: Leveraging Technology to Elevate Safety. **Nursing Leadership**, Toronto, v. 32, p. 17-28, 2019. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.12927/cjnl.2019.25817>. Acesso em: 27 set. 2023.
- BUUS, Amanda *et al.* Quality assurance and effectiveness of the medication process through tablet computers? **Stud Health Technol Inform**, Aalborg, v. 180, p. 348-352, 2012. DOI: <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-101-4-348>. Acesso em: 27 set. 2023.
- CALDAS, Marciele Misiak *et al.* APLICATIVO MÓVEL PARA PREVENÇÃO DE ERROS DE MEDICAÇÃO: PREVMED. **Ciencia y enfermería**, Florianópolis, v. 26, n. 4, jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.4067/s0717-95532020000100401>. Acesso em: 27 set. 2023.

ELLIOTT, Malcolm; LIU, Yisi. The nine rights of medication administration: an overview. **British Journal of Nursing**, [s. l.], v. 19, n. 5, p. 300-305, 2010. DOI: <https://doi.org/10.12968/bjon.2010.19.5.47064>. Acesso em: 19 mar. 2023.

FARZI, Sedigheh *et al.* Causes of medication errors in intensive care units from the perspective of healthcare professionals. **Journal of research in pharmacy practice**, Isfahan, v. 6, n. 3, p. 158-165, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5632936/>. Acesso em: 22 set. 2023.

FERREIRA, Marilaine M. de Menezes; JACOBINA, Fernanda M. Barberino; ALVES, Fernanda da Silva. O profissional de enfermagem e a administração segura de medicamentos. **Revista Enfermagem Contemporânea**, Salvador, v. 3, n. 1, 2014. DOI: <https://doi.org/10.17267/2317-3378rec.v3i1.208>. Acesso em: 24 set. 2023.

FURNISS, Dominic; FRANKLIN, Bryony; DEAN BLANDFORD, Ann. The devil is in the detail: how a closed-loop documentation system for IV infusion administration contributes to and compromises patient safety. **Health informatics journal**, London, v. 26, n. 1, p. 576-591, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/1460458219839574>. Acesso em: 9 set. 2023.

HONG, Jennifer Y. *et al.* Disappearing expertise in clinical automation: Barcode medication administration and nurse autonomy. **Journal of the American Medical Informatics Association**, Nashville, v. 28, n. 2, p. 232-238, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa135>. Acesso em: 12 set. 2023.

KUITUNEN, Sini *et al.* Dose error reduction software in medication safety risk management—optimising the smart infusion pump dosing limits in neonatal intensive care unit prior to implementation. **BMC pediatrics**, Helsinki, v. 22, n. 1, p. 1-11, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03183-8>. Acesso em: 10 set. 2023.

LAWSON, Sarah A. *et al.* An initiative to reduce insulin-related adverse drug events in a children's hospital. **Pediatrics**, Cincinnati, v. 149, n. 1, p. e2020004937, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2020-004937>. Acesso em: 6 set. 2023.

LIN, Jen-Chun; LEE, Ting-Ting; MILLS, Mary Etta. Evaluation of a barcode medication administration information system. **CIN: Computers, Informatics, Nursing**, Taipei, v. 36, n. 12, p. 596-602, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30015644/>. Acesso em: 20 set. 2023.

MACIAS, Marta *et al.* Impact of a barcode medication administration system on patient safety. **Oncology nursing forum**, Madrid, v. 45, n. 1, p. E1–E13, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1188/18.ONF.E1-E13>. Acesso em: 8 set. 2023.

MAGALHÃES, Ana Maria Müller de *et al.* Administração de medicamentos-carga de trabalho de enfermagem e segurança do paciente em unidades clínicas hospitalares. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 72, n. 1, p. 183-189, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0618>. Acesso em: 8 set. 2023.

MAYDANA, Thelma *et al.* BarCode Medication Administration in ICU: Learning from Our Nurses. **Studies in Health Technology and Informatics**, Buenos Aires, v. 245,

p. 1095-1098, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-830-3-1095>. Acesso em: 18 set. 2023.

NCCMERP. National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. **About Medication Errors**. [s. l.], 2014. Disponível em:

<https://www.nccmerp.org/about-medication-errors>. Acesso em: 25 set. 2023.

NGUYEN, Huong-Thao *et al.* The effect of a clinical pharmacist-led training programme on intravenous medication errors: a controlled before and after study.

BMJ Quality & Safety, Groningen, v. 3, n. 4, p. 319-324, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2013-002357>. Acesso em 28 set. 2023.

OLIVEROS, Noelia Vicente *et al.* Effect of an electronic medication administration record application on patient safety.

Journal of Evaluation in Clinical Practice, Madrid, v. 23, n. 4, p. 888-894, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/jep.12753>. Acesso em: 24 set. 2023.

OPAS. Organização Pan Americana de Saúde. **Carta de Ottawa**. Organização Pan-Americana da Saúde. [s. l.], 2015. Disponível em: <https://opas.org.br/carta-de-ottawa/>. Acesso em: 25 set. 2023.

PAULINO, Gabriela Machado Ezaias *et al.* Custos e causas-raízes de erros de medicação e quedas em hospital de ensino: estudo transversal.

Texto & Contexto-Enfermagem, Londrina, v. 30, e20200045, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0045>. Acesso em: 26 set. 2023.

PAZIN-FILHO, Antonio *et al.* Princípios de prescrição médica hospitalar para

estudantes de medicina. **Medicina (Ribeirão Preto)**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 183-194, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/63835/66592>. Acesso em: 24 set. 2023.

PERKINS, Joanne; AGUADO-LORENZO, Virginia; ARENAS-LOPEZ, Sara. Standard concentration infusions in paediatric intensive care: the clinical approach.

Journal of Pharmacy and Pharmacology, London, v. 69, n. 5, p. 537-543, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/jphp.12604>. Acesso em: 27 set. 2023.

REASON, James. Human error: Models and Management. **BMJ: British Medical Journal**, Manchester, v. 320, n. 7237, p. 768-770, 2000. Disponível em:

<https://www.behaviouralsafetyservices.com/wp-content/uploads/2017/03/Reason-Paper-Human-Error.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2023.

RISOR, Bettina Wulff; LISBY, Marianne; SORENSEN, Jan. Complex automated medication systems reduce medication administration errors in a Danish acute

medical unit. **International Journal for Quality in Health Care**, Odense, v. 30, n. 6, p. 457-465, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzy042>. Acesso em: 14 set. 2023.

SILVA, Déborah Santos da *et al.* Estratégias para segurança do paciente em erros de administração de medicamentos: uma revisão integrativa. **RECIMA21 - Revista**

Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, [s.l.], v. 3, n. 2, e321150, 2021. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1150>. Acesso em: 30 set. 2023.

TELLES FILHO, Paulo Celso Prado; CASSIANI, Silvia Helena de Bortoli. Administração de medicamentos: aquisição de conhecimentos e habilidades requeridas por um grupo de enfermeiros. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, São Paulo, v. 12, p. 533-540, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692004000300012>. Acesso em: 24 set. 2023.

TETUAN, Theresa *et al.* Does systems thinking improve the perception of safety culture and patient safety?. **Journal of Nursing Regulation**, [s.l.], v. 8, n. 2, p. 31-39, 2017. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2155-8256\(17\)30096-0](https://doi.org/10.1016/S2155-8256(17)30096-0). Acesso em: 24 set. 2023.

THOMPSON, Kristine M. *et al.* Implementation of bar-code medication administration to reduce patient harm. **Mayo Clinic proceedings. Innovations, quality & outcomes**, Jacksonville, v. 2, n. 4, p. 342-351, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2018.09.001>. Acesso em: 8 set. 2023.

VAN DE PLAS, Afke *et al.* Experiences with Lean Six Sigma as improvement strategy to reduce parenteral medication administration errors and associated potential risk of harm. **BMJ Open Quality**, Maastrich, v. 6, n. 1, u215011.w5936, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjquality.u215011.w5936>. Acesso em: 27 set. 2023.

VAN DER SLUIJS, Alexander F. *et al.* Reducing errors in the administration of medication with infusion pumps in the intensive care department: A lean approach. **SAGE Open Medicine**, Amsterdam, v. 7, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1177/2050312118822629>. Acesso em: 10 set. 2023.

VEEN, Willem *et al.* Factors associated with workarounds in barcode-assisted medication administration in hospitals. **Journal of Clinical Nursing**, Groningen, v. 29, n. 13-14, p. 2239-2350, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocn.15217>. Acesso em: 10 set. 2023.

VILELA, Renata Prado Bereta; JERICÓ, Marli de Carvalho. Implantação de tecnologias para prevenção de erros de medicação em hospital de alta complexidade: análise de custos e resultados. **Einstein**, São Paulo, v. 17, n. 4, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.31744/einstein_journal/2019GS4621. Acesso em 08 de setembro de 2023.

WHITTEMORE, Robin; KNAFL, Kathleen. The integrative review: updated methodology. **Journal of advanced nursing**, Portland, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>. Acesso em: 19 mar. 2023.

WHO. World Health Organization. **Medication Without Harm: WHO's Third Global Patient Safety Challenge**. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/255263/WHO-HIS-SDS-2017.6-eng.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2023.

WHO. World Health Organization. **The Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety**: final technical report. Geneva, 2009. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/70882/WHO_IER_PSP_2010.2_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 19 mar. 2023.