



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E BIOCÊNCIAS
DOUTORADO EM ENFERMAGEM (PPGENFBIO)

MÁRGLORY FRAGA DE CARVALHO

ANÁLISE DA EFETIVIDADE DO SISTEMA DE DISPENSAÇÃO
ELETRÔNICA DE MEDICAMENTOS: REVISÃO SISTEMÁTICA E
METANÁLISE

Rio de Janeiro, RJ.

2018

MÁRGLORY FRAGA DE CARVALHO

ANÁLISE DA EFETIVIDADE DO SISTEMA DE DISPENSAÇÃO ELETRÔNICA DE
MEDICAMENTOS: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, no Curso de Doutorado em Enfermagem, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Enfermagem.

Área de concentração: Enfermagem, Saúde e Biociências

Orientador: Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva.

Rio de Janeiro, RJ.

2018

Catálogo informatizada pelo (a) autor (a)

- C331 Carvalho, Máglory Fraga de.
Análise da efetividade do sistema de dispensação eletrônica de medicamentos: revisão sistemática e metanálise / Máglory Fraga de Carvalho. -- Rio de Janeiro, 2018.
111 f.
- Orientador: Roberto Carlos Lyra da Silva.
Coorientador: Antonio Augusto de Freitas Peregrino.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Biociências, 2018.
1. Sistemas de Distribuição de Medicamentos em Hospital. 2. Sistema automatizado de dispensação descentralizada. 3. Segurança do paciente. 4. Erros de medicação. 5. Avaliação de tecnologias em saúde. I. Silva, Roberto Carlos Lyra da, orient. II. Peregrino, Antônio Augusto de Freitas, coorient. III. Título.

Márglory Fraga de Carvalho

Análise da efetividade do sistema de dispensação eletrônica de medicamentos: revisão sistemática e metanálise

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, no Curso de Doutorado em Enfermagem, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Enfermagem.

Aprovada em 30 de janeiro de 2018.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva (Orientador)
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências - UNIRIO

Prof.^a Dra. Vivian Schultz
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências - UNIRIO

Prof.^a Dr. Antônio Augusto de Freitas Peregrino
Faculdade de Enfermagem - UERJ

Prof. Dr. Thiago Louro Quinellato
Faculdade de Enfermagem - UFRJ

Prof.^a Dra. Aline Affonso Luna
Faculdade de Enfermagem - UERJ

Rio de Janeiro, RJ.

2018

DEDICATÓRIA

A meus pais pelo incentivo e apoio incondicional em todos os momentos desta minha trajetória,

Aos ilustres amigos e professores do PPGENFBIO- UNIRIO,

Aos membros do LAETS, que capitaneados pelos Professores Roberto Carlos Lyra da Silva, Antônio Peregrino e Vivian Schutz vêm conduzindo estudos de extrema relevância e alcance em todo país.

Aos colegas de farda do CBMERJ, em especial aos colegas do COGS pela compreensão e inúmeras demonstrações de incentivo e apoio nos últimos anos.

A todos os profissionais que acreditam e se empenham numa gestão séria, comprometida com o conhecimento, promovendo assim melhorias na oferta dos serviços de saúde à população.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as graças alcançadas e por me permitir chegar até aqui, concluindo mais uma etapa (das muitas que ainda virão!) com saúde, amor, fé e esperança em dias melhores!

A minha Banca examinadora, pela disponibilidade, dedicação e que através de contribuições valiosas (e necessárias) contribuíram para o meu crescimento profissional. É muito bom contar com vocês! Muito obrigada, Prof. Vivian Schultz, Prof. Antônio Peregrino, Prof. Aline Luna, Prof. Thiago Louro, Prof. Cristiano Bertolossi, Prof. Allan Peixoto, Prof. Teresa Serrano e Prof. Anníbal Scavarda.

A todos os Mestres e profissionais extraordinários que passaram pela minha vida e que tive o prazer de conviver e aprender, em especial ao meu querido orientador, que tanta ajuda forneceu para que este trabalho fosse concluído com o êxito esperado. Muito obrigada, Prof. Roberto Carlos Lyra da Silva, por toda dedicação e paciência!

Compreender que existe um momento certo e único para que cada coisa aconteça em nossa vida e que “chegar ao fim” é tão prazeroso quanto às surpresas encontradas ao longo do caminho exigiu autoconhecimento e amadurecimento....

E isso só foi possível porque tive vocês ao meu lado!

Agradeço imensamente a minha família e a todos os amigos (de ontem, de hoje e de sempre!), em especial à Lucília Marques, Juliana Mendes, Ana Clara Tolentino, Ana Paula Amorim, Vanessa Oliveira, Caroline de Deus Lisboa, Renata Chagas, Vanessa Félix, Francielle Hensoldt, Mila Maldonado, Sabrina Espíndola, Lívia Maldonado, Paloma Targino, Raquel Lima, Elson Santos, Tania Catarina, Sandro Ribeiro e Raquel O’ Donnel.

RESUMO

CARVALHO, Márglory Fraga. **Análise da efetividade do sistema de dispensação eletrônica de medicamentos**: revisão sistemática e metanálise. 2018. 111 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

A tese defendida discutiu que, no processo de administração de medicamentos a pacientes internados em unidades hospitalares, o uso do sistema automatizado de dispensação descentralizada de medicamentos por armários é mais efetivo quando comparado ao sistema de distribuição de medicamentos por dose unitária, para a redução de erros de medicação. Os objetivos foram comparar, em termos de efetividade, as tecnologias em estudos; descrever os sistemas de distribuição de medicamentos mencionados e identificar os erros de medicação frequentes em cada um dos sistemas. Quanto à metodologia, realizou-se um estudo de efetividade comparativa direta do tipo head-to-head (cabeça contra cabeça), utilizando a revisão sistemática para a realização da síntese das evidências disponíveis. A medida de efetividade utilizada foi a taxa de erros de medicação. A revisão seguiu as etapas propostas pela Rede Brasileira de Tecnologias em Saúde, com elaboração da estratégia PICO e definição dos critérios de elegibilidade. O protocolo pode ser acompanhado na base International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) sob o registro CRD42017075850. Foi realizada busca nas seguintes bases de dados: BVS, COCHRANE, SCOPUS, WOS, CINAHAL, MEDLINE, EMBASE, CAPES, ProQualis totalizando 769 artigos identificados que após aplicação dos critérios e leitura completa resultaram em 12 artigos incluídos na síntese qualitativa e 3, na síntese quantitativa. A qualidade do conjunto da evidência dos estudos incluídos na metanálise foi avaliada pelo Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation (GRADE). Quanto aos resultados, predominaram estudos com baixo nível de evidência Oxford (66,67%). Cinco estudos (33,33%) apresentaram nível de evidência 2B. Os estudos foram publicados entre 2003 e 2015 com maior concentração entre 2012 e 2015 (n=10). Nenhum estudo comparou diretamente as tecnologias de intervenção e controle e, portanto, não responderam diretamente à pergunta de interesse desta revisão. Contudo, a metanálise revelou que não existe diferença de efetividade do sistema de dispensação eletrônico e dose unitária, com OR 1.03 IC 95% 1,03 (0,12 – 8,99). Uma resposta para essa análise foi a baixa qualidade da evidência e pouca confiança nos resultados dos estudos. A síntese qualitativa revelou que embora fosse capaz de reduzir erros de medicação como omissão de doses ou dose errada, o uso do dispensário não contribui isoladamente para a redução dos erros de medicação. Conclui-se que o dispensário eletrônico é uma dessas tecnologias que ainda carece de muitos estudos, particularmente, de análises econômicas de custo-efetividade e impacto orçamentário, por se tratar de uma tecnologia cara e com potencial de incorporação no SUS.

Palavras-chave: Sistemas de Distribuição de Medicamentos em Hospital. Sistema automatizado de dispensação descentralizada. Segurança do paciente. Erros de medicação.

ABSTRACT

CARVALHO, Márglory Fraga. **Analysis of the effectiveness of the electronic medication dispensing system**: a systematic and meta-analysis review. 2018. 111 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

The presented thesis debates that, in the process of administering medication to in-patients in hospital units, the use of the automatized system of decentralized dispensation of medication through cabinets is more effective, when compared to the unit dose medication system, in reducing medication errors. The objectives were to compare, in terms of effectiveness, the technologies, through published studies; and to describe the aforementioned drug distribution systems and identify the most frequent medication errors in each of the methods. As for methodology, the one chosen was that of a study of comparative effectiveness through head-to-head trials, utilizing the systematic review to offer a synthesis of the available body of evidence. The measure of effectiveness utilized was that of medication error rates. The review followed the steps proposed by the Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologia em Saúde (REBRATS), with the elaboration of the PICO strategy and the establishment of criteria forelegibility. The protocol can be found at the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) database, under the register CRD42017075850. A search was conducted using the following databases: BVS, COCHRANE, SCOPUS, WOS, CINAHAL, MEDLINE, EMBASE, CAPES and ProQualis; it added up to 769 articles that, after checking for conformity with the criteria, lead to the complete reading and inclusion of 12 articles in the qualitative synthesis and 3 in the quantitative synthesis. The quality of the body of evidence available in the studies included in the analysis was evaluated by the Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation (GRADE). As for the results, the studies with a low Oxford efficiency rate (66,67%) predominate. Five studies (33,33%) presented a 2B efficiency level. The studies were published between the years of 2003 and 2015, with a concentration between 2012 and 2015 (n=10). No study compared the technologies of intervention and control directly and, therefore, did not answer directly the question of interest in this review. However, the meta-analysis revealed that there is no difference in the effectiveness of the electronic medication dispensing system and the unit dose medication system, with the odds ratio of 1.03 and the confidence interval of 95% 1,03 (0,12 – 8,99). An answer to the analysis was the low quality of the body of evidence and the low reliability in the studies' results. The qualitative synthesis found that even though the use of the dispensary was capable of reducing medication errors like those of dose omission or wrong dose, it in itself did not contribute to the reduction of medication errors. In conclusion, the electronic dispensary is a type of technology that still lacks proper research, particularly revolving around economical aspects such as cost-effectiveness and budgetary impact, being that it is an expensive technology with potential to be incorporated in the Sistema Único de Saúde (SUS).

Keywords: Medication Systems, Hospital. Automated dispensing cabinet. Patient safety. Medication errors.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Estruturas de dispensário eletrônico usual.....	29
Figura 2 -	Dispensário eletrônico PYXIS® multigavetas com medicamentos integrado a armário de suprimentos utilizado em Instituição de ensino.....	30
Figura 3 –	Tela de leitura dos medicamentos prescritos do paciente e leitura do código de barras dos medicamentos.....	30
Figura 4 -	Disposição dos medicamentos controlados em compartimentos diferenciados e com tampa individual de segurança.....	31
Figura 5 –	Fluxograma da seleção dos artigos (<i>Prisma Flow</i>).....	53
Figura 6 –	Nível de evidência Científica Escala de <i>Oxford Centre</i>	54
Figura 7 –	Gráfico do risco de viés dos estudos incluídos na Meta-análise (GRADE).....	72
Figura 8 –	Sumário do risco de viés dos estudos incluídos na Meta-análise (GRADE).....	73
Figura 9 –	Forest Plot da meta-análise para o desfecho erro de medicação.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estratégia PICO do estudo - RJ. 2016.....	40
Quadro 2 – Critérios de inclusão e exclusão utilizados nas buscas. RJ, 2016.....	40
Quadro 3 – Mapeamento dos descritores DECS, termos Mesh e palavras-chave para captura de publicações. RJ.....	42
Quadro 4 – Estratégia de busca por Bases. RJ, 2016.....	47
Quadro 5 – Síntese dos Artigos incluídos na Revisão Sistemática. RJ, 2017.....	56
Quadro 6 – Itens do checklist a serem incluídos no relato de revisão sistemática ou meta-análise.....	104

SUMÁRIO

	CONSIDERAÇÕES ACERCA DO TEMA E DO PROBLEMA.....	10
1	REVISÃO DA LITERATURA.....	20
1.1	Farmácia hospitalar e sistema de medicação.....	20
1.2	Sistema de distribuição de medicamentos por dose unitária (SDMDU).....	23
2	DESCREVENDO A TECNOLOGIA DO SISTEMA AUTOMATIZADO DE DISTRIBUIÇÃO DESCENTRALIZADA DE MEDICAMENTOS POR ARMÁRIOS – “DISPENSÁRIO ELETRÔNICO”.....	26
2.1	Situação da tecnologia no país.....	34
3	MÉTODOS E TÉCNICAS.....	37
3.1	Tipo de estudo e abordagem.....	37
3.2	Cuidados éticos.....	38
3.3	Produção e análise dos dados.....	38
3.4	Definição dos critérios de elegibilidade.....	40
3.5	Definição de termos e entretermos.....	41
3.6	Fontes pesquisadas.....	45
3.7	Estratégias de busca.....	46
3.8	Elegibilidade dos estudos.....	52
3.9	Extração das informações.....	55
4	PRINCIPAIS RESULTADOS.....	64
4.1	A síntese qualitativa.....	65
4.2	A síntese quantitativa: Meta-análise.....	72
5	DISCUSSÃO.....	76
	CONCLUSÃO.....	86
	REFERÊNCIAS.....	90
	GLOSSÁRIO.....	104
	APÊNDICE - Itens do checklist a serem incluídos no relato de revisão sistemática ou meta-análise.....	109

CONSIDERAÇÕES ACERCA DO TEMA E DO PROBLEMA

Trata-se de estudo de efetividade do uso de um sistema automatizado de distribuição descentralizada de medicamentos que atua como elemento visando reduzir os erros de medicação ao paciente em unidade de internação de adultos.

A dispensação e a distribuição de medicamentos assumem papéis importantes no tratamento medicamentoso do paciente em ambiente hospitalar e a farmácia, por consequência, tem grande responsabilidade em zelar pelo uso seguro dos medicamentos prescritos. Na prática clínica comumente utilizamos o mesmo conceito para fazer referência ao processo de entrega do medicamento ao paciente, porém, cabe destacar que a dispensação consiste no fornecimento de medicamentos a um paciente; e isso sugere interação e orientação pelo farmacêutico quanto ao uso e possíveis efeitos adversos, enquanto que, a distribuição consiste em suprir as unidades de saúde com os medicamentos conforme a necessidade do setor (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2007; ARIAS, 1999; MARIN et al., 2003; PAULO, 2014).

Durante o período de residência, em 2007, no CTI de um hospital universitário, situado na cidade do Rio de Janeiro, pude acompanhar de perto as diversas etapas do processo de medicação e como essas etapas influenciavam no trabalho de enfermagem. Observando diariamente a chegada dos medicamentos no setor e todo o trabalho em conferir individualmente os itens prescritos em cada prescrição dos 07 pacientes internados, percebi que existe uma estreita relação entre os processos de trabalho da enfermagem e da farmácia hospitalar e que, portanto, a missão de garantir a segurança medicamentosa do paciente dependia de uma boa comunicação entre ambos. (CARVALHO; SOUZA, 2009).

A partir daí, observando na prática de enfermagem a preocupação com as boas práticas de preparo e administração de medicamentos, essa temática foi a cada dia se tornando mais relevante para mim, aumentando assim meu interesse, impulsionado pela capacidade criativa da equipe de enfermagem, que diante das dificuldades inerentes ao serviço (déficit de materiais, interrupções eram constantes, inexistência de um local apropriado para o preparo da medicação) propunham e implementavam estratégias de interceptação dos erros de medicação, que se resumiam basicamente a organizar minimamente o fluxo de trabalho naquele setor (CARVALHO; SOUZA, 2009).

Ainda motivada pelas estratégias utilizadas pela enfermagem em sua prática real diária, em 2010, durante o mestrado acadêmico, aprofundi o conhecimento sobre o

planejamento da administração de medicamentos, etapa essa que antecede o preparo e a administração, intitulada de aprazamento. Contudo, observei que aprazar medicamentos considerando apenas as rotinas de trabalho, desconsiderando a farmacocinética e a farmacodinâmica dos medicamentos a serem administrados, mostrou-se como uma ameaça a segurança do paciente.

Ao aprazar privilegiando poucos horários, ou seja, favorecendo a concentração da administração de medicamentos nos horários rotineiros das 12, 18, 24 e 06 horas o enfermeiro pode favorecer a ocorrência de interação medicamentosa. Esse comportamento foi identificado num dos hospitais avaliados e apresentados na dissertação e houve chance de interação medicamentosa grave quase 3 vezes mais no hospital que concentrou a administração de medicamentos em poucos horários quando comparado aos outros dois hospitais que apresentaram melhor distribuição dos horários de administração de medicamentos. Dessa forma, o aprazamento merece a atenção nesse processo medicamentoso por favorecer a ocorrência de potenciais interações medicamentosas graves e pela possibilidade de causar dano ao paciente (CARVALHO, 2011).

Desde então, passei a aprofundar os estudos sobre segurança do paciente na busca por barreiras mais eficazes aos erros de medicação, temática essa, amplamente discutida devido às taxas alarmantes de eventos adversos observadas no ambiente hospitalar e, que agora, por ocasião do doutorado, tive a possibilidade de ampliar as discussões acerca do processo de medicação e os riscos inerentes a essa prática, na perspectiva da avaliação de tecnologias em saúde.

O desenvolvimento de estudos com esse enfoque, normalmente não é bem visto pelas Instituições de Saúde, por outro lado, cerca de 98 mil norte-americanos morrem a cada ano devido aos erros medicamentosos e a ocorrência aumenta em duas vezes o risco de morte em pacientes quando hospitalizados (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000; LEAPE et al., 1995). E o custo anual de danos graves decorrente de erros de medicação gira em torno de U\$ 76,6 bilhões, exigindo assim maior atenção dos profissionais e das Instituições (ANDERSON et al., 2002; BERWICK; LEAPE, 1999; INSTITUTE FOR SAFE MEDICATION PRACTICES, 2008).

No Brasil, dados referentes aos custos associados ou estimados com danos e mortes decorrentes de erros e eventos adversos no âmbito do SUS são escassos, entretanto, um estudo de revisão de prontuário revelou gravidade e incidência de 10,1% de Eventos Adversos (EA) em um hospital público geral e de ensino da cidade do Rio de Janeiro, no ano de 2003. No total de pacientes avaliados (385), em 39 foram identificados pelo menos 1 EA

correspondendo a uma incidência de EA de 10,12%. Desses, 69,2% foram EA que poderiam ter sido evitados. Nesse estudo, os autores extrapolam e destacam que 979 pacientes sofreram algum EA e 675 pacientes sofreram pelo menos um EA evitável (MENDES, 2007).

Um estudo multicêntrico, realizado em 10 hospitais na Carolina do Norte (EUA), apontou que 25% dos pacientes admitidos apresentaram evento adverso e, ao longo de cinco anos de estudo (2002-2007), não houveram melhorias nessa taxa de incidência. Esse estudo chama a atenção por se tratar de um estado considerado organizado quanto às iniciativas de segurança do paciente (LANDRIGAN et al., 2010).

Outro exemplo, a ferramenta de rastreamento desenvolvida pelo IHI (*Institute for Healthcare Improvement*) intitulada “Global Trigger Tool”, estimou em 2011, que eventos adversos em hospitais podem ser 10 vezes maiores do que é conhecido (CLASSEN et al., 2011).

Acredita-se que as deficiências no relato voluntário (subnotificações), as deficiências na mensuração dos indicadores de segurança do paciente, a omissão de resultados negativos observados nas instituições ou grandes fabricantes de equipamentos médico-assistenciais (EMA) e a culpabilização pelos profissionais de saúde são obstáculos significativos no desenvolvimento de pesquisas que tratam das falhas associadas ao cuidado, e que comprometem o alcance das metas definidas pelas Organizações nos Consensos. Aliado a esse fato, a subnotificação dos erros leva a crer que possivelmente as taxas evidenciadas em estudos anteriores sejam ainda maiores, aumentando assim a magnitude do problema (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000; LEAPE et al., 1995).

Mesmo com o uso constante da tecnologia no ambiente de cuidados em saúde, alguns autores (BARRETO NETO, 2010; CAMERINI, 2010; CARVALHO, 2011; CASSIANI, 2005; COIMBRA, 2004) apontam inúmeros riscos nesse manejo que engloba o processo de medicação, que vai desde a prescrição até a administração do medicamento e o monitoramento do quadro clínico do paciente. Qualquer erro em uma parte ou em mais de uma parte desse processo pode acarretar o que chamamos de erro de medicação, termo que será utilizado como desfecho crítico nesta tese, e que segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2009) pode ser definido como:

qualquer evento evitável que pode causar ou levar a um uso inapropriado de medicamentos ou causar dano a um paciente, enquanto a medicação está sob o controle dos profissionais de saúde, pacientes ou consumidores. Esse evento pode estar relacionado com a prática profissional, os produtos para a saúde, procedimentos e sistemas, incluindo prescrição, orientações verbais, rotulagem, embalagem e nomenclatura de produtos industrializados e manipulados,

dispensação, distribuição, administração, educação, monitorização e uso (ERRO DE..., 2009).

Cabe destacar que o processo de medicação é interdisciplinar e a enfermagem participa das fases de preparo, administração e monitoramento do paciente. E é por esse motivo que a enfermagem é apontada como a categoria que tem maior capacidade de interceptar os erros de medicação, cerca de 80% dos erros, pois acompanha bem de perto toda e qualquer alteração apresentada pelo paciente (CASSIANI, 2005).

Mesmo havendo grande potencial de previsibilidade na prestação de cuidados, ainda sim há chance de erro, com grande possibilidade de atingir o paciente. Isso envolve o conceito da falibilidade humana, em que é assumida a chance de erro em qualquer etapa da execução da tarefa e para evitar que este atinja o paciente é preciso fortalecer as outras camadas de proteção que dão segurança ao processo. Fortalecer as outras camadas com a instalação de barreiras ao erro significa distribuir a responsabilidade pela segurança do paciente por todas as etapas do processo de medicação (VINCENT, 2009).

Compreendendo que mesmo com treinamentos contínuos e a adoção de protocolos rigorosos quanto ao preparo e administração de medicamentos nas instituições, ainda sim os erros podem (e vão!) acontecer em algum momento, podendo resultar em um evento adverso medicamentoso. Deste modo, as inovações tecnológicas, sua incorporação e obsolescência têm sido cada vez mais estudadas e seus resultados agregados às normas e rotinas de cuidados.

O conceito de evento adverso medicamentoso (EAM) que será utilizado nessa tese é “qualquer dano ou injúria causada ou relacionada ao uso, ou até mesmo à falta de medicamentos. O evento adverso medicamentoso está sempre associado ao dano acarretado pelo mau uso de medicamentos, em outras palavras, pelo uso não terapêutico” (NATIONAL COORDINATING COUNCIL FOR MEDICATION ERROR REPORTING AND PREVENTION, 2002).

O uso de equipamentos médico assistencial (EMA) representam as inovações tecnológicas no ambiente de cuidado, sobretudo, em ambiente hospitalar. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2010), através da RDC nº 02, de 25 de janeiro de 2010, EMA é definido como:

equipamento ou sistema, inclusive seus acessórios e partes de uso ou aplicação médica, odontológica ou laboratorial, utilizado direta ou indiretamente para diagnóstico, terapia e monitoração na assistência à saúde da população, e que não utiliza meio farmacológico, imunológico ou metabólico para realizar sua principal

função em seres humanos, podendo, entretanto, ser auxiliado em suas funções por tais meios (BRASIL, 2013; Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2010b).

Entretanto, os elevados gastos em saúde devido ao aumento dessa demanda tecnológica vêm exigindo processos de avaliação cada vez mais sistemáticos e racionais, antes mesmo de sua incorporação. E nesse contexto, a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS) atua promovendo e difundindo a avaliação de tecnologias em saúde no Brasil.

Segundo a Portaria Nº 2.510/GM de 19 de dezembro de 2005, são tecnologias em saúde:

medicamentos, materiais, equipamentos e procedimentos, sistemas organizacionais, educacionais, de informações e de suporte, e programas e protocolos assistenciais, por meio dos quais a atenção e os cuidados com a saúde são prestados à população (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2010).

A REBRATS é formada por diversas instituições com princípios norteadores de qualidade e excelência na conexão entre pesquisa, política e gestão nas diversas fases da avaliação de tecnologias (incorporação, difusão, abandono), no tempo oportuno e no contexto para o qual a atenção é prestada (BRASIL, 2014a). A gestão de tecnologias em saúde pode ser compreendida como:

[...] o conjunto de atividades gestoras relacionadas com os processos de avaliação, incorporação, difusão, gerenciamento da utilização e retirada de tecnologias do sistema de saúde. Este processo deve ter como referenciais as necessidades de saúde, o orçamento público, as responsabilidades dos três níveis de governo e do controle social, além dos princípios de equidade, universalidade e integralidade, que fundamentam a atenção à saúde no Brasil (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2010).

A partir daí, revela-se um novo caminho para investigação e detecção de erros no escopo da gestão de tecnologias com vistas a garantir a segurança medicamentosa do paciente hospitalizado. Isso envolve a tomada de decisão com base em todas as avaliações e informações disponíveis sobre o EMA almejado pela Unidade de Saúde. Dito de outra forma, o processo de incorporação de uma tecnologia deve ser realizado com base em todas as informações de performance, custos e usabilidade pela equipe de saúde, antes de ser adquirida.

As informações de performance e usabilidade envolvem diretamente a observação do EMA na prática assistencial diária, logo, com vistas à maximizar a quantidade de informações

disponíveis durante um processo de aquisição de tecnologias. É importante que a decisão final sobre a compra, inclua também a equipe interna do hospital como médicos, enfermagem, farmacêuticos e engenheiros clínicos, ou seja, profissionais diretamente envolvidos na manipulação do EMA na prática assistencial. Participando desse processo, o profissional de saúde tem a chance de identificar riscos ao paciente, proporcionar o melhor aproveitamento do equipamento e as chances de melhor adaptação, envolvimento e o uso pela equipe são maiores em termos de resultado e benefícios para os pacientes; e é com esse olhar que esse estudo será desenvolvido (BRASIL, 2013, BRASIL 2014a).

Ainda quanto à incorporação de tecnologias em saúde, tem-se a transferência tecnológica como um dos principais mecanismos de incorporação e desenvolvimento tecnológico adotado nos países menos desenvolvidos. Essa transferência consiste muitas vezes na aceitação passiva e indiscriminada de tecnologias criando um alto grau de dependência, gerando consequências como alto custo, função de monopólios e oligopólios que atuam no setor; a inadaptabilidade das tecnologias assim incorporadas às condições locais; a ocorrência de processos de seletividade em relação ao usuário (gerando iniquidade no acesso) e, fundamentalmente, a obstrução da criação de condições endógenas para absorção, adaptação e desenvolvimento das tecnologias médicas (BRASIL, 2009; BRASIL 2014a).

Em se tratando de um país com recursos escassos cujo sistema de saúde é universal, seria oportuno pensar numa maneira mais eficiente de alocar os recursos disponíveis, no que diz respeito aos sistemas de salvaguarda, especificamente, para tentar reduzir a ocorrência de erros no processo de medicação. Por esse motivo, os órgãos de avaliação e gestão de tecnologias apoiam e incentivam cada vez mais o desenvolvimento de estudos que avaliem o custo, a efetividade e a segurança para subsidiar as decisões tomadas pelo gestor e para prevenir tais consequências.

A efetividade pode ser entendida como a capacidade em permitir que o usuário alcance seus objetivos de interação, sendo avaliada em condições reais de uso (não em condições de laboratório controladas). Geralmente, tais como a finalização de uma tarefa com qualidade no resultado alcançado (BRASIL, 2013). Com isso, importa saber se a tecnologia funciona na prática, ou seja, considerando adversidades dos pacientes e do ambiente de forma geral (GUIMARÃES et al., 2007).

Promover sistemas de medicação mais seguros não envolve somente protocolos criteriosos, mas também incluir tecnologias capazes de controlar e rastrear todo o processo para identificar falhas prevenindo danos. Em se tratando do processo de medicação, processo

esse multifacetado, extenso, composto por várias etapas e que envolve a participação de inúmeros profissionais, há uma grande probabilidade de ocorrer erros.

Na tentativa de minimizar esses erros, algumas instituições vêm implementando um sistema de “circuito fechado”, chamado de “*close loop system*”, isto é, há um gerenciamento eletrônico da medicação, de uma extremidade a outra, desde a aquisição, estocagem, passando pela prescrição e distribuição, chegando até a administração do medicamento ao paciente. Esse fluxo contínuo de informações ao longo de todo o processo medicamentoso permite a rastreabilidade do medicamento conferindo maior segurança ao paciente.

Uma forma de otimizar o processo de medicação é a introdução de tecnologia da informação (TI), tais como: a prescrição médica eletrônica, a dispensação automatizada de medicamentos por armários, a administração de medicamentos à beira leito por código de barras e a conciliação medicamentosa. Tais tecnologias são importantes para identificar as lacunas de conhecimento e permitir a elaboração de estratégias de prevenção aos erros de medicação. Estimou-se uma economia de até 88 bilhões de dólares nos EUA em 10 anos com a adoção dessas tecnologias, entretanto, o maior ganho evidenciado é, sem dúvida, com a prevenção de danos ao paciente (HILLESTAD et al., 2005; MONGAN et al., 2008).

Nesse contexto, destaca-se um sistema automatizado de distribuição descentralizada de medicamentos, através de compartimentos organizados, como armários, também conhecidos como “*automated dispensing cabinets (ADC)*” que pode ser traduzido como “dispensação automatizada por armários” ou vulgarmente intitulado de “dispensário eletrônico”. Todos os armários desse sistema têm níveis de segurança que limitam o acesso dos profissionais e há uma interface do sistema que fornece informações para um sistema central de computadores, interligando-os com o sistema de farmácia, para monitorar a utilização e reabastecimento de medicamentos (ECRI, 2015).

Também referido como sistemas de gestão de medicação descentralizada, o dispensário eletrônico destina-se a fornecer acesso à medicação no ambiente de cuidados ou perto dele. O Instituto ECRI destaca o interesse e ressalta uma tendência no uso dessa tecnologia nos últimos três anos com a justificativa de que esses sistemas podem melhorar a segurança e a eficiência da distribuição de medicamentos, como por exemplo, no controle de furtos de narcóticos, na redução da mão de obra quanto à realização de inventários e maior controle de validade dos medicamentos (ECRI, 2015).

Quanto aos benefícios do sistema automatizado de dispensação descentralizada de medicamentos por armários, um estudo multicêntrico realizado em 03 UTI cirúrgicas, reafirma que não somente o controle de medicamentos pode ser incrementado, mas também, a

economia de todo um hospital e ressalta que o custo com armazenamento de medicamentos foi de \$93.832 euros antes e \$49.525 após implementação do equipamento e com um retorno de \$148.229 euros em 5 anos após investimento inicial (CHAPUIS et al., 2015).

De acordo com o estudo, observou-se que enfermeiros perderam menos tempo realizando atividades relacionadas à farmácia com um significativo ganho de tempo de 14,7 horas/dia nas 03 UTIs (4hs/9leitos). Considerando 33 leitos e uma relação de 1 enfermeiro para 2 leitos, esse ganho de tempo significou menos 2,9 horas/dia para pegar medicamentos; menos 9,8hs/dia para preparar doses individualizadas; menos 1,8hs/dia para separar, conferir e guardar as medicações e menos 0,2hs/dia para remover medicamentos com validade vencida (CHAPUIS et al., 2015).

Dessa forma, o uso de sistema automatizado de dispensação descentralizada de medicamentos por armários assume papel importante na prática assistencial de enfermagem, pois pode influenciar na rotina de trabalho da enfermagem reduzindo o tempo dedicado à medicação e pode melhorar a eficiência na distribuição de medicamentos. Imagina-se que com mais tempo de enfermagem destinado à assistência direta ao paciente, construa-se um ambiente de cuidados mais seguro e o uso dessa tecnologia parece contribuir para esse pensamento quando destaca que houve redução no número de erros por omissão de medicamentos, caindo de 84 para 37 (56%) e os medicamentos vencidos foram completamente eliminados devido a rotatividade de medicamentos e monitorização regular das datas de validade (CHAPUIS et al. 2015).

Mesmo apontando benefícios para a segurança medicamentosa do paciente, estudos acerca de sua efetividade quanto à redução dos erros medicamentosos são escassos na literatura brasileira e o número de empresas fabricantes é pequeno, fortalecendo a necessidade de compreender a fundo as potencialidades apresentadas por essa tecnologia (ECRI, 2015).

A tese a ser defendida é que, no processo de administração de medicamentos a pacientes internados em unidades hospitalares, o uso do sistema automatizado de dispensação descentralizada de medicamentos por armários, é mais efetivo quando comparado ao sistema de distribuição de medicamentos por dose unitária, para a redução de erros de medicação.

Compreendendo que o uso de um sistema automatizado de dispensação descentralizada de medicamentos por armários envolve aspectos tanto de Tecnovigilância como de Farmacovigilância, aspectos estes que carecem de uma discussão mais ampla, **destaca-se como questão de pesquisa: O uso do sistema automatizado de distribuição descentralizada por armários é mais efetivo do que a distribuição por dose unitária no**

processo de administração de medicamentos a pacientes internados em unidades hospitalares?

O **objetivo geral** do estudo é comparar, em termos de efetividade, o uso do sistema automatizado de distribuição descentralizada de medicamentos por armário com a distribuição de medicamentos por dose unitária para a redução de erros de medicação a pacientes adultos em unidades de internação hospitalar.

Para responder à questão da pesquisa e atender ao objetivo do estudo, têm-se os seguintes **objetivos específicos**:

- a) Descrever o processo de funcionamento do sistema de distribuição de medicamentos por dose unitária e do sistema automatizado de distribuição descentralizada de medicamentos por armário;
- b) Identificar os erros de medicação prevalentes na prática clínica;
- c) Recuperar o “Estado da Arte” acerca das tecnologias em saúde destinadas à dispensação de medicamentos, automática e manual por dose unitária.

Justificativa e Relevância

Caminhando na compreensão de que o monitoramento do horizonte tecnológico é essencial às instituições, e que significa, em resumo, identificar novas tecnologias e sua efetividade, avaliá-las, para então decidir se deverão (ou não) ser incorporadas, e esse estudo justifica-se pela situação acadêmica atual em que estudos dessa natureza ainda são pouco realizados (BRASIL, 2009).

O rastreamento do processo de medicação facilita a identificação de falhas e conseqüentemente auxilia na interceptação do erro, antes que este atinja o paciente. Dessa forma, o rastreamento do processo medicamentoso colabora como estratégia/barreira ao erro medicamentoso.

Algumas ferramentas ou tecnologias são utilizadas nesse rastreamento como: prescrições eletrônicas com software de suporte à decisão clínica e alertas de superdosagens, potenciais interações medicamentosas e/ou alergias; uso de leitores de códigos de barra (na pulseira de identificação dos pacientes, nos medicamentos dispensados pela farmácia); uso de prontuários clínicos eletrônicos interoperáveis com os setores de farmácia, radiologia entre outros; e os dispensadores automáticos no ambiente de cuidados associados à checagem de

medicamentos à beira leito por leitores de código de barras. Alguns estudos apontam a eficiência do uso de tais tecnologias na redução de erros, entretanto a última barreira capaz de evitar o erro é centrada no cuidado e depende da monitorização do paciente pela enfermagem. Essa discussão está alinhada à Política Nacional de Segurança do Paciente (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013) o que também constitui importante justificativa para realização desse estudo.

Posto isso, este estudo justifica-se e está alinhado aos objetivos da OMS quanto ao Terceiro Desafio Global – “*Medication without harm*”- Segurança no uso de medicamentos, proposto em março de 2017, que tem como meta reduzir em 50% os danos graves e evitáveis associados a medicamentos em todos os países nos próximos cinco anos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017).

Como resultado de uma transferência acrítica, a incorporação tecnológica de equipamentos médicos tem se dado, via de regra, de forma desordenada e com uma completa falta de planejamento, resultando muitas vezes em subutilização e inoperância dos aparelhos disponíveis, decorrentes de aquisições inadequadas, da qualidade insatisfatória das tecnologias; da falta ou de problemas na infraestrutura necessária; da carência de capacitação e competência técnica e científica dos profissionais para a operação e manutenção dos equipamentos; uso indevido; da meia-vida reduzida e da gerência e manutenção deficientes, entre outros (BRASIL, 2009).

Diante da necessidade de se promover uma gestão efetiva e eficiente das tecnologias no âmbito nacional e, em particular, nos espaços de saúde estaduais e municipais, espera-se com esse estudo contribuir para a gestão inteligente de recursos, assunto ainda pouco explorado em estudos brasileiros, principalmente em termos de eficácia e efetividade, num contexto econômico crítico atual (BRASIL, 2009).

1 REVISÃO DA LITERATURA

A discussão mundial em torno da segurança medicamentosa do paciente traz também uma revisão dos processos de trabalho nas instituições, sobretudo, entre a farmácia hospitalar e os ambientes de cuidados diretos ao paciente. Em estudo multicêntrico, cerca de 7,5% dos pacientes admitidos nos Hospitais Canadenses, durante o ano 2000, sofreram um ou mais eventos adversos e as medicações injetáveis foram a segunda maior causa de eventos adversos. Esse dado revela a necessidade de compreender e identificar as fragilidades do sistema de medicação que contribuíram para a ocorrência de eventos adversos (BAKER et al., 2004).

Identificar o sistema de medicação, como ele se apresenta em suas etapas, que atores estão envolvidos nele e como cada tecnologia atua nesse sistema são alguns dos tópicos desenvolvidos a seguir, para melhor compreensão do estudo.

1.1 Farmácia hospitalar e sistema de medicação

A farmácia hospitalar é um órgão de abrangência assistencial, técnico-científica, administrativa e possui o seu próprio sistema de medicação. Na farmácia hospitalar são desenvolvidas atividades ligadas à produção, armazenamento, controle, dispensação e distribuição de medicamentos e correlatos às unidades hospitalares (MOZACHI, 2005).

O sistema ou processo de medicação consiste nas etapas percorridas pelo medicamento desde a sua aquisição pela instituição até seu consumo pelo paciente. O sistema de medicação é composto por múltiplas etapas e quanto maior for o número de etapas, maior é a probabilidade de ocorrer erros em alguma etapa ou até mesmo, em mais de uma etapa, o que pode comprometer e gerar dano ao paciente. Nesse caso, o uso de tecnologias para otimizar o processo é recomendado, desde que a tecnologia a ser implementada contribua estabelecendo etapas mais seguras e eficazes, evitando assim novos erros decorrentes do uso da tecnologia (INSTITUTE FOR SAFE MEDICATION PRACTICES, 2008; LEAPE et al., 2000; LÓPEZ, 2003; POZZA, 2016; ROSA; PERINI, 2003).

O sistema de medicação compreende as etapas de prescrição, transcrição, dispensação, distribuição e administração de medicamentos. Essas etapas estão inter-relacionadas e

interligadas por várias ações, assumindo de 20 a 30 passos diferentes durante elas e envolve sempre muitos indivíduos e múltiplas transferências de pedidos ou materiais, que passam de uma mão à outra, e por essa razão, podem facilitar a ocorrência de erros na medicação (LEAPE et al., 2000).

Dependendo da instituição, o número de etapas do processo de medicação pode variar. Um estudo multicêntrico realizado em hospitais brasileiros, por exemplo, revelou etapas variando de 24 à 52, confirmando assim a complexidade do sistema (CASSIANI, 2004).

Nesse estudo (CASSIANI, 2004), os hospitais investigados não apresentavam sistemas de dispensação automatizada de medicamentos, e sim a dispensação de doses individuais, que consiste no atendimento individualizado das prescrições, no qual a medicação é fornecida por um período, em geral, de 24 horas (MOZACHI, 2005). Apenas um dos hospitais investigados apresentava prescrição eletrônica e em nenhum deles havia farmacêuticos avaliando as prescrições antes de dispensarem os medicamentos para as unidades de cuidado, fatores estes já destacados pela literatura como ameaças à segurança do paciente (CASSIANI, 2004; MOZACHI, 2005).

Um estudo sobre as fragilidades no sistema de medicação revelou que 39% dos erros ocorrem na prescrição, 38% na administração, 12% na transcrição e 11% na dispensação (AGRAWAL, 2009).

No processo de prescrição, o médico a confecciona conforme a tecnologia disponível: prescrição manual ou prescrição informatizada ou prescrição eletrônica (CASSIANI, 2004).

A prescrição eletrônica conhecida como CPOE (*Computerized physician order entry with decision support*) utiliza software de suporte à tomada de decisão clínica e pode apresentar interface com o sistema de farmácia hospitalar, com o prontuário eletrônico e com outros setores da instituição, de modo a concentrar o maior número de informação sobre o paciente e seu tratamento. Essa tecnologia, quando devidamente implementada nas instituições de saúde, garante maior qualidade na informação, pois afastam alguns erros, a saber: os erros de grafia, de ilegibilidade, de transcrição; e com os alertas produzidos pelo software, afastam os erros nas dosagens prescritas, nas abreviaturas irregulares, sinalizam quando há medicamentos de grafia parecida, sinalizam quanto à alergia medicamentosa, sinalizam quando há possibilidade de incompatibilidade medicamentosa e de interações medicamentosas. Com isso, as chances de interceptação de erros utilizando essa tecnologia chegam a 48% e uma taxa de erro real em torno de 22% (AGRAWAL, 2009).

A distribuição de fármacos faz parte das atividades desenvolvidas pelo setor de farmácia. Entende-se por distribuição de medicamentos o ato farmacêutico associado à

entrega e distribuição mediante análise prévia das prescrições médicas, de modo a oferecer informações da boa atualização da farmácia, bem como da preparação das doses que devem ser administradas, diferente da dispensação que engloba a entrega do medicamento ao paciente e há interação entre o farmacêutico e o paciente (MOZACHI, 2005). Na prática hospitalar, observamos que é o enfermeiro que ocupa esse lugar na entrega do medicamento até o paciente.

Com o grande volume de medicamentos dispensados em unidades hospitalares, os erros de distribuição/dispensação são comuns e a farmácia hospitalar assume grande responsabilidade na identificação das falhas.

Estima-se que mais de 44.000 erros ocorram anualmente em um hospital de 735 leitos que dispensa 6 milhões de doses por ano. A automação na distribuição de medicamentos, observado com o uso de robôs e/ou o uso de sistema automatizado de distribuição descentralizada de medicamentos por armários, podem reduzir os erros de dispensação na separação e embalagem, na distribuição aos setores de cuidados e no reconhecimento de medicamentos por códigos de barras (CINA, 2006; SIMPSON, 2008).

Os sistemas de distribuição de medicamentos em hospitais podem ser classificados em: coletivo, individualizado, misto e dose unitária (GOMES; REIS, 2001). Entretanto, em literatura mais recente os sistemas automatizados podem ser vistos como um tipo de distribuição de medicamentos (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013b).

O sistema coletivo é caracterizado pela distribuição dos medicamentos por unidade de internação ou serviço, um estoque de medicamentos é gerado nas unidades, os quais ficam sob a responsabilidade da equipe de enfermagem. Esse sistema não prevê a participação do farmacêutico clínico, gera aumento do custo, há chances de extravio ou perda de medicamentos, dificulta a rastreabilidade e gera sobrecarga do serviço de enfermagem. Esse sistema é considerado inseguro e, portanto, deve ser abolido dos estabelecimentos de saúde (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013b).

Diferente do coletivo, o sistema individualizado é caracterizado pela distribuição dos medicamentos por paciente, geralmente mostra-se um pouco mais seguro que o sistema coletivo. A dispensação de medicamentos para os pacientes é realizada através de dose individualizada para um período de 24 horas. Os medicamentos são dispensados mediante o recebimento de uma via da prescrição manual ou da prescrição eletrônica que é impressa automaticamente na farmácia através de sistema informatizado que funciona ininterruptamente. Em seguida, os auxiliares de farmácia analisam as prescrições e

confeccionam as doses dos medicamentos, acondicionando-os em sacos plásticos lacrados. A partir daí essas doses são encaminhadas juntamente com as prescrições para o farmacêutico realizar a conferência e posteriormente, a digitação dos produtos no sistema. Após a identificação e correção de possíveis erros na preparação das doses, os medicamentos prescritos são dispensados mediante a assinatura de protocolo de recebimento pela equipe de enfermagem responsável pelo setor em que o paciente está internado, para que se proceda uma nova conferência antes da administração (ALBUQUERQUE et al., 2012).

No estudo de Albuquerque et al.(6), em hospital oncológico em João Pessoa, foram encontrados 551 erros de dispensação utilizando o sistema individualizado, sendo 10,4% do total de doses dispensadas no período do estudo e distribuídas em: erros relativos à dose maior que a necessária (risco de toxicidade) (16,3%), dose menor que a necessária (subdose) 28,1%, omissão de dose (esquecimento) 35,9%, medicamento dispensado errado (outra droga) 17,2% e medicamentos dispensados na forma farmacêutica errada (2,4%). Os autores salientam a necessidade de mecanismos mais seguros como o uso de códigos de barra e automação do processo para minimizar os riscos (ALBUQUERQUE et al., 2012).

O sistema misto é caracterizado pela combinação dos sistemas coletivo e individualizado num mesmo hospital, mas em setores diferentes. Ambos consistem em sistemas inseguros de dispensação e podem desencadear erros de medicação, devido ao volume de medicamentos das mais diferentes classes disponíveis no setor, sem controle ou conferência eficaz (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013b).

Evolutivamente, surgiram os sistemas de distribuição de medicamentos por dose unitária (SDMDU), em que a farmácia ganha maior autonomia quanto ao preparo da medicação e o uso da automação no controle e uso de medicamentos através de dispensários eletrônicos, garantindo maior segurança ao processo. Estes últimos sistemas são os mais seguros e relevantes ao estudo e terão maior enfoque a seguir.

1.2 Sistema de distribuição de medicamentos por dose unitária (SDMDU)

A farmácia tem, entre suas importantes funções, a distribuição dos medicamentos e deve assegurar que os medicamentos estejam disponíveis para administração ao paciente no tempo adequado, na dose correta, assegurando a manutenção das características físicas, químicas e microbiológicas, contribuindo para o uso seguro dos mesmos. Sabe-se ainda, que o

tipo de distribuição adotada tem íntima relação com os erros de medicação observados e por esse motivo, mudanças do sistema de distribuição coletiva e individualizada para o sistema de distribuição por dose unitária têm sido cada vez mais recomendadas (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013b).

O sistema de distribuição por dose unitária surgiu em meados dos anos 60 e consiste na distribuição dos medicamentos com doses prontas para a administração de acordo com a prescrição médica do paciente. A principal preocupação na época eram os erros de medicação e os custos (RIBEIRO, 1993). Nesse sistema a dose do medicamento é embalada, identificada e distribuída pronta para ser administrada, sem necessidade de transferências, cálculos e manipulação prévia por parte da enfermagem antes da administração ao paciente (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013b).

Nesse tipo de distribuição a equipe de farmácia assume papel de destaque, já que se exige uma estrutura organizada, como processos de trabalho que promovam a prevenção, identificação e redução de erros de prescrição e distribuição/dispensação.

Essa equipe fica responsável pela separação do medicamento por paciente e por horário de administração, bem como o preparo do medicamento, ficando a cargo da enfermagem a administração, o monitoramento do efeito no paciente e o registro (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013b).

Algumas vantagens são observadas nesse sistema de distribuição, a saber: redução do tempo de enfermagem com preparo favorecendo sua disponibilidade para a prática assistencial do paciente, maior controle de estoque e gastos auxiliando no faturamento mais exato do consumo de medicamentos utilizados por paciente, melhor aproveitamento dos medicamentos evitando desperdícios, redução de erros de medicação, sobretudo, dos erros de dose, de diluição e de reconstituição; maior participação dos profissionais farmacêuticos na definição, avaliação e acompanhamento da terapia medicamentosa; possibilidade de adaptabilidade a sistemas automatizados e redução da quantidade de medicamentos estocados nas unidades assistenciais (ANACLETO et al., 2005; CASSIANI, 2009; GOMES; REIS, 2001; PERINI; BORGES, 2006; PEDERSEN et al., 2003; STORPIRTIS et al., 2008).

Esse sistema reduz as chances de extravio, porém exige o fracionamento em doses, com posterior embalagem e etiquetagem, de modo a garantir a identificação e rastreabilidade de todo o processo. Vale ressaltar que para a viabilidade tanto do sistema de distribuição de medicamentos individualizado quanto para o SDMDU é necessário que os medicamentos passem por um processo denominado de fracionamento. A RDC nº67, de 8 de outubro de 2007, define como fracionamento a subdivisão de um medicamento em frações

individualizadas, partindo da sua embalagem original comercializável e sem o rompimento de sua embalagem primária, mantendo seus dados de identificação (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2007).

O fracionamento tem o objetivo de otimizar o processo de distribuição de medicamentos aos pacientes na forma individualizada, na quantidade realmente necessária, devidamente embalado e identificado (lote, validade, data de fabricação, dentre outras) e com garantia da qualidade, segurança, estabilidade e eficácia (JARA, 2012).

Estudos apontam que a dupla conferência efetuada por farmacêuticos e auxiliares de farmácia e posteriormente pela enfermagem durante o recebimento e antes da administração favorece a identificação de erros e, portanto, é o sistema de dispensação mais recomendado dentre os citados anteriormente (ANACLETO; PERINI; ROSA, 2006; CASSIANI, 2009; PEDERSEN et al., 2003).

Quanto às desvantagens, destaca-se aumento das necessidades de recursos humanos e a necessidade inicial de alto investimento financeiro, devido à necessidade da aquisição de equipamentos e insumos específicos (ARAUJO; SABATES, 2010; ANACLETO, PERINI, ROSA, 2006; GOMES, REIS, 2001).

2 DESCRREVENDO A TECNOLOGIA DO SISTEMA AUTOMATIZADO DE DISTRIBUIÇÃO DESCENTRALIZADA DE MEDICAMENTOS POR ARMÁRIOS – “DISPENSÁRIO ELETRÔNICO”

O conceito de sistemas de dispensação automatizados é empregado para generalizar o processo que se utiliza de tecnologias duras para a execução da distribuição do medicamento (AMERICAN SOCIETY OF HEALTH-SYSTEM PHARMACISTS, 1998). Para melhorar o entendimento acerca do tema buscou-se nesse estudo empregar o termo “dispensário eletrônico” para especificamente falar do sistema automatizado de distribuição descentralizada de medicamentos por armários, também conhecido como “*automated dispensing cabinets*” ou armários de distribuição automatizados (ADC) (INSTITUTE FOR SAFE MEDICATION PRACTICES, 2008).

A *National Association of Boards of Pharmacy* (NABP) definiu os sistemas automatizados utilizados nos serviços de farmácia hospitalar como equipamentos capazes de executar operações relacionadas à estocagem, embalagem, distribuição de medicamentos e ações de controle e gerenciamento de informações. Ela ressalta ainda que o sistema de código de barras e *QR CODE* utilizado com intuito de rastreamento, não são considerados sistemas de distribuição de medicamentos automatizados (AMERICAN SOCIETY OF HEALTH-SYSTEM PHARMACISTS, 1998).

Os dispensários eletrônicos são dispositivos de armazenamento de medicamentos em armários computadorizados que permitem que os medicamentos sejam armazenados e dispensados perto da unidade de cuidados ao paciente (INSTITUTE FOR SAFE MEDICATION PRACTICES, 2008). E por esse motivo, os dispensários são considerados sistemas automatizados descentralizados (MENDONCA, 2011).

A farmácia hospitalar tem tradicionalmente fornecido medicamentos realizando a separação de por doses, por horário e por pacientes para então distribuir as unidades de cuidados de enfermagem ou armazenar em armários de dispensação. Os armários de dispensação foram construídos para substituir o estoque nas unidades de cuidados e foram implementados nos hospitais em 1980, e, hoje, têm facilitado esse novo modelo descentralizado de distribuição de medicamentos (INSTITUTE FOR SAFE MEDICATION PRACTICES, 2008).

A adoção dessa tecnologia nos cuidados de saúde começou lentamente, em 1999 apenas cerca de 50% dos hospitais utilizavam armários de dispensação. Em 2010, na Espanha

cerca de 27,9% dos hospitais haviam implementado e 15,4%, utilizavam os armários de distribuição ligados a prescrição médica validada por um farmacêutico. Em 2011, cerca de 89% dos hospitais europeus utilizavam essa tecnologia como sistema principal de distribuição de medicamentos e de acordo com o Sistema de Relatos sobre Segurança do Paciente da Pensilvânia (Pennsylvania Patient Safety Reporting System), até 15% dos erros relatados citam o dispensário eletrônico como fonte envolvida no erro de medicação (PEDERSEN et al., 2011; PENNSYLVANIA PATIENT SAFETY REPORTING SYSTEM, 2005).

Atualmente, essa tecnologia é utilizada na maioria dos hospitais e também em ambulatórios americanos, segundo o ISMP (AMERICAN SOCIETY OF HEALTH-SYSTEM PHARMACISTS, 2012).

Os dispensários eletrônicos foram desenhados para otimizar o sistema de medicação e conferir maior agilidade na confecção de inventários de medicamentos utilizados pelos hospitais. Em 2007, quase 80% das instituições hospitalares americanas contavam com o dispensário eletrônico em seus processos de medicação (INSTITUTE FOR SAFE MEDICATION PRACTICES, 2008), sendo o *Pyxis MedStation*®, *Omnicell Sur-Med*® e *AcuDose-Rx*® os modelos mais conhecidos atualmente (WELLMAN; HAMMOND; TALMAGE, 2001; CANADIAN SOCIETY OF HOSPITAL PHARMACISTS, 2008).

O modelo de distribuição ou abastecimento por armários ou modelo descentralizado gira em torno do farmacêutico que checa a dispensação de um medicamento por dose e por unidade de um paciente não específico em um lugar centralizado com posterior entrega em armários automatizados. Esses armários mantêm os medicamentos até que seja identificada uma prescrição para o paciente, dos quais o enfermeiro é capaz de retirá-los ou usá-los para administrar ao paciente. Tal método permite que o farmacêutico verifique se um técnico entrega grande quantidade de medicamentos não específicos por paciente de uma vez, melhorando a eficiência (MILLER et al., 2008).

Esse sistema de dispensação por armários permite que o estoque de medicamentos seja frequentemente utilizado, permite a remoção de estoque de medicamentos não utilizados, permite ajustar a quantidade de medicação necessária no estoque (níveis de estoque desejados e na mão) para diminuir a frequência de abastecimentos e a acumulação desnecessária e ainda permite estocar para atender às necessidades dos clientes (por exemplo, colocar os itens mais pesados na parte inferior das prateleiras) (COHEN, 2007; MILLER et al. 2008).

Os dispositivos de distribuição automatizados contêm uma seleção personalizada de gavetas, de tamanhos e números diferentes dependendo do tipo de medicamento, quer sejam doses unitárias, embalagens, frascos ou líquidos. O custo de cada um geralmente depende da

configuração da gaveta e do nível de segurança. Adicionalmente, pode ser atribuído um nível variável de segurança a todas as gavetas, dependendo do tipo de medicação. As gavetas podem ser abertas ou iluminadas ou apresentarem tampa. Os dispensários são programados com login e senha de ID confidenciais por usuário, as telas são coloridas, há scanners de código de barras e leitores de impressão digital (BALKA et al., 2007; MC KESSON, 2010; OMNICELL, 2010).

Os dispositivos de distribuição automatizados são localizados em unidades de atendimento ao paciente como hospital, salas de cirurgia, emergência, quartos, unidades de cuidados de longa permanência, consultórios médicos e outros (AMERICAN SOCIETY OF HEALTH-SYSTEM PHARMACISTS, 2012). Em setores específicos do hospital como emergência, salas cirúrgicas ou sala de preparo de medicação podem ser encontrados dispensários eletrônicos com diferentes configurações de maneira a atender a demanda própria de cada setor (BALKA et al, 2007).

Para manusear o dispensário é preciso que o profissional realize o login, selecione o perfil de paciente e então uma lista de medicamentos e horários aprazados aparece na tela. O medicamento a ser administrado é selecionado e o profissional digita no teclado a quantidade restante do medicamento (Ex: comprimido, blister ou ampola) e então, o compartimento ou gaveta específico se abre e o medicamento pode ser extraído para administração (MARINI; HASMAN, 2009).

Em caso de queda de energia, a maioria dos dispositivos pode ser acessada por desbloqueio manual da chave (JENNINGS, 2011). Um dispensário eletrônico em geral apresenta um armário principal, uma tela com tecnologia *touch screen*, um armário auxiliar e uma torre de suprimentos e um EMA desses é capaz de abastecer um setor de cuidados com 28 a 30 leitos, variando conforme a demanda de medicamentos utilizados (JENNINGS, 2011). As imagens (Figura 1-4) abaixo apresentam algumas estruturas de um dispensário eletrônico usual.

Figura 1 – Estruturas de dispensário eletrônico usual



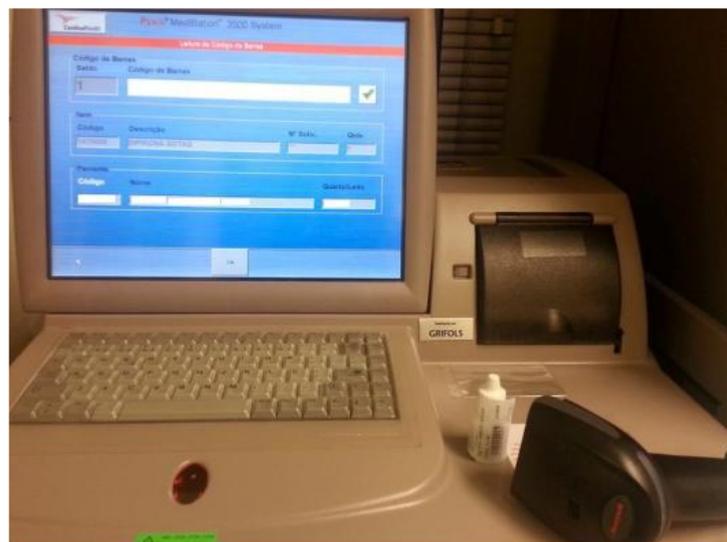
Legenda: (a) Dispensário eletrônico com 11 gavetas; (b) Gavetas com compartimentos diferenciados para cada tipo de medicação; (c) Outro modelo de dispensário eletrônico com 04 gavetas.
Fonte: REDER, 2011.

Figura 2 - Dispensário eletrônico PYXIS® multigavetas com medicamentos integrado à armário de suprimentos utilizado em Instituição de ensino



Fonte: GAMA, 2017.

Figura 3 – Tela de leitura dos medicamentos prescritos do paciente e leitura do código de barras dos medicamentos



Fonte: GAMA, 2017.

Figura 4 - Disposição dos medicamentos controlados em compartimentos diferenciados e com tampa individual de segurança



Fonte: GAMA, 2017.

O dispensário pode ou não estar integrado ao código de barras e ao prontuário eletrônico, entretanto, estudos apontam uma redução significativa nos erros de medicação após o uso do dispensário eletrônico integrado por assegurar os “cinco certos” recomendados para a segurança medicamentosa do paciente (MARINI; HASMAN, 2009).

Os “cinco certos” são: medicamento certo, dose certa, paciente correto, via de administração certa e horário certo. Trata-se de uma espécie de *check list* referente aos cuidados que se deve ter ao preparar e administrar medicamentos ao paciente de maneira segura, entretanto, sabe-se que os erros de medicação podem ocorrer mesmo considerando esses “cinco certos” já que o processo de medicação é longo e envolve outras etapas além do preparo e administração, daí os cinco se transformaram em “nove certos”, ou seja, além dos cinco foram acrescentados mais quatro, a saber: forma de apresentação correta, ação correta, registro certo e resposta certa ao medicamento pelo paciente (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013b).

Estudo de DEYOUNG et al. (2009) mostrou uma redução de 56% nos erros de medicação relacionados à administração pré e pós-implementação de um dispensário eletrônico com tecnologia de código de barras, enquanto estudos de JOHNSON et al. (2002) mostraram reduções de erros de 86% e 54%, respectivamente.

Outros estudos (PAOLETTI et al., 2007; POON et al., 2006) também investigaram o uso do dispensário e o número de erros de medicação envolvendo os “cinco certos” preconizados pela literatura e foram observados reduções nos erros por doses erradas (75%);

reduções de erros de horário (87%); reduções de erros de medicamento errado (75%), redução de erros de paciente errado (93%) e de 70% a 92% de redução de omissões de dose (PAOLETTI et al., 2007; POON et al., 2006).

Nos hospitais mais modernos, observam-se sistemas integrados a essa dispensação e então enfermeiras reúnem a medicação prescrita para o horário e com a ajuda de um PDA portátil à beira leito, o código de barras da pulseira do paciente é examinado com o scanner e, o aparelho faz a leitura com a pulseira do paciente, para confirmar a identificação, e depois é verificado o código de barras na embalagem de cada dose unitária. As doses unitárias só são aprovadas para administração, se cada um dos códigos de barras coincidirem com a prescrição da medicação no PDA (REDDER, 2011).

Esse mecanismo promove a administração correta do medicamento certo ao paciente certo no horário conforme prescrito e aprazado e então, o registro da administração é feito eletronicamente, cabendo à enfermagem, daí por diante monitorar os efeitos do medicamento no paciente (REDDER, 2011).

Dada à complexidade do processo medicamentoso em algumas instituições e as causas de erros, observa-se que com o dispensário eletrônico integrado ao prontuário eletrônico e sistema de registros do paciente e ao controle por código de barras, alguns erros como os de prescrição, de transcrição e os erros de dispensação seriam completamente abolidos.

Destaca-se como benefício no uso de dispensários eletrônicos a geração de alertas sobre medicamentos e acesso limitado aos medicamentos potencialmente perigosos além da melhor rastreabilidade deles, funcionalidades atualmente discutidas e valorizadas pela OMS diante do desafio em garantir a segurança no uso de medicamentos (GAMA, 2017).

Em contrapartida, a aceitação da tecnologia é discutível, já que há lacunas científicas importantes quanto à eficácia da tecnologia, pois boa parte dos estudos são realizados pelos fabricantes do produto.

Um estudo realizado por BOHAND et al., 2009 investigou o número e os tipos de erros de dispensação envolvendo o dispensário eletrônico em um hospital militar francês. Durante os nove meses de estudo, todas as doses unitárias foram verificadas por farmacêuticos e foram encontrados os seguintes tipos de erros: formulação incorreta, dose incorreta, medicação expirada ou danificada e paciente incorreto. Foram detectados 706 erros em aproximadamente 89.000 doses unitárias, estabelecendo a margem de erro em aproximadamente 0,80% (BOHAND et al., 2009).

Reconhecidamente a tecnologia da informação e a automação contribuem para melhorias na segurança do paciente, entretanto, o uso da tecnologia no ambiente de cuidados

envolve a cognição humana e, portanto, os erros não podem ser completamente erradicados nesse processo. Por essa razão, a implementação do dispensário eletrônico e as alterações que isso pode promover no fluxo de trabalho no ambiente de cuidados devem ser cuidadosamente avaliados para promover a gestão segura da medicação.

Atualmente, essa tecnologia está sendo usada como o principal método de distribuição de medicamentos nas instituições (AMERICAN SOCIETY OF HEALTH-SYSTEM PHARMACISTS, 2012). Esta mudança no modelo de distribuição tem tido amplas implicações para o farmacêutico, o técnico de farmácia e para o fluxo de trabalho da enfermagem, sobretudo pelos aspectos de segurança da prática associada (INSTITUTE FOR SAFE MEDICATION PRACTICES, 2008).

Vários fabricantes produzem dispositivos de distribuição automatizados e com uma variedade de configurações e de software, de modo que possam interagir com a farmácia ou com outros sistemas da unidade de cuidados de saúde (AMERICAN SOCIETY OF HEALTH-SYSTEM PHARMACISTS, 2012). Em estudo recente, o ECRI (2015) identificou apenas 03(três) empresas dominantes neste mercado e o preço do equipamento foi considerado altamente variável dependendo do tipo de armário, número de gavetas, tipo de gaveta e acessórios/software. Algumas características como facilidade no uso, confiabilidade e prevenção de desvios de segurança foram citadas como aspectos importantes na escolha de um armário de dispensação automatizado e 39% dos entrevistados relataram uma redução nos erros de medicação em áreas que usam esse equipamento (ECRI, 2015).

O investimento necessário para adquirir um equipamento desses varia de acordo com alguns fatores, dentre eles podemos citar o tipo de sistema configurado, fornecedor e o número de gavetas disponíveis (MORENO et al., 2012). Moreno et al. (2016) descreve que o custo de seu ADC foi de 45 mil euros e necessitou acrescentar o custo da manutenção, que é aproximadamente 2 mil euros por ano.

Os estudos de efetividade comparando o uso de tecnologias são desenvolvidos em larga escala nos EUA e Europa e, são especialmente relevantes por levantar informações sobre redução de custos indiretos, como por exemplo, o tempo de internação, relacionado à ocorrência de eventos adversos nas instituições.

Como exemplo, WESTBROOK et al. (2015) conduziram estudo entre um sistema de gerenciamento eletrônico de medicamentos (eMMS) e prescrições impressas em papel num hospital de ensino na Austrália, de grande porte, com 326 leitos (WESTBROOK et al., 2015). Os dados de efetividade do uso do eMMS (sistema de gerenciamento eletrônico de medicamentos) na redução de potenciais eventos adversos com medicamentos e eventos

adversos medicamentosos interceptados foram obtidos a partir de revisão de 801 prontuários avaliados antes e 401 prontuários avaliados após a implementação do eMMS. Os resultados apontaram que a taxa de potenciais eventos adversos com o uso do eMMS foi reduzido de 0.17 a 0.05 por admissão ($\chi^2=36$, $df=1$, $p < 0.0001$) e uma redução de 71%, provando a maior efetividade no uso do eMMS quando comparado com a prescrição impressa (WESTBROOK et al., 2015).

Estudos como esse (WESTBROOK et al., 2015) de avaliação de tecnologias em saúde, são bem vistos e imprescindíveis quando se almeja alcançar melhor custo-benefício no cuidado ao paciente, sobretudo, quando se deseja substituir uma tecnologia em uso.

2.1 Situação da tecnologia no país

No Brasil, são poucos os hospitais que utilizam o dispensário eletrônico. Por não ser uma realidade comum às equipes, há poucos estudos abordando suas funcionalidades na prática de enfermagem, ou estudos de avaliação dessa tecnologia ou comparações de seus efeitos e eficácia no contexto da segurança medicamentosa do paciente internado (GAMA, 2017; POZZA, 2016).

Alguns hospitais renomados e acreditados no Brasil utilizam essa tecnologia atualmente como o Hospital A.C. Camargo de tratamento de câncer, Hospital Santa Catarina, a Beneficência Portuguesa de São Paulo, Hospital Moinhos de Vento, Hospital Sírio Libanês, Hospital do Coração HCOR, Hospital Israelita Albert Einstein, Hospital das Américas, Casa de Saúde São José, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Hospital Samaritano SP, Hospital Pró-cardíaco, Grupo Hospitalar Conceição e o Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO) (GAMA, 2017).

O Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO) foi o hospital pioneiro, na cidade do Rio de Janeiro, no âmbito da rede pública de saúde, a implantar o projeto dos dispensários eletrônicos de medicamentos em 2011 (GAMA, 2017). Inicialmente foram implantados dois tipos de equipamentos, sendo um para controle de estoque e outro para a dispensação de medicamentos (INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA, 2014; GONCALVES, 2015). O sistema de distribuição de medicamentos da Instituição passou por mudanças para se adaptar à nova tecnologia. Antes da implantação dos dispensários eletrônicos, o sistema de distribuição misto era o utilizado pela instituição, no

qual alguns andares recebiam os medicamentos através da distribuição por dose coletiva e outros por dose individualizada para 24 horas (GAMA, 2017).

Após o ano de 2012, o principal sistema de distribuição de medicamentos passou a ser o sistema de distribuição individualizado automatizado. E nos setores de internação que ainda não haviam sido contemplados com a implantação dessa nova tecnologia mantiveram o processo de distribuição coletiva (GAMA, 2017).

Para a implantação desses equipamentos foram necessários inúmeros estudos, altos investimentos para as aquisições e adaptações físicas dos setores que os receberiam, assim como treinamento inicial dos profissionais que estariam diretamente envolvidos nessa nova rotina. Até o momento, a instituição conta com 15 (quinze) dispensários eletrônicos implantados e disponibilizados em diferentes setores, inclusive na farmácia central. Dentre os objetivos que levaram à implantação dos dispensários eletrônicos no INTO podemos citar a facilidade e agilidade do acesso aos medicamentos; melhorias do controle de estoque; redução das perdas e gastos com medicamentos e, conseqüentemente, a melhoria da segurança do paciente (INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA, 2014; GAMA, 2017).

A instituição mencionada dispõe de prontuários eletrônicos, entretanto, apenas a prescrição eletrônica é integrada ao software do dispensário e, portanto, o farmacêutico ainda necessita acessar outro sistema para saber o peso do paciente e proceder ao cálculo exato de doses, ou acompanhar os dias de terapia antimicrobiana do paciente, por exemplo. O dispensário eletrônico é utilizado por enfermeiros, técnicos de enfermagem, farmacêuticos e técnicos de farmácia através de perfis de utilização específicos e que incluem senhas e *logins* individuais. Não foram disponibilizados dados referentes ao total de medicamentos distribuídos por dia por equipamentos, mas os técnicos de farmácia são incumbidos de abastecer os dispensários eletrônicos diariamente em dois momentos e a reposição do estoque na Farmácia Central ocorre de duas a três vezes por semana (GAMA, 2017). Observou-se ainda que os antimicrobianos e os medicamentos de alta vigilância são os mais distribuídos através de dispensários aos setores de cuidados (GAMA, 2017).

O uso do dispensário eletrônico é reconhecido, mas não possui registro na ANVISA, pois não é considerado um produto ou intervenção. Dito de outra forma, é considerado como um armário moderno em que no lugar de chaves ou cadeados apresenta um leitor biométrico e um sistema eletrônico com hardware e software controlado por senhas para retirada de medicamentos. E quanto a preços, não é revelado o valor exato já que os preços variam, pois se trata de um equipamento personalizado que é configurado com base na demanda e perfil do

setor de cuidados a qual se deseja implementar. Entende-se, portanto, que quanto maior o número de gavetas ou compartimentos com tampa individual e/ou travas eletrônicas de segurança, maior é o preço do equipamento.

Na atualidade, essa tecnologia substituiu o antigo sistema coletivo de dispensação de medicamentos, no qual muitas pessoas tinham acesso aos medicamentos e materiais armazenados. Entre as vantagens sobre o sistema coletivo, o dispensário eletrônico apresenta aumento da segurança para o paciente na administração do medicamento, diminuição do desperdício, maior acurácia no controle de estoque (cerca de 95% de acurácia), índice considerado muito bom, e a possibilidade de emissão de relatórios de consumo, de usuários e de funcionários habilitados. Os benefícios são inúmeros o que justifica o investimento de R\$ 3.037.548,00 na aquisição e manutenção de 15 dispensários eletrônicos pelo Grupo Hospitalar Conceição em 2016, que vem remodelando sua Central de Logística e Suprimentos (PAIM, 2016).

3 MÉTODOS E TÉCNICAS

3.1 Tipo de estudo e abordagem

Trata-se de **estudo de avaliação tecnológica em saúde** (ATS) entendido como uma forma abrangente de pesquisar as consequências técnicas (quase sempre clínicas), econômicas e sociais, de curto e longo prazo, da utilização das tecnologias em saúde, bem como de seus efeitos diretos e indiretos, tanto desejáveis quanto indesejáveis. Tendo como objetivos: garantir que as tecnologias sejam seguras e evitem danos; assegurar que sejam eficazes e que tragam benefícios; garantir que sejam usadas de forma adequada; entre outros objetivos (BRASIL, 2009).

Quanto à **abordagem**, optou-se pela realização de um **estudo de efetividade comparativa direta do tipo *head-to-head*** (cabeça contra cabeça), utilizando a revisão sistemática para a realização da síntese das evidências disponíveis para então comparar a efetividade das duas tecnologias de dispensação de medicamentos a fim de evitar erros de medicação. A medida de efetividade utilizada para a comparação entre as duas estratégias foi a taxa de erros de medicação.

Em 2009, o Instituto de Medicina (IOM) definiu os estudos de efetividade comparativa (*Comparative effectiveness research – CER*) como sendo a geração e síntese de evidências que comparam os benefícios e danos de métodos alternativos para prevenir, diagnosticar, tratar e monitorar uma condição clínica ou melhorar a prestação de cuidados. O propósito da CER é auxiliar os consumidores, clínicos, compradores e formuladores de políticas a tomar decisões informadas que melhorem os cuidados de saúde, tanto no nível individual quanto na população (INSTITUTE OF MEDICINE, 2009).

Os elementos chave de um CER são: comparações diretas de tratamentos ativos; estudo de pacientes, de equipe de saúde e intervenções que são representativas da prática usual; e um foco em ajudar pacientes, equipe de saúde e formuladores de políticas a fazer escolhas baseadas em informações. Esses elementos têm várias implicações para os principais métodos de CER, que são ensaios randomizados, pesquisa observacional e análise de decisão (HAROLD; SOX, 2012).

Os ensaios pragmáticos (também chamados de ensaios práticos) são considerados ensaios de efetividade, ou seja, estudam intervenções na prática típica e em pacientes típicos,

outra característica fundamental do CER. Como os ensaios pragmáticos são, por definição, destinados a informar os tomadores de decisão, eles se alinham com os objetivos do CER. Os ensaios pragmáticos combinam indiscutivelmente as vantagens da randomização (alta validade interna) e da pesquisa observacional (alta validade externa) (HAROLD; SOX, 2012).

A revisão seguiu as etapas elencadas nas Diretrizes Metodológicas de Elaboração de Revisão Sistemática proposta pela REBRATS (Rede Brasileira de Tecnologias em Saúde), a saber: 1- Definição da questão de pesquisa estruturada no formato do acrônimo PICO; 2- Definição dos critérios de elegibilidade; 3- Revisão de literatura e justificativa para a revisão sistemática; 4- Documentação da metodologia e redação de protocolo; 5- Busca de potenciais estudos elegíveis; 6- Avaliação da elegibilidade dos estudos; 7- Extração de dados; 8- Resultados; 9- Relato e aplicabilidade dos resultados e 10- Avaliação da Qualidade da Evidência (BRASIL, 2012).

3.2 Cuidados éticos

O protocolo de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNIRIO e aprovado sob o registro CAAE: 65336916.5.0000.5285, por se tratar de procedimento comum e previsto no regulamento para desenvolvimento de pesquisas do Programa de Pós-graduação de Enfermagem e Biociências (PPGENFBIO), embora o presente estudo tenha sido realizado a partir de fonte de dados secundários.

O protocolo de revisão sistemática está registrado na base do *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO), número de registro CRD42017075850.

3.3 Produção e análise dos dados

A revisão sistemática tem por objetivo reunir estudos semelhantes, publicados ou não, avaliando-os criticamente em sua metodologia e reunindo-os numa análise estatística, a meta-análise, quando isso é possível. Por sintetizar estudos primários semelhantes e de boa

qualidade é considerada o melhor nível de evidência para tomadas de decisões em questões sobre terapêutica (CASTRO, 2001 apud ATALLAH, 1998; BRASIL, 2012).

As revisões sistemáticas em saúde permitem que as decisões, condutas e práticas estejam fundamentadas nas melhores evidências científicas disponíveis. A Saúde Baseada em Evidências (SBE) pode ser definida como uma abordagem que utiliza as ferramentas da Epidemiologia Clínica, da Estatística, da Metodologia Científica, e da Informática para trabalhar a pesquisa, o conhecimento e a atuação aplicada em saúde. Isso objetiva oferecer a melhor informação disponível para apoio à tomada de decisão na prática clínica (BRASIL, 2013).

Portanto, é através da revisão sistemática que se torna possível prestar cuidados em saúde, baseados em evidências, que implica usar indícios científicos relacionados com a efetividade, segurança e eficácia das intervenções clínicas, de modo a orientar as decisões sobre usá-las ou não na prática clínica (HOWLAND, 2007).

Para orientar a recuperação das informações, a questão da pesquisa foi estruturada pelo acrônimo PICO, considerando de modo a garantir não somente a validade interna, mas também, o poder de extrapolação dos resultados da Revisão Sistemática, uma vez que as evidências científicas de segurança e eficácia são aplicáveis entre as populações em diferentes regiões do mundo e que os níveis desejáveis ou aceitáveis de segurança, eficácia, custo, efetividade, e outros atributos de uma tecnologia em saúde, podem variar em diferentes comunidades, países ou outras circunstâncias. O Quadro 1 apresenta a questão de pesquisa estruturada segundo o acrônimo PICO.

Quadro 1 – Estratégia PICO do estudo - RJ. 2016

CENÁRIO: Unidade de internação hospitalar adulto.			
1. POPULAÇÃO (PATIENT/PROBLEM)	2. INTERVENÇÃO (INTERVENTION)	3. CONTROLE (COMPARISON)	4. DESFECHO (OUTCOME)
Adultos acima de 18 anos, sem limite superior de idade, em uso de medicamentos.	Uso de um sistema automatizado de distribuição descentralizada de medicamentos por armários, na própria unidade de cuidados, pelo enfermeiro. Essa tecnologia funciona como um armário de medicamentos controlado eletronicamente com senhas que permitem a manipulação de forma restrita e segura pelos profissionais de enfermagem.	Sistema de distribuição de medicamentos por dose unitária em que as doses são preparadas na farmácia hospitalar centralizada e entregues por técnicos de farmácia ou farmacêuticos nas unidades de internação	Redução de erros de medicação
PERGUNTA: o uso da tecnologia de dispensação automatizada de medicamentos é mais eficiente que a dispensação manual por dose unitária no processo de administração de medicamentos a pacientes internados em unidades hospitalares?			

Fonte: A autora, 2016.

3.4 Definição dos critérios de elegibilidade

Os critérios de exclusão e inclusão para seleção dos documentos estão discriminados no Quadro 2.

Quadro 2 – Critérios de inclusão e exclusão utilizados nas buscas. RJ, 2016 (continua)

Inclusão	Foram incluídos estudos em língua portuguesa, espanhola e inglesa do tipo: revisões sistemáticas, ensaios clínicos randomizados, estudos de série de casos, relatórios técnicos, estudos de avaliação econômica em saúde e custo-efetividade, pareceres técnico-científicos e/ou estudos exploratórios; desenvolvidos por médicos, enfermeiros, farmacêuticos e/ou gestores em saúde; que se refiram à pacientes adultos acima de 18 anos e sem limite superior de idade, internados em unidade hospitalar, com tempo de internação igual ou superior à 12hs, nos setores de: emergência, terapia intensiva, clínica médica e cirúrgica, em uso de medicamentos pelas vias: intravenosa, oral, sublingual, muscular, subcutânea e inalatória.
-----------------	---

Quadro 2 – Critérios de inclusão e exclusão utilizados nas buscas. RJ, 2016 (conclusão)

Exclusão	Publicações que tratem do objeto de pesquisa em ambiente extra-hospitalar; e que ofereça cuidados ambulatoriais como clínicas da família, unidades de pronto atendimento, postos de saúde, clínicas obstétricas, clínicas pediátricas e/ou neonatais. Foram excluídas pesquisas desenvolvidas por empresas ou representantes associados à tecnologia em avaliação tendo mencionado ou não o conflito de interesses.
-----------------	---

Fonte: A autora, 2016.

3.5 Definição de termos e entretermos

Os termos e entretermos (sinônimos) para cada braço do PICO foram definidos a partir de consultas, pelo índice permutado, no DeCS, a partir do qual foram extraídos os descritores em português e os seus respectivos MeSH, submetidos à pesquisa posterior para identificação de seus entretermos, no MEDLINE, pelo Portal PubMed. A busca para a definição desses termos e entretermos foi realizada em agosto de 2016.

Foram definidos os termos dos Descritores em Ciências da Saúde (DECS) e do *Medical Subject Heading* (MESH) descritos no mapeamento abaixo e os sinônimos – estes costumam aparecer nos títulos e resumos dos documentos, incluindo na recuperação os documentos não indexados e/ou que não possuem termos DECS ou MESH. O quadro resumo com mapeamento dos termos pode ser observado a seguir (Quadro 3).

Quadro 3 – Mapeamento dos descritores DECS, termos Mesh e palavras-chave para captura de publicações. RJ, 2016 (continua)

MAPEAMENTO DOS TERMOS				
	Descritores em Ciências da Saúde - http://pesquisa.bvsalud.org/portal/decs-locator/?lang=ptou http://decs.bvs.br/		Medical Subject Headings http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh	
Elementos do PICO	Descritores em português	Sinônimo português	Descritores em inglês	Entryterms (Sinônimo inglês)
População	Pacientes Internados; Adulto Jovem; Adulto; Meia idade; Idoso +;		Inpatients; Young Adult; Adult; Middle Aged; Aged; Drug Utilization;	Inpatient; Young Adult; Adult, Adults; Middle Aged; Aged;
	Uso de Medicamentos	Uso de Fármacos; Uso Racional dos Medicamentos; Uso Racional de Medicamentos		Utilization, Drug; Drug Utilizations; Utilizations, Drug
	Administração Intravenosa		Administration, Intravenous	Administrations, Intravenous; Administration, intravenous; Administration intravenous; Intravenous Administration; Intravenous Administrations
Intervenção	Conduta do tratamento medicamentoso		Medication Therapy; Management	Medication therapy management; Management Medication Therapy; Therapy Management, Medication; Drug Therapy Management; Management, Drug therapy; Therapy Management, Drug
	Processamento Automatizado de Dados	Processamento Automatizado da Informação; Processamento de Dados por Computador; Processamento Eletrônico de Dados; Código de Barras; Leitores Ópticos; Leitores Óticos	Automatic Data Processing	Electronic Data Processing; Data Processing, Electronic; Processing, Electronic Data; Computer Data Processing; Data Processing, Computer; Processing, Computer Data; Data Processing, Automatic; Processing, Automatic Data; Optical Readers; Optical Reader; Reader, Optical; Readers, Optical; Information Processing; Processing, Information; Information Processing, Automatic; Automatic Information Processing; Processing, Automatic Information; Bar Codes; Bar Code; Code, Bar; Codes, Bar

Quadro 3 – Mapeamento dos descritores DECS, termos Mesh e palavras-chave para captura de publicações. RJ, 2016 (continuação)

Elementos do PICO	Descritores em português	Sinônimo português	Descritores em inglês	Entryterms (Sinônimo inglês)
	Armazenamento de Medicamentos	Armazenagem de Medicamentos; Estoque de Medicamentos	Drug Storage	Drug Storages; Storage, Drug; Storages, Drug
	Sistemas Automatizados de Assistência Junto ao Leito;	Computação Junto ao Leito; Tecnologia de Assistência Junto ao Leito	Point-of-Care Systems	Point of Care Systems; Point-of-Care System; Systems, Point-of-Care; Point-of-Care; Point of Care; Bedside Computing; Computing, Bedside; Point of Care Technology; Bedside Technology; Bedside Technologies; Technology, Bedside; Technologies, Bedside
	Armário de dispensação automatizado; Sistema automatizado de dispensação por armário;	Sistema automatizado de dispensação descentralizada	(Não há termos MESH/ keywords)	Automated dispensing cabinet; Automated dispensing machines; Unit dose dispensing robot; Automated dispensing devices; Automated medication dispensing cabinet; Unit-based cabinets; Automated distribution cabins; Robotic Dispensing System; Automated drug distribution cabinet system; Distribution cabinet system; Dispensing and administration; Medstation; Omnicel; Robot; Unit-based; Cabinets
Controle	Sistemas de Medicação no Hospital	Sistemas de Distribuição de Medicamentos em Hospital; Sistema de Medicação no Hospital	Medication Systems, Hospital	Drug Distribution Systems, Hospital; Hospital Drug Distribution Systems; Hospital Medication System; System, Hospital Medication; Systems, Hospital Medication; Systems, Medication Hospital; Hospital System, Medication; Hospital Systems, Medication; Medication Hospital System; Medication Hospital Systems; System, Medication Hospital; Hospital Unit Dose Drug Distribution System; Hospital Unit Dose Drug Distribution Systems;

Quadro 3 – Mapeamento dos descritores DECS, termos Mesh e palavras-chave para captura de publicações. RJ, 2016 (conclusão)

Elementos do PICO	Descritores em português	Sinônimo português	Descritores em inglês	Entryterms (Sinônimo inglês)
Controle	Sistemas de Medicação no Hospital	Sistemas de Distribuição de Medicamentos em Hospital; Sistema de Medicação no Hospital	Medication Systems, Hospital	Medication System, Hospital; System Hospital Medication; Hospital Medication, System; Hospital Medications, System; Medication, System Hospital; Medications, System Hospital; System Hospital Medications; Drug Distribution System, Hospital; Hospital Medication Systems; Drug Dispensatories; Drug Dispensed; Drug dispensers; Drug dispenser; Drug dispenses; Drug dispensing
Desfecho	Near Miss	Near Miss em Cuidados de Saúde; Near Miss em Saúde; Near Miss na Assistência à Saúde; Potencial Evento Adverso em Cuidados de Saúde; Potencial Evento Adverso na Assistência à Saúde; Quase Erro em Saúde; Resultado por Pouco não Adverso; Resultado por Pouco não Errado; Resultado por Pouco não Falho; Resultado por Pouco não Negativo	Near Miss, Healthcare	Healthcare Near Miss; Healthcare Near Misses; Near Misses, Healthcare; Close Call, Healthcare; Close Calls, Healthcare; Healthcare Close Call; Healthcare Close Calls
	Erros de medicação / prevenção & controle		Medication errors / prevention and control	Errors, Medication; Error, Medication; Medication Error; Drug Use Error; Drug Use Errors; Error, Drug Use; Errors, Drug Use; Use Error, Drug; Use Errors, Drug
	Segurança do paciente		Patient Safety	Patient Safeties; Safeties, Patient; Safety, Patient

Fonte: A autora, 2016.

3.6 Fontes pesquisadas

As buscas foram feitas nos meses de agosto a novembro de 2016, no portal Regional da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), abrangendo as bases de dados científicas Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Índice Bibliográfico Espanhol em Ciências da Saúde (IBECS), Base de dados de Enfermagem (BDENF) dentre outras.

A base de dados MEDLINE também foi consultada via PubMed. A MEDLINE é uma base de dados da literatura internacional da área médica e biomédica, produzida pela NLM (*National Library of Medicine*, USA) e que contém referências bibliográficas e resumos de mais de 6.000 títulos de revistas publicadas nos Estados Unidos e em outros 70 países. Contém referências de artigos publicados desde 1966 até o momento. Já o portal PubMed compreende mais de 23 milhões de citações de literatura biomédica do MEDLINE, revistas de ciências da vida, e livros on-line que cobrem as áreas de: Medicina, Biomedicina, Enfermagem, Odontologia, Veterinária e Ciências afins.

Através do portal de Periódicos da Capes foram feitas buscas, nas bases de dados multidisciplinares: SCOPUS (Elsevier), Web of Science (WOS) (Thompson) e CINAHL (EBSCO).

Dada a importância da temática e seus órgãos de fomento à pesquisa, realizou-se ainda buscas nas bases Cochrane Library da John Wiley & Son e EMBASE da Elsevier Editora.

A Cochrane Library é uma base de acesso livre e gratuito reconhecida internacionalmente por concentrar grande número de estudos clínicos e revisões sistemáticas, resumando informações de alta qualidade para a tomada de decisão em saúde baseada nas melhores evidências científicas (<http://www.cochranelibrary.com>). A EMBASE, por sua vez, consiste numa ampla base de dados de acesso restrito/pago, voltada para as áreas biomédica e farmacêutica, possui mais de 25 milhões de registros, provenientes de mais de 7.000 revistas científicas de mais de 70 países indexadas através do tesouro Emtree, que engloba também as nomenclaturas MeSH. Além disso, essa base engloba estudos de desenvolvimento de dispositivos médicos e de vigilância pós-comercialização, informações estas importantes à indústria e aos gestores em saúde.

O Portal PROQUALIS, de responsabilidade da Fiocruz que disponibiliza informação científica sobre Qualidade e Segurança do Paciente, foi incluído na busca dado a sua relevância nacional para a temática em questão. Já para a recuperação de informações em

literatura cinzenta, entendida como sendo qualquer produção científica que não tenha sido avaliada por pares, também foram realizadas buscas no banco de teses da CAPES, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) da IBICT. O IBICT coordena o projeto da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que integra os sistemas de informação existentes nas instituições de ensino e pesquisa brasileiras, e também estimula o registro e a publicação de teses e dissertações em meio eletrônico, dando maior visibilidade à produção científica nacional.

3.7 Estratégias de busca

Para relacionamentos e intercessões dos termos e entretermos utilizados na recuperação das informações, a partir da pergunta estruturada PICO, foram utilizados os operadores booleanos ou lógicos de pesquisa, de modo a tornar a busca mais sensível possível, para depois, especificá-la. As referências recuperadas foram organizadas no gerenciador de referência Endnote Web[®] para posterior gestão dos documentos, seleção, exclusão, edição de texto.

A estratégia de busca aplicada às bases foi configurada de modo abrangente, considerando todos os braços do PICO proposto. A estratégia de busca aplicada a todas as bases e portais pode ser visualizada no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Estratégia de busca por Bases. RJ, 2016 (continua)

Bases Pesquisadas	Estratégia de busca
PUBMED	<p>((("Drug Dispensed"[Title/Abstract] OR "Drug dispensers"[Title/Abstract] OR "Drug dispenser"[Title/Abstract] OR "Drug dispenses"[Title/Abstract] OR "Drug dispensing"[Title/Abstract]) OR ("medication systems, hospital"[MeSH Terms] OR ("Hospital Medication System"[Title/Abstract] OR "Hospital Medication Systems"[Title/Abstract]))) AND (((("Automated dispensing cabinet"[Title/Abstract] OR "Automated dispensing machines"[Title/Abstract] OR "Automated dispensing devices"[Title/Abstract] OR "Automated medication dispensing cabinet"[Title/Abstract] OR "Robotic Dispensing System"[Title/Abstract] OR "Automated drug distribution cabinet system"[Title/Abstract] OR "Distribution cabinet system"[Title/Abstract] OR Medstation[Title/Abstract] OR Robot[Title/Abstract] OR Unit-based[Title/Abstract] OR Cabinets[Title/Abstract]) OR (("point of care systems"[MeSH Terms] OR "point of care systems"[Title/Abstract]) OR ("Point of Care Systems"[Title/Abstract] OR "Point-of-Care System"[Title/Abstract] OR "Point-of-Care"[Title/Abstract] OR "Point of Care"[Title/Abstract] OR "Bedside Computing"[Title/Abstract] OR "Point of Care Technology"[Title/Abstract] OR "Bedside Technology"[Title/Abstract] OR "Bedside Technologies"[Title/Abstract]))) OR ("drug storage"[MeSH Terms] OR ("storage drug"[Title/Abstract] OR "storage drugs"[All Fields]) AND Title/Abstract[All Fields])) OR (("automatic data processing"[MeSH Terms] OR "automatic data processing"[Title/Abstract]) OR ("Electronic Data Processing"[Title/Abstract] OR "Computer Data Processing"[Title/Abstract] OR "Data Processing Computer"[Title/Abstract] OR "Data Processing Automatic"[Title/Abstract] OR "Optical Readers"[Title/Abstract] OR "Optical Reader"[Title/Abstract] OR "Reader Optical"[Title/Abstract] OR "Information Processing"[Title/Abstract] OR "Processing Information"[Title/Abstract] OR "information Processing Automatic"[Title/Abstract] OR "Automatic Information Processing"[Title/Abstract] OR "Bar Codes"[Title/Abstract] OR "Bar Code"[Title/Abstract] OR "Code Bar"[Title/Abstract]))) OR (((("medication therapy management"[MeSH Terms] OR "medication therapy management"[Title/Abstract]) OR "medication therapy management"[Title/Abstract]) OR "management medications"[Title/Abstract]) OR "therapy management practice"[Title/Abstract]) OR "drug therapy management"[Title/Abstract]) OR "management drugs"[Title/Abstract]) OR "therapy management group"[Title/Abstract])) AND (((("inpatients"[MeSH Terms] OR Inpatients[Title/Abstract]) OR Inpatient[Title/Abstract] OR (((((((("adult"[MeSH Terms] OR Adult[Title/Abstract]) OR Young Adult[Title]) OR "young adult"[MeSH Terms]) OR Aged[Title]) OR "aged"[MeSH Terms]) OR Aged[Title/Abstract]) OR (Middle[All Fields] AND "aged"[MeSH Terms])) OR (Middle[All Fields] AND Aged[Title/Abstract])) OR "adults"[Title/Abstract])) OR (((("drug utilization"[MeSH Terms] OR "utilization drug"[Title/Abstract]) OR "drug utilization"[Title/Abstract]) OR "drug utilizations"[Title/Abstract])) OR (((("administration, intravenous"[MeSH Terms] OR "administration intravenous"[Title/Abstract]) OR ("intravenous administration"[Title/Abstract] OR "intravenous administration 10"[Title/Abstract])) OR "intravenous administrations"[All Fields]) OR "administration intravenous"[All Fields])) AND ("humans"[MeSH Terms])</p>

Quadro 4 – Estratégia de busca por Bases. RJ, 2016 continuação)

Bases Pesquisadas	Estratégia de busca
SCOPUS	<p>(((TITLE-ABS-KEY (inpatients OR inpatients OR inpatient OR adult OR adults OR "Young Adult" OR aged OR "Middle Aged" OR "drug utilization" OR "utilization drug" OR "drug utilization" OR "drug utilizations" OR "administration intravenous" OR "administration intravenous") OR TITLE-ABS-KEY ("intravenous administration" OR "intravenous administrations" OR "administration intravenous"))) AND (((TITLE-ABS-KEY ("Automated dispensing cabinet" OR "Automated dispensing machines" OR "Unit dose dispensing robot" OR "Automated dispensing devices" OR "Automated medication dispensing cabinet" OR "Unit-based cabinets" OR "Automated distribution cabins") OR TITLE-ABS-KEY ("Robotic Dispensing System" OR "Automated drug distribution cabinet system" OR "Distribution cabinet system" OR "Dispensing administration" OR medstation OR omnicel OR robot OR unit-based OR cabinets OR "point of care systems" OR "point of care systems") OR TITLE-ABS-KEY ("Technology Bedside" OR "Technologies Bedside" OR "drug storage" OR "Drug Storages" OR "storage drug" OR "storage drugs" OR "automatic data processing" OR "automatic data processing" OR "Electronic Data Processing"))) OR ((TITLE-ABS-KEY ("Data Processing Electronic" OR "Processing Electronic Data" OR "Computer Data Processing" OR "Data Processing Computer" OR "Processing Computer Data" OR "Data Processing Automatic" OR "Processing Automatic Data") OR TITLE-ABS-KEY ("Optical Readers" OR "Optical Reader" OR "Reader Optical" OR "Readers Optical" OR "Information Processing" OR "Processing Information" OR "information Processing Automatic" OR "Automatic Information Processing") OR TITLE-ABS-KEY ("Processing Automatic Information" OR "Bar Codes" OR "Bar Code" OR "Code Bar" OR "Codes Bar" OR "medication therapy management" OR "medication therapy management" OR "medication therapy management" OR "management medications") OR TITLE-ABS-KEY ("therapy management practice" OR "drug therapy management" OR "management drugs" OR "therapy management group")))) AND ((TITLE-ABS-KEY ("Drug Dispensatories" OR "Drug Dispensed" OR "Drug dispensers" OR "Drug dispenser" OR "Drug dispenses" OR "Drug dispensing" OR "medication systems hospital" OR "Medication Systems Hospital" OR "Drug Distribution Systems Hospital") OR TITLE-ABS-KEY ("Hospital Medication System" OR "System Hospital Medication" OR "Systems Hospital Medication" OR "Systems Medication Hospital" OR "Hospital System Medication") OR TITLE-ABS-KEY ("Hospital Systems Medication" OR "Medication Hospital System" OR "Medication Hospital Systems" OR "System Medication Hospital" OR "Hospital Unit Dose Drug Distribution System") OR TITLE-ABS-KEY ("Hospital Unit Dose Drug Distribution Systems" OR "Medication System Hospital" OR "System Hospital Medication" OR "Hospital Medication System") OR TITLE-ABS-KEY ("Hospital Medications System" OR "Medication System Hospital" OR "Medications System Hospital" OR "System Hospital Medications" OR "Drug Distribution System Hospital" OR "Hospital Medication Systems")</p>

Quadro 4 – Estratégia de busca por Bases. RJ, 2016 (continuação)

Bases Pesquisadas	Estratégia de busca
WEB OF SCIENCE	<p>((Tópico: (((((((((((((((((inpatients OR Inpatients) OR Inpatient) OR Adult) OR Adults) OR "Young Adult") OR Aged) OR "Middle Aged") OR "drug utilization") OR "utilization drug") OR "drug utilization") OR "drug utilizations") OR "administration intravenous") OR "administration intravenous") OR "intravenous administration") OR "intravenous administration") OR "intravenous administrations") OR "administration intravenous") AND Tópico: (("Automated dispensing cabinet" OR "Automated dispensing machines") OR "Unit dose dispensing robot") OR "Automated dispensing devices") OR "Automated medication dispensing cabinet") OR "Unit-based cabinets") OR "Automated distribution cabinets") OR "Robotic Dispensing System") OR "Automated drug distribution cabinet system") OR "Distribution cabinet system") OR "Dispensing administration") OR medication) OR omnibus) OR Robot) OR Unit-based) OR cabinet) OR "point of care systems") OR "point of care systems") OR "Point of Care Systems") OR "Point-of-Care System") OR "Systems Point-of-Care") OR "Point-of-Care") OR "Point of Care") OR "Bedside Computing") OR "Computing Bedside") OR "Point of Care Technology") OR "Bedside Technology") OR "Bedside Technologies") OR "Technology Bedside") OR "Technologies Bedside") OR "drug storage") OR "Drug Storages") OR "storage drug") OR "storage drugs") OR "automatic data processing") OR "automatic data processing") OR "Electronic Data Processing") OR "Data Processing Electronic") OR "Processing Electronic Data") OR "Computer Data Processing") OR "Data Processing Computer") OR "Processing Computer Data") OR "Data Processing Automatic") OR "Processing Automatic Data") OR "Optical Readers") OR "Optical Reader") OR "Reader Optical") OR "Readers Optical") OR "Information Processing") OR "Processing Information") OR "information Processing Automatic") OR "Automatic Information Processing") OR "Processing Automatic Information") OR "Bar Codes") OR "Bar Code") OR "Code Bar") OR "Codes Bar") OR "medication therapy management") OR "medication therapy management") OR "medication therapy management") OR "management medications") OR "therapy management practice") OR "drug therapy management") OR "management drugs") OR "therapy management group")) AND Tópico: (("Drug Dispensaries" OR "Drug Dispensed") OR "Drug dispensers") OR "Drug dispenser") OR "Drug dispenses") OR "Drug dispensing") OR "medication systems hospital") OR "Medication Systems Hospital") OR "Drug Distribution Systems Hospital") OR "Hospital Drug Distribution Systems") OR "Hospital Medication System") OR "System Hospital Medication") OR "Systems Hospital Medication") OR "Systems Medication Hospital") OR "Hospital System Medication") OR "Hospital Systems Medication") OR "Medication Hospital System") OR "Medication Hospital Systems") OR "System Medication Hospital") OR "Hospital Unit Dose") OR "Drug Distribution System") OR "Hospital Unit Dose") OR "Drug Distribution Systems") OR "Medication System Hospital") OR "System Hospital Medication") OR "Hospital Medication System") OR "Hospital Medications System") OR "Medication System Hospital") OR "Medications System Hospital") OR "System Hospital Medications") OR "Drug Distribution System Hospital") OR "Hospital Medication Systems"))))</p>

Quadro 4 – Estratégia de busca por Bases. RJ, 2016 (continuação)

Bases Pesquisadas	Estratégia de busca
CINAHL	(inpatients OR Inpatients OR Inpatient OR Adult OR Adults OR “Young Adult” OR Aged OR “Middle Aged” OR "drug utilization" OR "utilization drug" OR "drug utilization" OR "drug utilizations" OR "administration intravenous” OR "administration intravenous" OR "intravenous administration” OR "intravenous administration” OR "intravenous administrations" OR "administration intravenous") AND ("Automated dispensing cabinet" OR "Automated dispensing machines" OR "Unit dose dispensing robot" OR "Automated dispensing devices" OR "Automated medication dispensing cabinet" OR "Unit-based cabinets" OR "Automated distribution cabins" OR "Robotic Dispensing System" OR "Automated drug distribution cabinet system" OR "Distribution cabinet system" OR "Dispensing administration" OR Medstation OR Omnicel OR Robot OR Unit-based OR Cabinets OR "point of care systems" OR "point of care systems" OR "Point of Care Systems" OR "Point-of-Care System" OR "Systems Point-of-Care" OR "Point-of-Care" OR "Point of Care" OR "Bedside Computing" OR "Computing Bedside" OR "Point of Care Technology" OR "Bedside Technology" OR "Bedside Technologies" OR "Technology Bedside" OR "Technologies Bedside" OR "drug storage" OR "Drug Storages" OR "storage drug" OR "storage drugs" OR "automatic data processing" OR "automatic data processing" OR "Electronic Data Processing" OR "Data Processing Electronic" OR "Processing Electronic Data" OR "Computer Data Processing" OR "Data Processing Computer" OR "Processing Computer Data" OR "Data Processing Automatic" OR "Processing Automatic Data" OR "Optical Readers" OR "Optical Reader" OR "Reader Optical" OR "Readers Optical" OR "Information Processing" OR "Processing Information" OR "information Processing Automatic" OR "Automatic Information Processing" OR "Processing Automatic Information" OR "Bar Codes" OR "Bar Code" OR "Code Bar" OR "Codes Bar" OR "medication therapy management" OR "medication therapy management" OR "medication therapy management" OR "management medications" OR "therapy management practice" OR "drug therapy management" OR "management drugs" OR "therapy management group") AND (Distribution OR "Medication Systems" OR "Drug dispensing" OR "Distribution Systems")
BVS	tw:((dispensario OR distribuição OR dispensação OR armazenamento OR armazenagem OR estoque) AND (medicamento* OR droga* OR remedio*) AND (eletronico OR robotico OR robo OR automati*)) AND (instance:"regional") AND (db:("LILACS" OR "IB ECS" OR "BBO" OR "DECS" OR "coleccionaSUS") AND la:("es" OR "pt" OR "en")) #1 “inpatients” or “Inpatients” or “Inpatient” or “Adult” or “Adults” or “Young Adult” or Aged or “Middle Aged” or "drug utilization" or "utilization drug" or "drug utilization" or "drug utilizations" or "administration intravenous" or "administration intravenous" or "intravenous administration" or "intravenous administration" or "intravenous administrations" or "administration intravenous":ti,ab,kw (Word variations have been searched) #2 "Automated dispensing cabinet" or "Automated dispensing machines" or "Unit dose dispensing robot" or "Automated dispensing devices" or "Automated medication dispensing cabinet" or "Unit-based cabinets" or "Automated distribution cabins" or "Robotic Dispensing System" or "Automated drug distribution cabinet system" or "Distribution cabinet system" or "Dispensing administration" or Medstation or Omnicel or Robot or Unit-based or Cabinets or "point of care systems" or "point of care systems" or "Point of Care Systems" or "Point-of-Care System" or "Systems Point-of-Care" or "Point-of-Care" or "Point of Care" or "Bedside Computing" or "Computing Bedside" or "Point of Care Technology" or "Bedside Technology" or "Bedside Technologies" or "Technology Bedside" or "Technologies Bedside" or "drug storage" or "Drug Storages" or "storage drug" or "storage drugs" or "automatic data processing" or "automatic data processing" or "Electronic Data Processing" or "Data Processing Electronic" or "Processing Electronic Data" or "Computer Data Processing" or "Data Processing Computer" or "Processing Computer Data" or "Data Processing Automatic" or "Processing Automatic Data" or "Optical Readers" or "Optical

Quadro 4 – Estratégia de busca por Bases. RJ, 2016 (conclusão)

	<p>Reader" or "Reader Optical" or "Readers Optical" or "Information Processing" or "Processing Information" or "information Processing Automatic" or "Automatic Information Processing" or "Processing Automatic Information" or "Bar Codes" or "Bar Code" or "Code Bar" or "Codes Bar" or "medication therapy management" or "medication therapy management" or "medication therapy management" or "management medications" or "therapy management practice" or "drug therapy management" or "management drugs" or "therapy management group":ti,ab,kw (Word variations have been searched)</p> <p>#3 "Drug Dispensatories" or "Drug Dispensed" or "Drug dispensers" or "Drug dispenser" or "Drug dispenses" or "Drug dispensing" or "medication systems hospital" or "Medication Systems Hospital" or "Drug Distribution Systems Hospital" or "Hospital Drug Distribution Systems" or "Hospital Medication System" or "System Hospital Medication" or "Systems Hospital Medication" or "Systems Medication Hospital" or "Hospital System Medication" or "Hospital Systems Medication" or "Medication Hospital System" or "Medication Hospital Systems" or "System Medication Hospital" or "Hospital Unit Dose Drug Distribution System" or "Hospital Unit Dose Drug Distribution Systems" or "Medication System Hospital" or "System Hospital Medication" or "Hospital Medication System" or "Hospital Medications System" or "Medication System Hospital" or "Medications System Hospital" or "System Hospital Medications" or "Drug Distribution System Hospital" or "Hospital Medication Systems":ti,ab,kw (Word variations have been searched)</p> <p>#4 #1 and #2 and #3</p>
EMBASE	<p>(inpatient*:ab,ti OR 'hospital patient'/de OR 'hospital patient'/exp OR 'hospital patient':ti,ab AND ('drug utilization*':ab,ti OR 'drug use'/exp OR 'drug use':ti,ab OR 'intravenous drug administration'/exp OR 'intravenous drug administration':ti,ab)) AND ('medication therapy management'/exp OR 'medication therapy management':ti,ab OR 'drug therapy management':ab,ti OR 'hospital medication systems':ab,ti OR 'hospital organization'/exp OR 'hospital organization':ti,ab OR (storage:ab,ti AND drug*:ab,ti) OR 'drug storage'/exp OR 'drug storage':ti,ab) AND ('automatic data processing':ti OR 'information processing'/exp OR 'information processing':ti OR 'point-of-care systems':ti OR 'bedside computing':ti OR 'distribution cabinet system':ti OR 'automated dispensing cabinet':ti OR 'chest':ti OR cabinet*:ti OR 'medicine chest'/exp OR 'medicine chest':ti)</p>
COCHRANE LIBRARY	<p>Utilization, Drug OR Drug Utilizations AND Drug Storages OR Storage, Drug AND Safety, Equipment OR Medical Device Safety OR Device Safety AND Therapy management, drug OR Management, Medication Therapy AND Medication systems, hospital OR System, medication hospital OR Hospital unit dose drug distribution system OR Drug distribution systems, hospital AND error OR Error, medication OR Drug Use Error OR Use Errors, Drug OR Medication errors AND Healthcare Close Call OR Close Calls, Healthcare AND Safety, Patient OR Patient Safeties</p>

Fonte: A autora, 2016.

3.8 Elegibilidade dos estudos

Após a recuperação das informações, no intuito de descartar um grande número de referências que não se enquadram nos critérios de elegibilidade estabelecidos pela revisão, foi realizada a triagem pela leitura de título e resumo por uma dupla de revisores, de maneira independente, considerando as etapas propostas pelo *PRISMA FLOW* (MOHER et al., 2009), descrito na Figura 6.

Para artigos com resumo não disponível, porém com título sugestivo de inclusão, optou-se pela inclusão do artigo na amostra e conseqüentemente foi incluído na etapa seguinte de avaliação da elegibilidade: – A leitura completa dos artigos (BRASIL, 2012).

Essa avaliação prévia contou com a participação de dois examinadores externos e ainda de um terceiro examinador para deliberar sobre impasses quanto à inclusão ou exclusão de algum dos manuscritos na amostra final. Eventuais dúvidas foram sanadas pelos examinadores em consensos.

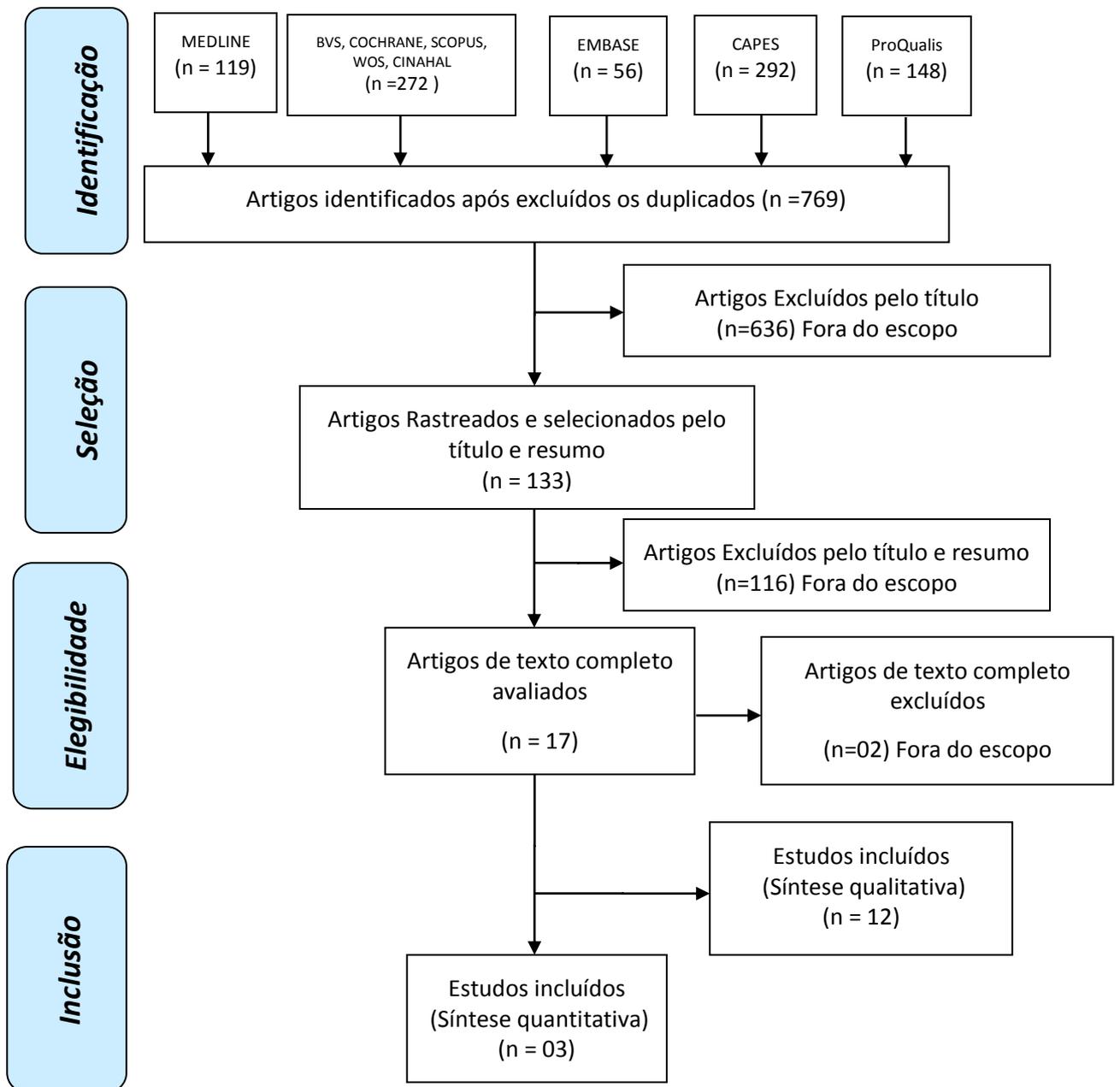
Todos os artigos que foram triados tiveram seus motivos de inclusão ou exclusão justificados em planilha própria e a sua elegibilidade confirmada, através da leitura do texto completo do artigo (BRASIL, 2012).

A qualidade dos estudos foi avaliada no que se refere a sua força de recomendação e nível de evidência científica, utilizando a Escala de Evidência de *Oxford Centre for Evidence-Based Medicine* (PHILLIPS, c2017) apresentado na Figura 5. Para a avaliação da qualidade geral da evidência foi utilizado o *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) (BRASIL, 2014b).

O GRADE é um sistema desenvolvido para graduar a qualidade do conjunto da evidência e a força das recomendações em saúde. Atualmente cerca de 100 instituições internacionais utilizam o GRADE, entre elas a Organização Mundial da Saúde (OMS), o National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), o Centers for Disease Control and Prevention (CDC) e a colaboração Cochrane (BRASIL, 2014b).

No sistema GRADE, a avaliação da qualidade da evidência é realizada para cada desfecho analisado para uma dada tecnologia, utilizando o conjunto disponível de evidência. A qualidade da evidência é classificada em quatro níveis: alto, moderado, baixo, muito baixo. Esses níveis representam a confiança que possuímos na estimativa dos efeitos apresentados (BRASIL, 2014b).

Figura 5 - Fluxograma da seleção dos artigos (*Prisma Flow*)



Fonte: A autora, 2017 adaptação de MOHER et al., 2009.

Figura 6 – Nível de evidência Científica Escala de *Oxford Centre*

Nível de Evidência Científica por Tipo de Estudo - "Oxford Centre for Evidence-based Medicine"					
Grau de recomendação	Nível de evidência	Tratamento – Prevenção – Etiologia	Prognóstico	Diagnóstico	Diagnóstico Diferencial/ Prevalência de Sintomas
A	1A	Revisão sistemática de ensaios clínicos controlados randomizados	Revisão Sistemática de Coortes desde o início da doença. Critério Prognóstico validado em diversas populações.	Revisão Sistemática de estudos diagnósticos nível 1. Critério Diagnóstico de estudos nível 1B, em diferentes centros clínicos.	Revisão sistemática de estudos de coorte (contemporânea ou prospectiva)
	1B	Ensaio clínico controlado randomizado com intervalo de confiança estreito	Coorte desde o início da doença, com perda < 20%. Critério prognóstico validado em uma única população.	Coorte validada, com bom padrão de referência. Critério Diagnóstico testado em um único centro clínico.	Estudo de coorte com poucas perdas
	1C	Resultados terapêuticos do tipo "tudo ou nada"	Série de casos do tipo "tudo ou nada"	Sensibilidade e especificidade próximas de 100%	Série de casos do tipo "tudo ou nada"
B	2A	Revisão Sistemática de Estudos de Coorte	Revisão Sistemática de coortes históricas (retrospectivas) ou de seguimento de casos não tratados de grupo controle de ensaio clínico randomizado	Revisão Sistemática de estudos diagnósticos de nível >2	Revisão Sistemática de estudos sobre diagnóstico diferencial de nível >2
	2B	Estudo de Coorte (incluindo Ensaio Clínico Randomizado de menor qualidade)	Estudo de coorte histórica, seguimento de pacientes não-tratados de grupo de controle de ensaio clínico randomizado. Critério Prognóstico derivado ou validado somente de amostras fragmentadas.	Coorte exploratória com bom padrão de referência. Critério Diagnóstico derivado ou validado em amostras fragmentadas ou banco de dados	Estudo de coorte histórica ou com seguimento de casos comprometido (número grande de perdas)
	2C	Observação de resultados terapêuticos (<i>outcomes research</i>). Estudo Ecológico.	Observação de Evoluções Clínicas (<i>outcomes research</i>)	-----	Estudo Ecológico
	3A	Revisão Sistemática de Estudos Caso-Controlle	-----	Revisão Sistemática de estudos diagnósticos de nível >3B	Revisão Sistemática de estudos de nível >3B
	3B	Estudo Caso-Controlle	-----	Seleção não consecutiva de casos, ou padrão de referência aplicado de forma pouco consistente	Coorte com seleção não consecutiva de casos, ou população de estudo muito limitada
C	4	Relato de Casos (incluindo coorte ou caso-controlle de menor qualidade)	Série de casos (e coorte prognostica de menor qualidade)	Estudo de caso-controlle ou padrão de referência pobre ou não independente	Série de casos, ou padrão de referência superado
D	5	Opinião de especialistas desprovida de avaliação crítica ou baseada em matérias básicas (estudo fisiológico ou estudo com animais)			

Fonte: PHILLIPS, c2017 tradução da Autora, 2017.

3.9 Extração das informações

Para a extração de dados, consideramos importantes as seguintes informações: Autores, delineamento e população do estudo, intervenção, desfecho, resultados e limites do estudo. O resumo das informações extraídas está descrito no Quadro 5, adaptado de Polit, Beck e Hungler (2004). A extração dos dados, a partir da leitura completa dos artigos selecionados, na fase de elegibilidade, foi realizada por um único pesquisador.

Quadro 5 – Síntese dos Artigos incluídos na Revisão Sistemática. RJ, 2017 (continua)

Estudos	Tipo de estudo / população	Intervenção	Desfechos	Resultados	Limites	Evidência Oxford
RODRIGUEZ-GONZALEZ, C. G. <i>et al.</i> 2015 Espanha	<p>Descritivo.</p> <p>Análise de causa-raiz (FMEA) e Painel de Especialistas.</p> <p>Unidade de análise: registro de administração de medicação específico para pacientes (MAR).</p> <p>Unidades de internação num hospital geral universitário com 1381 leitos.</p>	<p>Administração de medicamentos em Unidade que utiliza o CPOE conectado ao dispensário</p>	<p>Erros e eventos adversos na administração de medicamentos baseados num índice de criticidade (RPN >100).</p>	<p>A administração de medicação ao paciente é a fase de maior risco (RPN total = 2065)</p> <p>A recuperação da medicação no ADC está em 5º lugar no ranking de criticidade (RPN total = 535).</p> <p>Tipos de erros mais frequentes/ alto índice de riscos: dose incorreta (RPN = 320); medicamento incorreto (RPN = 288); via incorreta (RPN = 270); velocidade de infusão incorreta (RPN = 252); paciente errado (RPN = 240); seleção de medicamento incorreto a partir do dispensário (RPN = 240).</p>	<p>Subjetividade inevitável na seleção de modos de falha e cálculo de índices de criticidade e, além disso, os resultados não podem ser extrapolados, pois retratam uma realidade única quanto ao comportamento institucional.</p>	5D
CHAPUIS, C. <i>et al.</i> 2015 França	<p>Impacto econômico</p> <p>Análise financeira de fluxo de caixa (cash flow analysis) – antes e depois</p> <p>Observação direta de 20 profissionais de enfermagem e 20 profissionais de farmácia por um período de 10 dias, um mês antes e um mês após a implementação.</p> <p>03 UTIs cirúrgicas com 12, 12 e 9 leitos, respectivamente, e um total de 2.082 internações.</p>	<p>Dispensário eletrônico (Omni RX)</p>	<p>Fluxo de caixa global (o valor do caixa gerado para reembolsar o capital investido e o valor presente líquido (VPL) como valor presente das entradas de caixa menos a das saídas de caixa, a uma média especificada como taxa de retorno anual).</p> <p>* Com uma taxa anual de retorno de 4% e um custo residual do dispensário, em 5 anos, de 10% sobre o preço inicial.</p>	<p>Redução do custo de armazenamento de medicamentos = €44.298.</p> <p>Redução do custo dos medicamentos vencidos = €14.772.</p> <p>O cash flow global (5 anos após) foi de € 148.229 e o valor atual líquido do projeto foi positivo em € 510.404.</p> <p>Média de 14,7 horas economizadas por dia para os profissionais de enfermagem. Média de 3,5 horas adicionais por dia para os profissionais de farmácia.</p>	<p>Não comparou a tecnologia de intervenção com a tecnologia controle.</p> <p>Não calculou taxas ou custos decorrentes de erros de medicação (Desfecho de interesse).</p>	4C

Quadro 5 – Síntese dos Artigos incluídos na Revisão Sistemática. RJ, 2017 (continuação)

Estudos	Tipo de estudo / população	Intervenção	Desfechos	Resultados	Limites	Evidência Oxford
COUSEIN, E. <i>et al.</i> 2014 França	Observacional, descritivo, antes e depois. Observação direta da administração de medicamentos pela enfermagem a 314 pacientes internados numa Unidade geriátrica com 40 leitos em um Hospital Geral com 1800 leitos. Coleta de dados realizada por profissionais de farmácia que compararam os fármacos que foram administrados com os que foram prescritos. A análise dos erros de medicação e danos foi realizada por médicos de outro setor de cuidados.	Impacto da distribuição de fármacos de um sistema de estoque em alas/setores (WSS) para um sistema de dosagem unitária (UDDS), integrando um robô distribuidor de dose unitária (Pillpick Pharmacy Automation System, Swisslog) e um dispensário (Pyxis MedStation 3500) sobre os erros de medicação.	taxa global de erros com medicamentos.	Período pré: 74 EM taxa EM= 10,6%; IC 95% 8,1-13,9% Período pós: 41 EM taxa EM =5,0%, IC 95% 3,5-6,9% P <0,001, redução do risco absoluto de 5,7%, redução do risco relativo (RRR) = 53%. Tipos de EM: A dose errada foi reduzida em 79,1% (2,4% versus 0,5%, P = 0,005 e erros com medicamento errado foram reduzidos em 93,7% (1,9% versus 0,01 %, P = 0,009). OR: 0,68 IC 95% (0,46-1,02)	Não comparou a intervenção e o controle.	2B
LO, A. <i>et al.</i> 2014 EUA	Observacional, descritivo, antes e depois. Revisão retrospectiva de prontuários: pré-intervenção (n = 65) e pós-intervenção (n = 56) em um setor de emergência num Hospital de ensino na Califórnia com 377 leitos.	Adição de antibióticos intravenosos nos dispensários localizados em unidades de cuidados ao paciente.	Redução do tempo de início do antibiótico com o uso do dispensário eletrônico no setor de emergência.	Redução no tempo de prescrição até a administração (de $4,5 \pm 4,1$ a $2,9 \pm 2,5$ horas, $p = 0,009$) para as primeiras doses de piperacilina-tazobactam. Os resultados apontaram que houve uma redução significativa de 1,7 horas na média.	Não comparou a intervenção e o controle, nem mesmo avaliou o desfecho de interesse. Não utilizou cálculo amostral. Cita um poder estatístico de 57,2%. Houve ainda certa discrepância entre os tempos de aferição pré e pós-intervenção (pré: janeiro de 2011 a março de 2012; pós: fevereiro e março de 2013).	2B

Quadro 5 – Síntese dos Artigos incluídos na Revisão Sistemática. RJ, 2017 (continuação)

Estudos	Tipo de estudo / população	Intervenção	Desfechos	Resultados	Limites	Evidência Oxford
OTERO LÓPEZ, M. J. et al., 2013 Espanha	Descritivo, Survey Realizado em 36 hospitais gerais. As respostas avaliadas foram pontuadas em Escala que variava de 01 (mínimo) a 05 (máximo) pontos. A pontuação máxima possível era de 465 (significando que todas as práticas foram implementadas)	Grau de implementação de práticas seguras para a concepção e utilização de dispensários.	Mapeamento das práticas pouco ou ainda não implantadas nos hospitais relacionadas à adequada utilização do dispensário.	Dose unitária e/ou automatizado e/ou estoque no setor: 83,3% dos hospitais. Apenas 1/3 utilizavam o dispensário como sistema único de dispensação. Dispensário como sistema principal de dispensação e conectado a prescrição eletrônica: 36,1% dos hospitais que utilizavam dispensário. Pontuação mais baixa no quesito sobre o estabelecimento de diretrizes para a medicação removida do dispensário usando a função override (28,4%).	Não cita a taxa de resposta e o total de questionários enviados ou validados, não comparar a intervenção com o controle e não apresentar os erros de medicação como desfecho na avaliação. Entretanto, este Survey chama a atenção para a configuração da tecnologia alternativa e o alto risco evidenciado pela função override (28,4%), sugerindo potenciais riscos de erros com medicamentos, já que esta função permite burlar o software diante da necessidade de acesso a um número maior ou até mesmo outro medicamento próximo ao compartimento desejado.	5D
HELMONS, P. J.; DALTON, A. J.; DANIELS, C. E., 2012 EUA	Observacional, descritivo, antes e depois. Um total de 6829 “bolsos” em 26 dispensários e 3855 “bolsos” em 24 dispensários foram inventariados 5 meses antes (período pré) e 18 meses após (período pós) a implementação do novo programa num setor de cuidados críticos de um centro médico acadêmico nos EUA, de grande porte com 386 leitos. Os dados foram extraídos de relatórios eletrônicos emitidos por cada dispensário.	Um programa de preenchimento/abastecimento do dispensário conectado ao sistema de código de barras. Escanear o código de barras de medicamentos pré-embalados no estoque contribui para que o dispensário abra automaticamente o único bolso correto do medicamento, tornando quase impossível recarregar o bolso incorreto.	Erros de abastecimento ou recarga de medicamentos foram definidos como um “bolso”/compartimento/gaveta do dispensário contendo o medicamento errado, “força errada” (wrong strength) ou dosagem errada.	Redução dos erros de recarga do dispensário= 77%, (de 62 erros por 6829 bolsos recarregados (0,91%) para 8 erros por 3855 bolsos recarregados (0,21%) (p <0,0001). Tipo de erro: medicamento errado encontrado na gaveta do dispensário (antes: n=30; 48% versus depois: n=1; 13%). OR:0,23 IC 95% (0,11-0,47)	O tempo de coleta 5 meses antes e 18 meses depois da intervenção. Entretanto, sinaliza o risco potencial associado a tecnologia e os benefícios na utilização de código de barras não somente à beira-leito, mas desde a etapa de estocagem, reforçando o princípio da rastreabilidade.	2B

Quadro 5 – Síntese dos Artigos incluídos na Revisão Sistemática. RJ, 2017 (continuação)

Estudos	Tipo de estudo / população	Intervenção	Desfechos	Resultados	Limites	Evidência Oxford
RODRIGUEZ-GONZALEZ, C. G. <i>et al.</i> 2012 Espanha	Observacional, descritivo, prospectivo, estudo de prevalência; através de técnica de observação disfarçada dos enfermeiros, por uma semana e nos horários de maior concentração para administração de medicamentos. Observados 2314 preparos e administrações de medicamentos a partir do dispensário, para 73 pacientes. Em duas unidades clínicas num hospital de ensino superior com 1537 leitos em Madri (Espanha).	Programa informatizado de entrada de pedidos de prescrição (CPOE) conectados a dispensários eletrônicos.	Erros de administração de medicamentos e os seus potenciais fatores de risco	EM: 509 erros foram registrados (22,0%). Sendo 68 erros (13,4%) no preparo e 441 erros (86,6%) na administração. Tipo mais comum: técnicas de administração inadequadas (especialmente em relação à ingestão de alimentos (13,9%). Os erros foram classificados como sem dano (95,7%). Fatores de risco potenciais: turno da manhã, turno da noite, procinéticos, antibióticos e imunossuppressores, administração oral e administração intravenosa.	Não compara diretamente a intervenção e o controle, não menciona o quantitativo de enfermeiros observados e nem o perfil dos pacientes internados nas unidades.	4C
SIKKA, R. <i>et al</i> 2012 EUA	Observacional, descritivo, antes e depois A partir dos registros nos prontuários e dispensários referentes a 951 pacientes adultos com pneumonia, 426 pré (outubro de 2007 a março de 2008) e 525 pós-intervenção (abril de 2008 a setembro de 2008), admitidos no setor de emergência de um hospital comunitário de cuidados terciários com 700 leitos em Chicago.	Alerta/trava no dispensário para dispensação de antibióticos, impedindo a dispensação sem coleta prévia de hemoculturas e resultados.	Medir o impacto na conformidade com o uso racional de antibióticos.	A concordância com a obtenção de hemoculturas antes da administração de antibióticos foi de 84% (205/245, IC95%: 79% -88%) e 95% (275/291, IC95%: 92-97%) antes e após a intervenção, respectivamente (p < .001)	Não examinou o impacto das variáveis demográficas do paciente, dia da semana, época do ano, ou superlotação da emergência sobre o impacto da conformidade com as culturas de sangue antes do início de antibióticos e não considerou um diagnóstico secundário de pneumonia ou erro diagnóstico.	2B

Quadro 5 – Síntese dos Artigos incluídos na Revisão Sistemática. RJ, 2017 (continuação)

Estudos	Tipo de estudo / população	Intervenção	Desfechos	Resultados	Limites	Evidência Oxford
ZAFRA FERNÁNDEZ, J. L.; ISLA TEJERA, B.; PADRO LLERGO, J. 2012 Espanha	Observacional, descritivo, avaliação econômica, antes e depois. Considerados os custos diretos e indiretos resultantes da implementação, o investimento inicial de capital, o custo do pessoal envolvido e o custo do consumo de medicamentos. No período de abril a agosto de 2009 (período pré-implementação) e de abril a agosto de 2010 (período pós-implementação). Foram enviados 110 questionários (para medir o grau de satisfação de enfermeiros e auxiliares) com uma taxa de resposta de 63%, e a análise das respostas foi baseada em Escala.	Substituição de estoques tradicionais de medicamentos pela implantação de dispensários na Unidade de Terapia Intensiva	Redução de custos e satisfação do usuário	Redução de custos totais: 24%. Redução de custos com pessoal: 11%. Redução de custos com medicamentos: 24%. Aumento da carga horária de trabalho do auxiliar do Serviço de farmácia (aumentando de 144 horas para 792 horas anuais). Os usuários estão satisfeitos com a implementação e 84% dos enfermeiros recomendaria a outras unidades	Não mediu os erros com medicamentos para relacionar com a redução de custos com medicamentos.	5C
PEDERSEN, C. A.; SCHNEIDER, P. J.; SCHECKELHO FF, D. J. 2012 EUA	Descritivo, Survey Questionário foi respondido pelos chefes do serviço de farmácia em 1439 hospitais. Foram devolvidos 562 questionários e uma taxa de resposta global de 40,1%.	Inquérito nacional da ASHP sobre dispensação e administração de medicamentos.	Levantamento dos sistemas de dispensação e suas características ao longo dos anos.	60% utilizavam um sistema centralizado de distribuição por dose unitária e cerca de 40% dos hospitais dispunham de sistemas descentralizados. 89% utiliza dispensário em seus sistemas de distribuição de medicamentos. 96,2% dos dispensários utilizavam perfis específicos de medicação para os pacientes e isto implicava na verificação prévia pelo farmacêutico antes da liberação do medicamento para a administração. Dos hospitais com dispensários, 65,7% usaram compartimentos com tampa segura individualmente.	Não menciona a taxa de erros com medicamentos a partir do dispensário ao longo dos anos, mas deixa claro que a opção por compartimentos mais seguros com tampa individualizada e configuração específica para o perfil medicamentoso do paciente são necessidades crescentes nos hospitais avaliados.	5D

Quadro 5 – Síntese dos Artigos incluídos na Revisão Sistemática. RJ, 2017 (continuação)

Estudos	Tipo de estudo / população	Intervenção	Desfechos	Resultados	Limites	Evidência Oxford
ÁLVAREZ DÍAZ, A. M. et al 2010 Espanha	Observacional, Coorte prospectivo, estudo de prevalência Observação direta das etapas do sistema de medicação por um farmacêutico, em dias úteis, por 6 meses, em um hospital geral na Espanha com 1070 leitos	O uso do dispensário com e sem prescrição eletrônica e da dispensação por dose unitária com e sem prescrição eletrônica.	Prevalência de erros em diferentes sistemas de distribuição de medicamentos	Das 54.169 oportunidades de erro, foram observados 2.181 erros. Taxa de erro: estoque= 10,7%; Dose unitária (SDMDU) sem Prescrição eletrônica (PEA) =3,7%; SDMDU com PEA=2,2%; Dispensário (SAD) sem PEA =20,7%; SAD com PEA =2,9%. OR: 6.72 IC 95% (5,78-7,81) Taxa de erros na etapa de preenchimento do dispensário com medicamentos igual a 20,7%; Tipo de erro mais comum foi omissão de doses com 11% e quantidade diferente de medicamentos encontrados no dispensário com 5,6%.	Apresentou um único observador em campo; os meses de julho e agosto foram excluídos da avaliação do estudo; não foram consideradas as prescrições urgentes e nem as dispensações aos sábados, domingos e feriados.	4C
SERAFIM, S. A. D. et al. 2010 Brasil	Observacional, Descritivo; retrospectivo Revisão retrospectiva de prontuários e relatórios da farmácia e entrevistas com 83 profissionais enfermeiros, assistentes de farmácia e farmacêuticos em um hospital universitário com 860 leitos e conveniado ao SUS.	Implementação de um sistema informatizado de distribuição de medicamentos (prescrição eletrônica + máquinas de fracionamentos de doses para distribuição por dose unitária + sistemas de códigos de barras para medicamentos solicitados e dispensados)	Avaliar o efeito nos serviços de enfermagem e na farmácia.	A equipe de enfermagem (84,5%, 49/58) e equipe de farmácia (80,0%, 20/25) apresentaram-se satisfeitos. O rótulo foi considerado legível pela equipe de enfermagem em 82,8% (48/58). O sistema foi considerado seguro por 84,5% (49/58) dos profissionais de enfermagem e por 72,0% (18/25) da equipe de farmácia. A maioria dos entrevistados (93,1% da equipe de enfermagem e 96,0% da equipe de farmácia) considerou o sistema como “fácil de aprender e usar”. Vantagens: eliminação da transcrição manual de prescrições; rapidez no processo; melhor identificação das doses prescritas pelos médicos; rótulos com toda a identificação necessária e praticidade e segurança na verificação óptica baseada em código de barras dos medicamentos solicitados e dispensados.	Não mensurou erros de medicação, não informou o total de registros avaliados retrospectivamente e não mensurou a carga de trabalho de enfermagem depois de implementar a nova tecnologia.	4C

Quadro 5 – Síntese dos Artigos incluídos na Revisão Sistemática. RJ, 2017 (continuação)

Estudos	Tipo de estudo / população	Intervenção	Desfechos	Resultados	Limites	Evidência Oxford
KOWIATEK, J. G. et al. 2006 Alemanha	Observacional, descritivo, antes e depois Painel de especialistas e auditoria dos relatórios de substituição “override” nos dispensários no Centro Médico da Universidade Presbiteriana de Pittsburgh, de grande porte com 647 leitos. pré-intervenção (julho de 2001 a dezembro de 2003) E pós-intervenção (janeiro de 2004 a janeiro de 2005).	Ferramenta de monitoramento de “override” para realizar auditorias aleatórias e determinar a conformidade/compliance da conduta da enfermagem.	Avaliou a segurança no processo de substituição “override” no dispensário.	Os erros mensais de administração de enfermagem relacionados ao uso de override/substituição diminuíram de 1,13 erros no período PRÉ para 1,07 erros no período PÓS. A gravidade dos erros não mostrou alterações significativas entre os períodos pré e pós. O hidromorfone e a morfina foram os principais medicamentos envolvidos em erros de medicação de substituição, porém, não envolveu danos, mas exigiu monitoramento.	Não menciona o número de dispensários avaliados e nem a porcentagem de erro sobre o total de medicamentos dispensados.	2B
POVEDA ANDRÉS, J. L. et al. 2003 Espanha	Avaliação econômica, análise de custo benefício, impacto orçamentário. Foram analisados 11 sistemas de dispensação automatizados nos setores de cuidados intensivos e de emergência em um Complexo Universitário Hospitalar em Madri. Foram considerados quatro fluxos: investimento de capital, custos de pessoal, custos de inventário e custos relacionados a políticas de uso de medicamentos.	Implantação de sistemas de dispensação automatizados nos setores de emergência e terapia intensiva como tecnologia alternativa a distribuição de medicamentos com uso de estoques.	Custo de implementação da tecnologia.	O valor inicial foi de 330.557 Euros em 2000 e ao final de 04 anos, chegava a 61.964 Euros. Relação custo efetiva positiva 1,95. Economia e fluxo de caixa global de 300,525 em 5 anos.	Não contemplou custos indiretos com erros envolvendo medicamentos antes e depois da implementação.	4C

Quadro 5 – Síntese dos Artigos incluídos na Revisão Sistemática. RJ, 2017 (conclusão)

Estudos	Tipo de estudo / população	Intervenção	Desfechos	Resultados	Limites	Evidência Oxford
L. ÁLVAREZ RUBIO <i>et al</i> 2003 Espanha	observacional, descritivo, antes e depois; no serviço de emergência de um hospital universitário na Espanha Dados foram coletados a partir dos relatórios gerados dos dispensários referentes ao período de janeiro a junho de 2001, pré-intervenção e de agosto a novembro de 2001, como período pós-intervenção.	Implementação de dispensários eletrônicos no setor de emergência.	Avaliar o custo por paciente, o custo por medicamento e a carga de trabalho.	Aumento da carga de trabalho do serviço de farmácia, de 3 à 8,75h semanais. Quanto à gestão do estoque, houve uma redução total nos estoques nos setores de 797 para apenas 97 tipos de medicamentos estocados (13%). O valor de estoque recuperado foi de 922,75 Euros.	Não especificou o número de dispensários implementados e não realizou estudo piloto para evidenciar os valores de base anteriores à intervenção, como comparador.	4C

Fonte: A autora, 2017.

4 PRINCIPAIS RESULTADOS

Buscou-se sintetizar os dados relevantes, do ponto de vista das medidas de efetividade e dos desfechos de interesse, a saber: os erros de medicação ocorridos com o uso do dispensário eletrônico e com o uso do sistema de dispensação por dose unitária.

Entre os 15 artigos analisados, 13 trataram do uso do dispensário, 01 deles analisou o uso do dispensário e da distribuição por dose unitária em conjunto e apenas 01 abordou isoladamente a implementação da distribuição por dose unitária. Todos os artigos são descritivos, observacionais. Somente 03 deles fizeram parte da síntese quantitativa, cuja meta-análise e avaliação crítica da evidência (GRADE) foram feitas através da utilização do software *Review Manager 5.3*, da Colaboração Cochrane.

O sistema GRADE, portanto, sugere uma avaliação qualitativa do pesquisador de maneira transparente, apresentando os motivos que o fizeram atribuir determinado nível de evidência e para isto, os resultados obtidos com a revisão sistemática desse estudo são apresentados em medidas de riscos relativas e absolutas para a população à qual se quer aplicar a intervenção, de modo a auxiliar o processo de tomada de decisão e de formulação de recomendações (BRASIL, 2014b).

No sistema GRADE, a avaliação da qualidade da evidência é realizada para cada desfecho analisado (nesse estudo, somente um desfecho foi avaliado) para uma dada tecnologia, utilizando o conjunto disponível de evidência. A qualidade da evidência é classificada em quatro níveis: alto, moderado, baixo, muito baixo. Esses níveis representam a confiança que possuímos na estimativa dos efeitos apresentados (BRASIL, 2014b). A qualidade do conjunto da evidência na meta-análise foi considerada muito baixa.

A força da recomendação expressa a ênfase para que seja adotada ou rejeitada uma determinada conduta, considerando potenciais vantagens e desvantagens. São consideradas vantagens os efeitos benéficos na melhoria da qualidade de vida, aumento da sobrevida e redução dos custos. São consideradas desvantagens os riscos de efeitos adversos, a carga psicológica para o paciente e seus familiares e os custos para a sociedade. A força da recomendação pode ser classificada como forte ou fraca e pode ser a favor ou contra a conduta proposta (BRASIL, 2014b).

Do total de 15 estudos, considerando a Escala de *Oxford Centre*, predominaram aqueles com baixo nível de evidência (66,67%). Cinco estudos (33,33%) apresentaram nível de evidência 2B (COUSEIN, E. et al. 2014, LO, A. et al. 2014, HELMONS, P. J.;

DALTON, A. J.; DANIELS, C. E., 2012, SIKKA, R. et al 2012, KOWIATEK, J. G. et al. 2006). Os estudos foram publicados entre 2003 e 2015 com maior concentração entre 2012 e 2015 (n=10). (RODRIGUEZ-GONZALEZ, C. G. et al. 2015, CHAPUIS, C. et al. 2015, COUSEIN, E. et al. 2014, LO, A. et al. 2014, OTERO LÓPEZ, M. J. et al., 2013, HELMONS, P. J.; DALTON, A. J.; DANIELS, C. E., 2012, RODRIGUEZ-GONZALEZ, C. G. et al. 2012, SIKKA, R. et al 2012, ZAFRA FERNÁNDEZ, J. L.; ISLA TEJERA, B.; PADRO LLERGO, J. 2012, PEDERSEN, C. A.; SCHNEIDER, P. J.; SCHECKELHOFF, D. J. 2012).

4.1 A síntese qualitativa

Nenhum estudo comparou diretamente as tecnologias de intervenção e controle e, portanto, não responderam diretamente à pergunta de interesse dessa revisão. Uma breve descrição dos estudos pode ser vista a seguir.

Estudo descritivo (CHAPUIS et al., 2015) avaliou o impacto econômico (*cash flow analysis*) da troca do estoque de medicamentos nos setores pela implantação de sistemas automatizados de dispensação descentralizada de medicamentos (dispensário) em três UTI cirúrgicas num hospital de grande porte na França. Os resultados revelaram que após a implementação, os enfermeiros passaram menos tempo em atividades relacionadas à medicação com uma média de 14,7 horas economizadas por dia e os técnicos de farmácia passaram mais tempo em atividades de estoque com uma média de 3,5 horas adicionais por dia. O custo da armazenagem de medicamentos foi reduzido em € 44.298 e o custo dos medicamentos vencidos foi reduzido em € 14.772 por ano nas três UTIs. Cinco anos após o investimento inicial, o *cash flow global* foi de € 148.229 e o valor atual líquido do projeto foi positivo em € 510.404. O estudo concluiu que o uso do dispensário trouxe um grande retorno sobre o investimento para o hospital, sobretudo, quanto aos custos relacionados à medicação e tempo de enfermagem dedicado a medicamentos (CHAPUIS et al., 2015).

Outro estudo descritivo de análise de causa-raiz usando o FMEA (RODRIGUEZ-GONZALEZ et al., 2015) avaliou criticamente as causas de eventos adversos e erros de medicação durante o processo de administração de medicamentos pela enfermagem em unidades de internação com prescrições eletrônicas (CPOE) e dispensários eletrônicos. Os resultados apontaram oito processos e 40 modos de falha, dos quais 20 foram classificados

como de alto risco (índice de criticidade (RPN) >100). A soma dos RPN foi 5254 e a fase com o maior valor para RPN total foi: administração de medicação ao paciente (RPN total = 2065). Os modos de falha com os maiores índices (RPN) foram os seguintes: dose incorreta (RPN = 320) e medicamento incorreto (RPN = 288). Os autores concluíram que o uso do CPOE conectado ao dispensário pode reduzir erros na medicação (RODRIGUEZ-GONZALEZ et al., 2015).

Os investigadores da pesquisa descritiva (COUSEIN et al., 2014) observaram a administração de medicamentos pela enfermagem e compararam os medicamentos administrados com os prescritos, antes e após a mudança de um sistema de estoque em alas/setores (WSS) para um sistema de dispensação por dose unitária (UDDS), integrando um robô distribuidor e um dispensário eletrônico (AMDC). Os resultados apontaram 615 oportunidades de erros (EO) em 148 pacientes que receberam medicamentos provenientes da dispensação pelo estoque no setor (WSS) e 783 oportunidades de erros em 166 pacientes que receberam medicamentos provenientes da dispensação por dose unitária (UDDS). Quarenta e um erros medicamentosos (EM) foram encontrados durante o período UDDS (taxa EM = 5,0%, IC 95% 3,5-6,9%, $p < 0,001$) em comparação com 74 EM no período WSS (taxa EM = 10,6%; IC 95% 8,1-13,9%, $p < 0,001$). Houve uma redução do risco absoluto de 5,7%, redução do risco relativo de 53%. A dose errada e erros com medicamento errado foram reduzidos em 79,1% (2,4% versus 0,5%, $P = 0,005$) e 93,7% (1,9% versus 0,01%, $P = 0,009$), respectivamente. Os autores concluíram que uma combinação das tecnologias avaliadas (dispensário eletrônico e dispensação por dose unitária) poderia reduzir os EM, melhorando assim a segurança medicamentosa em idosos (COUSEIN et al., 2014).

Estudo observacional (LO et al., 2014) buscou identificar melhorias significativas nos tempos de prescrição e administração para as primeiras doses críticas de antibioticoterapia intravenosa através do uso de dispensários (ADC), num grande hospital de ensino na Califórnia. Foram revistos os registos médicos e da farmácia para avaliar o tempo médio de administração das primeiras doses de Piperacilina-tazobactam IV antes e após a adição destes nos dispensários. O objetivo primário foi avaliar o tempo total desde a prescrição até a administração. Um total de 121 indivíduos foram incluídos nas amostras de pré-implantação ($n = 65$) e pós-implantação ($n = 56$). Os resultados apontaram que houve uma redução significativa de 1,7 horas na média \pm DP. Houve significância estatística no tempo de prescrição até a administração (de $4,5 \pm 4,1$ a $2,9 \pm 2,5$ horas, $p = 0,009$) para as primeiras doses de piperacilina-tazobactam com o uso de ADC. A redução do tempo total não foi um achado significativo que pudesse ser associado com a redução da mortalidade (8% versus 4%,

$p = 0.33$) ou tempo de internação (10 ± 12 days versus 12 ± 13 days, $p = 0.39$). Os autores concluíram então que a adição do medicamento nos dispensários obteve uma redução significativa do tempo de administração para as primeiras doses (LO et al., 2014).

Um *Survey* em parceria com a Sociedade Espanhola de Farmácia Hospitalar (OTERO LÓPEZ et al., 2013) identificou o grau de implementação de práticas seguras para a concepção e utilização do dispensário eletrônico no fornecimento de medicamentos em hospitais espanhóis. O questionário continha 93 pontos de avaliação da prática destinadas a prevenir os erros de medicação associados ao uso do dispensário agrupados em 14 procedimentos essenciais. Os resultados revelaram que cerca de 83,3% dos hospitais da amostra utilizavam sistema misto de dispensação de medicamentos (dose unitária e/ou dispensário e/ou estoque no setor) e apenas 1/3 utilizavam o dispensário como sistema único de dispensação. Nos 36 hospitais participantes a pontuação média foi 307,8 pontos (66,2% da pontuação máxima possível (IC 95%: 63,2-69,2, $p < 0,005$)). As pontuações mais baixas estavam associadas à ausência de protocolos para a medicação removida através da função *override* (28,4%), e a treinamentos para os profissionais de saúde (52%). O estudo concluiu que o dispensário utilizado como sistema de distribuição principal em hospitais e conectado à prescrição eletrônica representam um nível mais elevado de práticas de segurança (OTERO LÓPEZ et al., 2013).

Pesquisa observacional (HELMONS; DALTON; DANIELS; 2012) investigou os erros de recarga de medicamentos nos dispensários conectados ao sistema de código de barras da farmácia (ADC), num setor de cuidados críticos de um centro médico acadêmico nos EUA. Um total de 6829 compartimentos em 26 ADC e 3855 compartimentos em 24 ADC foram inventariados 5 meses antes e 18 meses após a implementação do novo programa, respectivamente. Os resultados apontaram que os erros de recarga do ADC diminuíram 77%, passando de 62 erros por 6829 bolsos recarregados (0,91%) para 8 erros por 3855 bolsos recarregados (0,21%) ($p < 0,0001$). O tipo de erro predominante detectado antes da intervenção foi o medicamento errado encontrado na gaveta errada do ADC (antes: $n=30$; 48% versus depois: $n=1$; 13%). Dos 54 medicamentos incorretamente alocados antes da intervenção, 38 (70%) foram encontrados em uma gaveta com múltiplos medicamentos. Após a implementação do novo processo de recarga, apenas 3 dos 5 medicamentos incorretamente alocados foram encontrados em uma gaveta com múltiplos medicamentos. Concluíram que este programa de preenchimento direto do estoque para o ADC que incluiu a entrega de medicação pré-embalada e preenchimento assistido por código de barras diminuiu

significativamente a ocorrência de erros de recarga do ADC (HELMONS; DALTON; DANIELS, 2012).

Estudo prospectivo observacional (RODRIGUEZ-GONZALEZ et al., 2012) realizado num hospital de ensino superior em Madri (Espanha) identificou a frequência dos erros de administração de medicamentos e os seus potenciais fatores de risco em unidades que utilizam um programa informatizado de entrada de pedidos de prescrição (CPOE) e dispensários eletrônicos. Os resultados apontaram que em 2314 administrações de medicamentos (por enfermeiros) observadas em 73 pacientes, 509 erros foram registrados (22,0%). Sendo 68 erros (13,4%) no preparo e 441 erros (86,6%) na administração. O erro mais frequente foi o uso de técnicas de administração inadequadas (especialmente em relação à ingestão de alimentos (13,9%). Os erros foram classificados como sem dano (95,7%), sem dano, mas, com necessidade de monitoramento (2,3%) e dano temporário (0,4%). Nenhuma associação foi encontrada com variáveis relacionadas à falta de pessoal ou à experiência do enfermeiro. Os autores concluem que os erros de administração de medicamentos persistem mesmo em unidades com CPOE e dispensário eletrônico (RODRIGUEZ-GONZALEZ et al., 2012).

Uma pesquisa (SIKKA et al., 2012) mensurou o impacto de um alerta no dispensário (ADC) que sinalizava a necessidade de obter culturas de sangue antes de dar antibióticos para os pacientes admitidos com pneumonia (medida de conformidade). A proporção de pacientes em que foram obtidas culturas de sangue antes da administração de antibióticos nos períodos pré (outubro de 2007 a março de 2008) e pós-intervenção (abril de 2008 a setembro de 2008) foi comparada. Como resultados, foram identificados 951 pacientes com pneumonia durante o período de estudo, 426 pré e 525 pós-intervenção. As culturas de sangue foram prescritas em 58% dos pacientes no período de pré-intervenção (245/426, intervalo de confiança de 95% [IC]: 53% -62%) e em 55% (291 / 525,95% CI: 51% -60%) dos pacientes no período pós-intervenção. A concordância com a obtenção de hemoculturas antes da administração de antibióticos foi de 84% (205/245, IC95%: 79% -88%) e 95% (275/291, IC95%: 92-97%) antes e após a intervenção, respectivamente ($p < .001$). Os autores concluíram, portanto, que o sistema de alerta no ADC melhorou o cumprimento de um protocolo de uso racional de antibióticos para esse tipo de população (SIKKA et al., 2012).

Estudo (ZAFRA FERNÁNDEZ; ISLA TEJERA; PADRO LLERGO, 2012) avaliou em termos econômicos o efeito da substituição de estoques tradicionais de medicamentos pela implantação de dispensários (SADME) na Unidade de Terapia Intensiva, em um hospital em Barcelona, Espanha. A análise compreendeu o período de abril a agosto de 2009 (período pré-implantação) e de abril a agosto de 2010 (período pós-implantação). Os resultados

apontaram que as despesas com o investimento inicial foram rapidamente compensadas pelo custo, houve redução de 24% sobre o anterior sistema de distribuição por estoque. O custo com pessoal foi reduzido em 11%, e o custo de permanência/queda na renda de 26% e 30%, respectivamente, em relação ao sistema anterior. Houve aumento da atividade e carga horária de trabalho do pessoal auxiliar do Serviço de farmácia, aumentando de 144 horas para 792 horas anuais. O questionário de avaliação revelou que os usuários estão satisfeitos com a implementação e 84% dos enfermeiros recomendaria a outras unidades. O estudo conclui então que os dispensários são eficazes para controlar os gastos com medicamentos e bem aceitos pelos usuários (ZAFRA FERNÁNDEZ; ISLA TEJERA; PADRO LLERGO, 2012).

Relatório periódico da Sociedade Americana de Farmácia Hospitalar (ASHP) (PEDERSEN; SCHNEIDER; SCHECKELHOFF, 2012) sobre as práticas da farmácia em ambiente hospitalar levantou dados sobre a dispensação e administração de medicamentos em 562 hospitais americanos. Os resultados do inquérito nacional da ASHP citam que cerca de 60% dos hospitais dispunham de um sistema centralizado de distribuição por dose unitária e cerca de 40% dos hospitais dispunham de sistemas descentralizados. A percentagem de hospitais que utilizam o modelo descentralizado de distribuição de medicamentos está aumentando (20% dos hospitais em 2002, 26% em 2005, 33% em 2008 e 40% em 2011). A maioria dos hospitais (89%) usou dispensário em seus sistemas de distribuição. Dos hospitais com dispensários, 86,5% tinham farmacêuticos que checavam a precisão e integridade dos medicamentos, 96,2% dos dispensários utilizavam perfis específicos de medicação para os pacientes. Dos hospitais com dispensários, 65,7% usaram compartimentos com tampa segura individualmente como configuração predominante. O uso de compartimentos com tampa aumentou nos últimos 6 anos (51,5% dos hospitais em 2008 e 61,9% em 2011). Em geral, 44,8% dos hospitais usaram alguma forma de codificação legível por máquina para verificar doses antes de dispensar a farmácia. O relatório conclui que os farmacêuticos continuam a ter um impacto positivo na melhoria da segurança no uso de medicamentos nos sistemas de saúde (PEDERSEN; SCHNEIDER; SCHECKELHOFF, 2012).

Estudo observacional prospectivo (ÁLVAREZ DÍAZ et al., 2010) estimou a prevalência de erros em diferentes sistemas de distribuição de medicamentos em um hospital geral na Espanha. Foram revisadas as seguintes etapas do processo de medicação: estocagem, dispensação por dose unitária (SDMDU) sem prescrição eletrônica (PEA), SDMDU com prescrição eletrônica, sistema automatizado de dispensação (SAD) sem prescrição eletrônica e SAD com prescrição eletrônica. Os resultados mostraram que das 54.169 oportunidades de erro, foram observados 2.181 erros. A etapa mais atingida por erros foi o estoque

(Tx=10,7%). Os fatores contribuintes para os erros foram observados no estoque, no sistema automatizado com ou sem prescrição eletrônica, desabastecimento do estoque, inexperiência da equipe, problemas na comunicação entre a equipe multiprofissional. Observados ainda erros na etapa de preenchimento do dispensário (20,7%) com medicamentos e o tipo de erro mais comum foi omissão de doses (11%) e quantidade diferente de medicamentos encontrados no dispensário (5,6%). Os autores concluíram que o uso de novas tecnologias no processo de dispensação aumentou a segurança e o uso de prescrição eletrônica reduziu erros (ÁLVAREZ DÍAZ et al., 2010).

Estudo (SERAFIM et al., 2010) descreveu a implementação da prescrição eletrônica e do sistema de distribuição por dose unitária e avaliou seu efeito nos serviços de enfermagem e na farmácia, em um hospital universitário brasileiro conveniado ao SUS. Os resultados apontaram que a equipe de enfermagem (84,5%, 49/58) e equipe de farmácia (80,0%, 20/25) apresentaram-se satisfeitos. O rótulo foi considerado legível pela equipe de enfermagem em 82,8% (48/58) e pela equipe de farmácia em 56,0% (14/25). A informação no rótulo foi considerada boa (permitindo uma identificação fácil e perfeita) em 82,8% (48/58) para a equipe de enfermagem e 76,0% (19/25) para a equipe de farmácia. A funcionalidade do novo sistema foi considerada adequada em 77,6% (45/58) pela equipe de enfermagem e em 84,0% (21/25) pela equipe da farmácia. O sistema foi considerado seguro por 84,5% (49/58) dos profissionais de enfermagem e por 72,0% (18/25) da equipe de farmácia. A maioria dos entrevistados (93,1% da equipe de enfermagem e 96,0% da equipe de farmácia) considerou o sistema como “fácil de aprender e usar”. Os autores concluem que a informatização do sistema de distribuição contribuiu para a qualidade do processo medicamentoso (SERAFIM et al., 2010).

Estudo observacional (KOWIATEK et al., 2006) originado de um levantamento de dados do Centro Médico da Universidade Presbiteriana de Pittsburgh (UPMCP) investigou erros de medicação relacionados a função “*override*” (substituição) na requisição de medicamento a partir do dispensário eletrônico. Através de um painel representativo de especialistas e auditoria foram revisados dados de três a seis meses de atividade de “*override*”. Os resultados apontaram que a classe medicamentosa mais obtida por *override* em 2003 e 2004 foram os opióides. Em 2003, os opióides apresentaram uma taxa de substituição de 2,2% versus 0,5% para anticoagulantes. O painel de especialistas reduziu em 42% o número de medicamentos e formas de dosagem na lista de “*override*”, de 119 medicamentos diferentes (em 244 formas farmacêuticas diferentes) em 2001 para 92 medicamentos diferentes (em 163 formas farmacêuticas diferentes) em dezembro de 2003. Os

erros mensais de administração de enfermagem relacionados ao uso de *override*/substituição diminuíram de 1,13 erros no período de pré-intervenção (julho de 2001 a dezembro de 2003) para 1,07 erros no período de pós-intervenção (janeiro de 2004 a janeiro de 2005). O cumprimento dos critérios pela enfermagem/*compliance* melhorou de 51% para 90%, embora tenha caído em agosto de 2005 para 57%, e com melhora em setembro de 2005 para 78%. O estudo concluiu que os farmacêuticos, em colaboração com as equipes médica e de enfermagem, desenvolveram um processo sustentável para prevenir a dispensação de medicação não autorizada e inadequada no dispensário (KOWIATEK et al., 2006).

Estudo observacional (ÁLVAREZ RUBIO et al., 2003) teve como objetivos descrever e avaliar o dispensário (ADC) no serviço de emergência de um hospital universitário na Espanha. Os dados foram coletados a partir dos relatórios gerados dos dispensários referentes ao período de janeiro a junho de 2001, pré-intervenção e de agosto a novembro de 2001, como período pós-intervenção. Os resultados apontaram que o tempo médio diário gasto na separação e preparo de medicamentos pelos assistentes de farmácia (AUF) é de 30 minutos, aos quais devem ser acrescentados mais 45 minutos para abastecer o ADC na emergência, de segunda a domingo. O tempo gasto acima para assistir o serviço de urgência foi de 1,5 h, duas vezes por semana, de segunda a sexta-feira. Isso representa um aumento da carga de trabalho do serviço de farmácia, de 3 à 8,75h semanais. Quanto à gestão do estoque, houve uma redução total nos estoques nos setores de 797 para apenas 97 tipos de medicamentos estocados (13%). O valor de estoque recuperado foi de 922,75 Euros com essa tecnologia. Quanto aos indicadores econômicos, houve uma redução líquida no consumo de mais de 48.080 Euros e a diminuição real do consumo no departamento de emergência em 2001 em comparação com 2000 foi de 12% (50.917,83 Euros). Os autores concluem que há necessidade de um farmacêutico clínico atuando em parceria na revisão das prescrições e conferência dos dados no sistema (ÁLVAREZ RUBIO et al., 2003).

Estudo (POVEDA ANDRÉS et al., 2003) realizou uma análise de custo-benefício para a implementação de dispensário nos setores de cuidados intensivos e de emergência de um Complexo Universitário Hospitalar em Madri. O impacto orçamentário foi determinado comparando as tecnologias de distribuição baseado em estoque e os dispensários eletrônicos. Foram analisados 11 sistemas automáticos de dispensação considerando quatro fluxos determinantes em sua implantação: investimento de capital, custos de pessoal, custos de inventário e custos relacionados a políticas de uso de medicamentos. Os resultados apontam que as despesas derivadas do investimento inicial são compensadas, com destaque para economia de custos relacionados a medicamentos. Cinco anos após o investimento inicial, os

fluxos de caixa globais foram estimados em 300.525 Euros. Os autores concluem que a substituição dos estoques tradicionais por dispensários produz uma relação custo/benefício positiva (1,95) (POVEDA ANDRÉS et al., 2003).

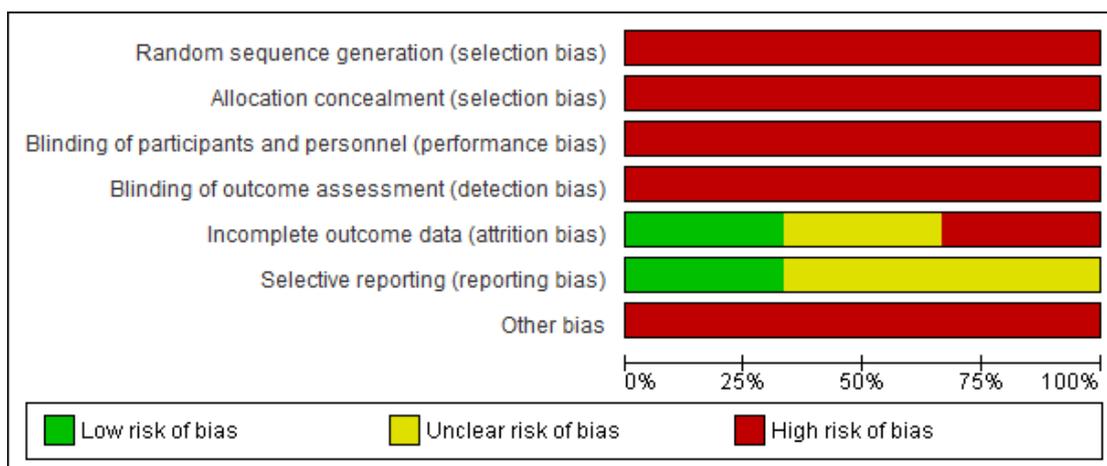
4.2 A síntese quantitativa: Meta-análise

Os resultados da meta-análise realizada por modelo de efeito randômico revelaram que não existe diferença de efetividade do sistema de dispensação eletrônico e dose unitária, com OR 1.03 IC 95% 1,03 (0,12 – 8,99), no que se refere aos erros de medicação, em que pese a enorme heterogeneidade dos estudos incluídos na síntese (I^2 de 99%), conforme apresentado na Figura 5.

Utilizou-se do método estatístico de análise de efeito randômico tendo o OR (*Odds Ratio*) como medida de análise estimada a partir dos dados disponíveis nos estudos.

Todos os 03 estudos analisados com o GRADE foram observacionais e são considerados frágeis comparados aos ensaios clínicos randomizados, dessa forma, são rebaixados quanto ao nível de evidência (BRASIL, 2014). Foram considerados graves ou muito graves os itens de avaliação: limitações metodológicas (risco de viés), inconsistências, evidências indiretas e imprecisão. Não foi identificado nenhum fator que pudesse elevar o nível de evidência, sendo atribuída ao conjunto analisado uma confiança muito baixa (Figuras 7, 8 e 9).

Figura 7 – Gráfico do risco de viés dos estudos incluídos na Meta-análise (GRADE)



Nota: Gráfico do risco de viés do estudo elaborado com auxílio do software RevMan 5.3 da Cochrane.
Fonte: A autora, 2017.

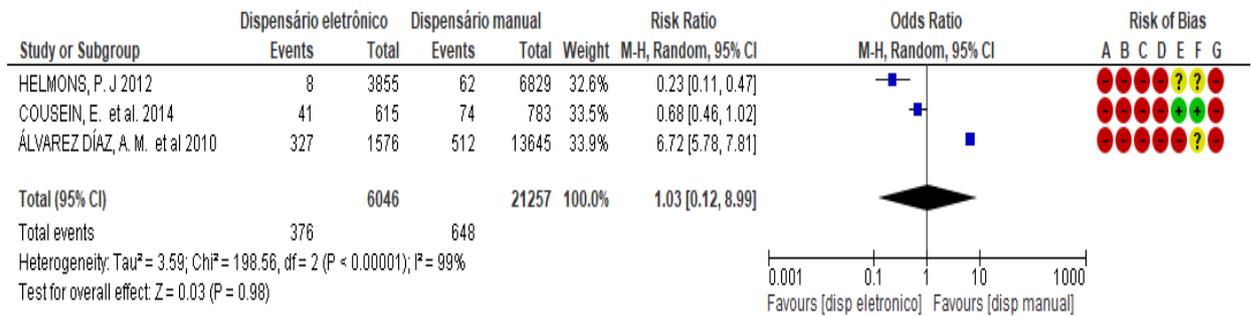
Figura 8 – Sumário do risco de viés dos estudos incluídos na Meta-análise (GRADE)

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
ÁLVAREZ DÍAZ, A. M. et al 2010	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	?	⊖
COUSEIN, E. et al. 2014	⊖	⊖	⊖	⊖	+	+	⊖
HELMONS, P. J 2012	⊖	⊖	⊖	⊖	?	?	⊖

Nota: Sumário do risco de viés do estudo elaborado com auxílio do software RevMan 5.3 da Cochrane.
 Fonte: A autora, 2017.

A meta-análise revelou que não houve diferença significativa entre as tecnologias para o desfecho redução de erros de medicação (OR 1.03 IC 95% 0,12 – 8.99), embora estudos incluídos na síntese qualitativa possam apresentar dados estatisticamente significativos favoráveis à intervenção (Figura 7).

Figura 9 – Florest Plot da meta-análise para o desfecho erro de medicação



Risk of bias legend

- (A) Random sequence generation (selection bias)
- (B) Allocation concealment (selection bias)
- (C) Blinding of participants and personnel (performance bias)
- (D) Blinding of outcome assessment (detection bias)
- (E) Incomplete outcome data (attrition bias)
- (F) Selective reporting (reporting bias)
- (G) Other bias

Nota: Florest Plot do estudo elaborado com auxílio do software RevMan 5.3 da Cochrane.

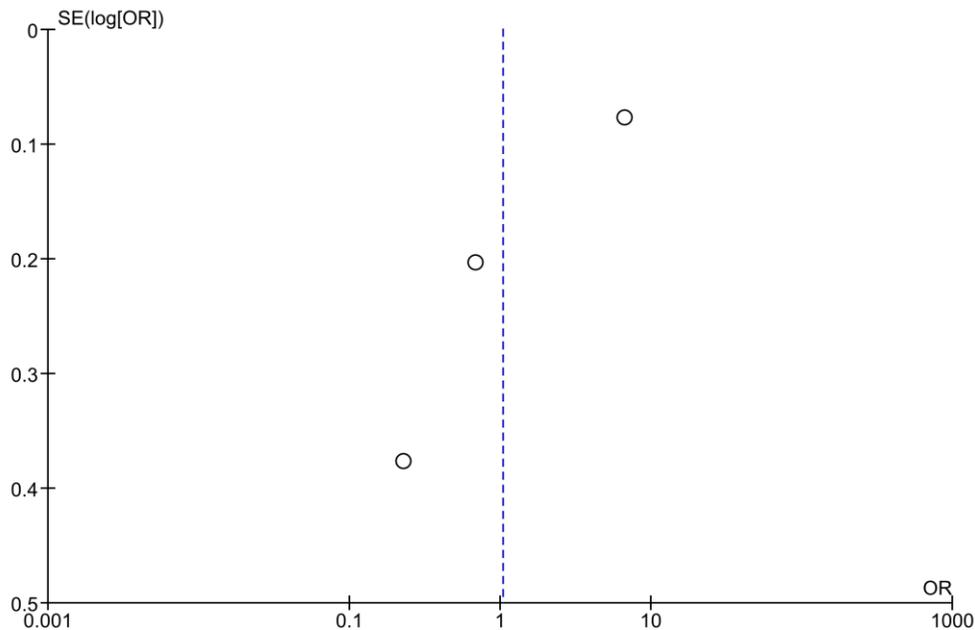
Fonte: A autora, 2017.

A variabilidade observada na medida de efeito randômico ($\text{Chi}^2 = 198.56$ e $I^2 = 99\%$) não pode ser atribuída somente ao erro amostral, mas também às características relacionadas ao tempo de experiência dos profissionais que utilizaram o dispensário nos estudos, ao perfil dos profissionais que coletaram dados ou avaliaram desfecho, às questões de usabilidade envolvendo o uso da tecnologia de intervenção e também ao nível de automação das farmácias onde os estudos foram desenvolvidos. Considerando que essa variabilidade pode impactar na medida do desfecho, assume-se o modelo de efeito randômico como o mais próximo da realidade e, portanto, de acordo com o estudo de efetividade comparativa em questão.

O teste estatístico que quantifica a proporção da variabilidade nas estimativas de efeito ocorrida devido às diferenças entre os estudos é alta ($I^2 = 99\%$) e, portanto, diante da heterogeneidade estatística observada a qualidade da evidência é rebaixada.

O viés de publicação é também um critério de rebaixamento da qualidade da evidência e pode ser caracterizado pela publicação preferencial de um determinado tipo de resultado e pode favorecer tanto a publicação de resultados significativos quanto de não significativos estatisticamente a respeito da tecnologia em avaliação. Para avaliação desse critério foi confeccionado o Gráfico Funnel Plot, conforme a Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 – Funnel Plot da meta-análise para o desfecho erro de medicação



Nota: Funnel Plot do estudo elaborado com auxílio do software RevMan 5.3 da Cochrane.
 Fonte: A autora, 2017.

O Funnel Plot revelou que há uma discreta assimetria (à direita) e, portanto, o risco de viés de publicação na meta-análise precisa ser considerado na recomendação da tecnologia alternativa.

A imprecisão observada na meta-análise é muito grande, considerando o IC de 95% (0.12-8.99). Nesse sentido, a intervenção (dispensário eletrônico) pode, no melhor cenário, evitar erros (OR 0,12), mas, no pior cenário, pode aumentar em mais de 8 vezes as chances de o erro acontecer (OR 8.99).

No que tange a uma eventual recomendação quanto à incorporação ou não do dispensário eletrônico para redução de erros de medicação em unidades de internação hospitalar, considerando não somente rigor metodológico dos estudos incluídos na meta-análise e o conjunto da evidência, mas, sobretudo a medida resumo da meta-análise, a recomendação deve ser fraca a favor da tecnologia.

5 DISCUSSÃO

Apesar da síntese quantitativa ter revelado um resultado desfavorável à intervenção, a síntese qualitativa revelou alguns aspectos envolvendo o dispensário eletrônico que merecem destaque, dentre eles, o surgimento de novos erros com medicamentos, a redução de custos através da gestão de estoques e o aumento da carga de trabalho do serviço de farmácia.

O Erro Medicamentoso pode ser definido como qualquer evento evitável que pode levar ao uso inadequado de um medicamento, podendo ocorrer em qualquer etapa do processo de medicação, ou seja, desde a prescrição até a administração do medicamento. Nem todo o erro vai gerar um dano, mas todo evento adverso é decorrente de um erro. O erro pode estar relacionado à prática profissional, a problemas na comunicação verbal ou escrita, associadas ao preparo e administração do medicamento, a falhas na prescrição, problemas de rótulo e/ou embalagem danificada, dispensação (separação), monitoramento e uso do medicamento (NADZAM, 1998 apud COIMBRA, 2004).

De forma resumida pode-se dizer que o erro medicamentoso está diretamente relacionado à assistência em saúde e pode afetar qualquer etapa do processo de medicação. Os erros de medicação admitem a classificação abaixo (CONSELHO REGIONAL DE ENFERMAGEM DE SÃO PAULO, 2011; SILVA; CASSIANI, 2004; NATIONAL COORDINATING COUNCIL FOR MEDICATION ERROR REPORTING AND PREVENTION, 2002).

- a) Erros potenciais: ocorrem na prescrição, distribuição ou administração, mas não causam danos ao paciente, pois são interceptados a tempo;
- b) Erros de distribuição: falhas ocorridas na fase de dispensação (separação) e distribuição do medicamento como doses incorretas, rótulos incorretos ou inadequados, preparação incorreta, medicamentos com validades vencidas, medicamentos estocados de maneira imprópria ou ainda comprometidos física ou quimicamente;
- c) Erros de omissão: qualquer dose não administrada até o próximo horário de medicação;
- d) Erros na administração de um medicamento não autorizado: administração de um medicamento ou dose de medicamento não prescrito pelo médico.
- e) Erros em dose extra: administração de uma ou mais unidades de dosagem, além daquela prescrita;

- f) Erros referentes à via: administração pela via errada ou por uma via que não a prescrita;
- g) Erros com a dosagem: administração do medicamento em dosagens diferentes daquelas prescritas pelo médico.
- h) Erros devido ao horário incorreto: administrar medicamento fora dos horários predefinidos pela instituição ou da prescrição;
- i) Erros devido ao preparo incorreto do medicamento: medicamento incorretamente formulado ou manipulado: diluição ou reconstituição incorreta ou inexacta; falha ao agitar suspensões; diluição de medicamentos que não permitam esse procedimento, mistura de medicamentos que são físicas ou quimicamente incompatíveis e embalagem inadequada do produto;
- j) Erros devido à utilização de técnicas incorretas na administração: uso de procedimentos inconvenientes ou técnicas impróprias, como falhas nas técnicas de assepsia e da lavagem das mãos;
- k) Erros com medicamentos deteriorados: administração de medicamentos com comprometimento da integridade física ou química;
- l) Erros de prescrição: prescrição imprópria de um medicamento seja em relação à dose, apresentação, quantidade, via de administração ou concentração. A ANVISA acrescenta a esse tipo de erro aquelas prescrições ilegíveis que induzem erros (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA 2013b; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2007).

As classificações acima facilitam a identificação do erro e qual etapa do sistema de medicação foi envolvido, permitindo a implementação de medidas preventivas (camadas defensivas) mais eficazes para garantir a segurança. É imprescindível o conhecimento das etapas e as atribuições de cada profissional que atua no processo de medicação para a identificação dos erros e posterior intervenção.

A administração de medicamentos continua sendo a fase crítica na segurança medicamentosa do paciente, mas o uso do dispensário parece ter contribuído no desfecho redução de erros com medicamentos. Os erros de dose errada foram reduzidos em 79,1% (2,4% versus 0,5%, $p = 0,005$) e erros com medicamento errado foram reduzidos em 93,7% (1,9% versus 0,01 %, $p = 0,009$) com o uso do dispensário eletrônico (COUSEIN, E. et al. 2014).

Entretanto, com a entrada das tecnologias no processo de medicação houve também o surgimento de novos erros e 33,33% dos estudos apontaram os erros de recarga ou

abastecimento, os erros na retirada do medicamento e os erros de substituição/*override* relacionados ao uso de dispensários eletrônicos (n=5) (RODRIGUEZ-GONZALEZ et al. 2015; OTERO LÓPEZ et al., 2013; HELMONS; DALTON; DANIELS, 2012; ÁLVAREZ DÍAZ et al., 2010; KOWIATEK et al., 2006).

As falhas associadas à recarga e a retirada do medicamento no dispensário estão intimamente ligadas ao fator humano. Estudos brasileiros desenvolvidos no LAETS (MOREIRA 2017; SANTOS 2016) que avaliaram o uso de bombas infusoras inteligentes consideraram a usabilidade como fator determinante para o uso efetivo da tecnologia e revelaram que o usuário subutiliza ou ignora a configuração e/ou alerta de segurança imprescindíveis à segurança medicamentosa do paciente. Isso pode ser atribuído à importância que o usuário dá à tecnologia disponível quando sua interface não é intuitiva ou de fácil manuseio ou quando se depara com inúmeras e longas etapas ou ainda quando são utilizados protocolos pouco acessíveis para se alcançar o objetivo pretendido.

Desse modo, o usuário parece não enxergar o EMA como uma barreira tecnológica ao erro e sim maior trabalho atribuído a sua atividade final, portanto, não o valoriza e não o utiliza em toda sua capacidade. Estudos que mensurem algumas destas questões de usabilidade atreladas à indústria desenvolvedora de tecnologias na saúde ainda são escassos e valorizar a experiência do usuário, medindo seus efeitos, pode auxiliar na compreensão da ocorrência de erros relacionados à execução de tarefas utilizando o dispensário, sobretudo, por envolver tecnologia leve e sua capacidade de manusear o dispensário de modo efetivo na sua prática assistencial.

Os deslizes ou os lapsos podem ocorrer gerando falhas no plano de execução da tarefa: recarregar os dispensários eletrônicos. Já o engano ocorre quando o plano de execução é adequado para o alcance do objetivo, mas há uma falha em alguma etapa desse planejamento (colocar uma ampola de dipirona no compartimento reservado para ampolas de adrenalina, por exemplo). Tanto os deslizes ou lapsos quanto os enganos estão associados a rotinas extensas, atividades repetitivas e/ou a execução de várias tarefas ao mesmo tempo e decorrem de desatenção ou distração (REASON, 2000 apud CORREA, 2007).

Os erros de recarga ou alocação do medicamento podem ser reduzidos quando associados dispensários e código de barras desde o estoque até a administração do medicamento. Nesse caso, o benefício da tecnologia vem somar ao fator humano criando alertas para não conformidades em curso. Dito de outra forma, nas situações em que o profissional é interrompido com frequência e há um maior risco de falha na atividade a ser

executada, a tecnologia insere gatilhos ou alarmes que permitem a execução e/ou o planejamento correto da ação (REASON, 2000 apud CORREA, 2007).

Os erros decorrentes de substituição ou *override* chamam a atenção para a necessidade de configuração da tecnologia alternativa e o alto risco evidenciado sugerindo potenciais riscos de erros com medicamentos, já que essa função permite que o profissional burle o software diante da necessidade de acesso a um número maior ou até mesmo outro medicamento próximo ao compartimento desejado (OTERO LÓPEZ et al., 2013). Erros decorrentes de substituição ou *override* podem ser compreendidos como violações. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma violação é “*um desvio deliberado de um procedimento operacional, de um padrão ou de regras*” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009). Embora deliberadas, as violações não são necessariamente o resultado de um comportamento desviado ou com a intenção de causar dano. Porém, a intencionalidade da ação em pegar um número maior de medicamentos, conforme o exemplo, dá à violação um caráter pessoal, individual ligado ao hábito ou comportamento profissional, em que há potencial de risco para a ocorrência de dano ao paciente e, portanto, necessita ser notificado à gerência de risco da instituição (RUNCIMAN et al., 2009).

A implementação de novas tecnologias nos processos de dispensação e administração de medicamentos vem sendo cada vez mais indicada pela ARHQ, ASHP, ISMP E OMS - organizações altamente comprometidas com a segurança do paciente. Preocupada com a crescente taxa de erros de medicação e a gravidade dos danos (eventos adversos), principalmente nos países subdesenvolvidos, a OMS reforçou a necessidade de minimização dos erros de medicação sugerindo algumas estratégias para o uso seguro de medicamentos nos hospitais e a automatização das farmácias hospitalares é uma delas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017).

De maneira mais concreta, um estudo (FRANKLIN et al, 2007) apontou redução nos erros de administração de medicamentos de 141 (8,6%) antes da implementação do código de barras na administração de medicamentos (BCMA) para 53 (4,4%) após o uso do BCMA. A literatura sinaliza sobre os incidentes evitados com o uso do dispensário eletrônico, alguns estudos apontam reduções significativas nos erros de doses, medicamento errado e paciente errado. No entanto, grande parte dos estudos reforça o uso conjunto do dispensário com outras tecnologias (CPOE, EMAR, BCMA) e quanto maior for o número de tecnologias duras associadas (para apoiar a tecnologia leve), menor é a chance de erros de medicação e ainda, deixa bem claro que a adoção dessa tecnologia não é capaz de impedir sozinha, os erros de medicação (COCHRAN et al., 2007).

Estudo (HELMONS; DALTON; DANIELS, 2012) também sinalizou o risco potencial associado à tecnologia e os benefícios na utilização de código de barras não somente à beira-leito, mas desde a etapa de estocagem, reforçando o princípio da rastreabilidade ao longo de todo o processo de medicação.

Evidencia-se que a tecnologia é um importante aliado na gestão em saúde e a IOM reforça que o processo de medicação deve ser melhorado e com isso recomenda-se a informatização e a automação como meio para se evitar erros e eventos adversos em ambiente hospitalar (ZAPAROLLI, 2017; AMERICAN SOCIETY OF HEALTH-SYSTEM PHARMACISTS, 2012; MALTA, 2011).

E como meios de conferir maior segurança aos processos, uma das mais importantes entidades certificadoras em âmbito internacional - a *Joint Commission International* – institui a rastreabilidade de medicamentos como norma (Standard) a ser seguida (MALTA, 2011). A rastreabilidade trata da identificação da origem do produto desde às matérias-primas utilizadas, processo de produção, distribuição no mercado, até o consumo. No âmbito hospitalar, com um foco mais peculiar, é a capacidade do hospital em monitorar o recebimento, distribuição, dispensação e administração mantendo-se o controle sobre lote e validade dos medicamentos nesses processos (MALTA, 2010).

O dispensário de medicamentos ganhou o apoio de um sistema automatizado com tripla checagem a partir da leitura do código de barras das embalagens dos medicamentos, na pulseira do paciente e do crachá do profissional responsável pela medicação. A mídia propaga que “O sistema reduz a zero os erros de medicação, aumentando a qualidade do atendimento e melhorando retrabalhos”, diz o vice-presidente da Rede D’Or, Paulo Moll em entrevista ao *Jornal Valor Econômico* em novembro de 2017. A média mundial de erros nesse procedimento é de 3,5% dos atendimentos e no Brasil 7,5%. Os investimentos da Rede D’Or em tecnologia somaram R\$ 200 milhões em 2017 e a expectativa é de aplicar outros R\$ 250 milhões em 2018 (ZAPAROLLI, 2017).

Os benefícios da rastreabilidade com uso dos códigos de barras sugerem maior controle e segurança ao longo de todo o sistema medicamentoso e tem como benefícios: agilidade no processo de dispensação; permite conferência do item dispensado de acordo com o prescrito; acompanhamento do histórico do lote do medicamento desde o recebimento até o momento em que é utilizado pelos pacientes através da rastreabilidade intra-hospitalar; acompanhamento do histórico do item, da fabricação até o seu consumo em ambiente extra-hospitalar, garantia da dispensação de medicamentos em condição de uso, havendo bloqueio de dispensação de lotes interditados ou vencidos via sistema; gestão e histórico do lote

enviado para cada setor; maior agilidade na localização de produtos interditados para recall; permite a checagem eletrônica da administração do medicamento à beira do leito, de acordo com a prescrição médica e assegurando o controle sobre 7 dos 9 certos propostos. Constitui importante ferramenta para a obtenção de certificações de qualidade hospitalar e os hospitais têm investido cada vez mais nessa tecnologia (MALTA, 2010).

Como citado anteriormente, o uso de código de barras no processo medicamentoso tem como objetivo principal atingir os conhecidos 5 certos: paciente certo, medicamento certo, via certa, horário certo e dose certa. Desenvolvido o enfoque nesse assunto, o número 5 já foi ampliado e agora se fala em 9, em que percebemos que o processo automatizado permite que a maior parte deles possa ser coberta com a implantação da tecnologia: a checagem eletrônica permite paciente certo, medicamento certo, dose certa, horário certo, registro certo (documentação), direito de recusa e justificativa correta. O direito de conhecimento (educação do paciente) e via certa ainda permanecem inerentes ao papel do profissional envolvido. Por fim, cercamos todo caminho do medicamento, onde a utilização do código de barras se expõe como um método eficaz de segurança também na administração de medicamentos. O sistema de checagem é encontrado mais comumente na literatura com dois nomes: *Barcode-assisted Medication Administration* (BCMA) ou *Bedside point-of-care* (BPOC) (MAGALHÃES et al., 2015).

Compreende-se que a tecnologia assume grande responsabilidade na evitabilidade do erro, porém, em contrapartida, traz novas possibilidades de erros. Mas se por um lado a tecnologia pode representar riscos, por outro, pode favorecer as finanças da instituição reduzindo custos relacionados à gestão de estoques.

A redução de custos evidenciada com o uso do dispensário pode ser explicada pelo maior controle e melhor gestão de estoque que esse equipamento oferece à central logística e de suprimentos da instituição. Através dos inventários e relatórios emitidos pelo dispensário em tempo real aos gestores é possível detectar quais os itens reduzidos e que merecem nova aquisição para abastecer os estoques tendo os dispensários como referências, otimizando assim a distribuição de medicamentos em todo o hospital.

Apesar dos estudos apontarem que o dispensário eletrônico é capaz de reduzir custos com estoque de medicamentos e medicamentos vencidos, nenhum estudo mensurou ou correlacionou os custos provenientes de eventos adversos ocorridos com o paciente após a implementação do dispensário. Muito se discute o uso de tecnologias como fator determinante da segurança medicamentosa do paciente internado. No entanto, sabe-se que os custos numa instituição são elevados a cada dia de internação. Quanto mais tempo internado, maior é a

chance de erros atingirem os pacientes e gerarem danos que contribuam para sua permanência na instituição. Então, combater erros significa reduzir o tempo de permanência no hospital. O aumento do tempo de permanência ou internação numa unidade de saúde é um exemplo de evento adverso e um importante indicador de qualidade do cuidado.

Não necessariamente os custos são calculados com base nos erros ocorridos, mas no tempo de permanência, daí a necessidade crescente das instituições em planejar a estadia do paciente, desde sua admissão até sua alta. Isso não significa dizer que a tecnologia implementada influenciou sozinha na redução de erros de medicação, principalmente se considerarmos uma estadia breve do paciente. Mas um conjunto de tecnologias que apoiem o agente prescritor no diagnóstico e prescrição correta do paciente, em que os medicamentos corretos sejam providenciados e que não gerem danos.

A gestão de estoque em tempo real com a acurácia oferecida pelo EMA pode direcionar os recursos financeiros disponíveis de maneira mais assertiva aumentando assim o poder de compra e negociação da instituição com os laboratórios e fornecedores de insumos e então os custos podem ser reduzidos com a alta rotatividade e redução de investimentos em grandes estoques que ao longo do tempo perdem seu valor de mercado e geram ônus financeiros ao hospital.

É possível detectar os medicamentos com data de vencimento próxima e providenciar sua retirada do ambiente de cuidados visando à segurança do paciente. Cuidado esse por vezes despercebido pela equipe de saúde devido às inúmeras atividades exercidas no setor. A redução de custos com o uso do dispensário no setor de cuidados, neste caso se dá pela extinção do estoque satélite, aquele que concentra inúmeros medicamentos não devolvidos à farmácia central, muito comum em instituições que não disponibilizam assistência farmacêutica nas 24 horas. O estoque satélite ainda é a realidade de muitos hospitais, sobretudo, aqueles que contam com número de pessoal reduzido. Os estoques satélites são considerados fatores de risco para erros relacionados a medicamentos por concentrarem diversos medicamentos sem o devido armazenamento, sem controle de validade e lote ou sem organização e podem facilitar o uso com eletrólitos de alta vigilância quando misturados numa mesma caixa ou compartimento além de contribuir ainda para o erro com medicamentos de nome e embalagens parecidas. Por esses e outros motivos, o estoque satélite vem sendo criticado e desaconselhado pelos serviços de acreditação e gestão de qualidade e o uso do dispensário vem sendo um bom substituto por limitar o acesso ao medicamento em condições mais seguras.

O maior controle está atrelado também ao profissional encarregado dos cuidados ao paciente, já que é preciso cadastrar perfil, login e senha para ter acesso aos medicamentos do dispensário. Com a leitura biométrica e a rastreabilidade de todo o processo é possível identificar quais os profissionais que recarregaram e retiraram um determinado medicamento do dispensário, bem como se esse medicamento ainda está prescrito ou se foi suspenso ao paciente. Ao confrontar essas informações, é possível detectar não-conformidades associadas à devolução, extravio e/ou má utilização de medicamentos na instituição e isso pode estar associado à redução de custos.

Entretanto, não se pode garantir que a devolução dos medicamentos descontinuados e, portanto, não administrados aos pacientes tenha 100% de adesão, já que a devolução é manual e depende do profissional de enfermagem responsável pelo paciente ou chefia do setor.

A redução dos custos pode estar associada ainda ao menor custo de pessoal atribuído ao uso da tecnologia manifestada na contratação de mais técnicos de farmácia e menos enfermeiros. A literatura (CHAPUIS et al., 2015; ZAFRA FERNÁNDEZ; ISLA TEJERA; PADRO LLERGO, 2012; ÁLVAREZ RUBIO et al., 2003) evidenciou que houve maior carga de trabalho na farmácia após o uso do dispensário e, portanto, uma nova estrutura nos fluxos de trabalhos ocorreu e esse aumento de carga não foi observado na enfermagem. Muito embora, não se tenha observado ou calculado o custo do trabalho das categorias profissionais envolvidas nessa discussão, entende-se que o enfermeiro tenha mais tempo dedicado ao cuidado direto ao paciente por estar mais afastado das atividades ligadas à aquisição do medicamento na farmácia, conferência com a prescrição e preparo, ficando apenas, a fase da administração como de sua responsabilidade e posto isso, é inestimável o valor que o enfermeiro assume a partir do uso dessa tecnologia (MAGALHAES et al., 2015).

26,66% dos estudos mencionaram redução de custos associados à implementação do dispensário eletrônico (n=4) (CHAPUIS et al., 2015; ZAFRA FERNÁNDEZ; ISLA TEJERA; PADRO LLERGO, 2012; POVEDA ANDRÉS et al., 2003; ÁLVAREZ RUBIO et al., 2003). Entretanto, nenhum deles contemplou custos indiretos com erros envolvendo medicamentos antes e depois da implementação, para que então pudéssemos compará-los, dados de interesse para esse estudo.

Contudo, de uma forma geral, sabe-se que a tecnologia é capaz de reduzir custos por influenciar na segurança do paciente, reduzindo custos com tempo de permanência em ambiente hospitalar. Segundo dados da Associação Nacional de Hospitais Privados (ANAHP), entre 2014 e 2016 o tempo médio de permanência do paciente no hospital recuou

de 4,79 dias para 4,38 dias. No mesmo período, o custo por paciente até a alta médica, descontada a inflação, caiu 11,5% (ZAPAROLLI, 2017).

O impacto da tecnologia na redução de custos evidencia um interesse crescente e necessário pelas instituições de saúde. Além dos benefícios supostamente evidenciados na literatura como redução de custos com melhor gestão de estoque e redução do tempo de permanência do paciente, a redução de custos de pessoal também foi mencionada como benefício.

Cerca de 40% do tempo de trabalho da equipe de enfermagem em unidades de internação está relacionado ao processo de administração de medicamentos e os enfermeiros podem administrar até 50 medicamentos nesse período de tempo. Os cuidados de enfermagem relacionados englobam o transporte, a organização, o armazenamento, o preparo, a administração, o descarte e o registro dos medicamentos. Esses cuidados influenciam diretamente na mensuração da carga de trabalho de enfermagem e da alocação de pessoal de enfermagem adequado para o atendimento das horas de cuidado requeridas pelos pacientes (MAGALHÃES et al., 2015).

A disponibilidade de medicamentos no setor de cuidados trouxe inovações também no fluxo de trabalho dos profissionais envolvidos no processo de medicação. Observa-se maior destaque para as funções da farmácia hospitalar que fica encarregada de providenciar os medicamentos para preenchimento do dispensário, após validação da prescrição médica. Os técnicos de farmácia se encarregam de abastecer os equipamentos *in loco* de maneira contínua conforme a demanda. Com isso, a equipe de enfermagem é destituída dessa função administrativa de levar a prescrição até a farmácia, aguardar a avaliação do farmacêutico e a separação dos medicamentos pelos técnicos de farmácia além da liberação de toda medicação para levar de volta ao setor.

Essas atividades exigem tempo e distanciam o profissional do cuidado à beira leito e são comuns em sistemas coletivos de distribuição de medicamentos, nos quais cerca de 25% do tempo do enfermeiro é gasto com transcrição de prescrições, verificação de estoque, preenchimento de pedidos e transporte de medicamentos. Cerca de 51,2% das farmácias hospitalares brasileiras utilizam o sistema de distribuição coletiva de medicamentos e apenas 34,8% dos hospitais brasileiros utilizam o sistema de distribuição por dose individualizada (JARA, 2012; ANACLETO et al., 2005).

A elevada demanda de cuidados pelo paciente, principalmente os de alta complexidade, o elevado número de pacientes internados e o processo de medicação repercutem na carga de trabalho da enfermagem. Entretanto, com o uso da tecnologia, houve

aumento da carga de trabalho dos profissionais de farmácia (CHAPUIS et al., 2015, ZAFRA FERNÁNDEZ.; ISLA TEJERA; PADRO LLERGO, 2012; ÁLVAREZ RUBIO et al., 2003) e uma média de 14,7 horas economizadas por dia para os profissionais de enfermagem (CHAPUIS et al., 2015).

Na síntese qualitativa, apesar dos estudos apontarem que houve economia no tempo de enfermagem, nenhum deles correlacionou com escalas de dimensionamento de pessoal condizentes com o perfil do paciente ou constatou que o tempo destinado à medicação foi realmente revertido para a assistência direta ao paciente. Pois o que se vê é um dimensionamento inadequado mesmo com a enfermagem liberada das atividades administrativas da medicação.

CONCLUSÃO

Buscou-se nessa tese, que se caracterizou como um estudo de efetividade, apontar aspectos favoráveis e desfavoráveis a respeito das tecnologias de distribuição de medicamentos, no entanto, não foram observados estudos que compararam diretamente as tecnologias e então não foi possível responder a pergunta de pesquisa.

Somado a isso, os limites identificados nos estudos com melhor nível de evidência não permitem afirmar se a tecnologia alternativa é capaz de reduzir efetivamente os erros de medicação, conclusão que pode ser suportada pela meta-análise. Sendo assim, diante de evidências inconclusivas, a força de recomendação foi fraca a favor da tecnologia alternativa (dispensário eletrônico) uma vez que se faz necessário a realização de mais estudos, com delineamentos mais robustos para avaliar efetivamente as tecnologias.

Algumas das limitações desse estudo foram a não utilização de Bases de Dados ou Portais específicos voltados para as inovações tecnológicas na área de saúde, o que poderia ter ampliado e sensibilizado ainda mais a busca; e, na fase de elegibilidade, apenas um pesquisador realizou a leitura completa dos manuscritos selecionados na fase anterior, não afastando possíveis vieses de seleção. A validade externa também foi uma limitação do estudo, limitando o poder de extrapolação dos resultados da meta-análise e da síntese qualitativa, também.

A pouca confiança na estimativa do tamanho de efeito observada no estudo e a qualidade das evidências sumarizadas, sugerem que o verdadeiro efeito possa ser diferente daquele encontrado. Entretanto, meta-análises que não apontam diferenças entre os grupos não necessariamente significam que não existam diferenças entre eles.

Nesse estudo a imprecisão da medida de associação pode estar relacionada à amostra considerada em cada estudo e sua heterogeneidade, não demonstrando diferenças por não terem atingido um tamanho ideal ou suficiente para evidenciar diferenças (número de oportunidades de erros ou número de erros medicamentos). Nesse caso, novos estudos devem priorizar cálculos amostrais considerando a incidência do desfecho que se quer observar para alcançar o poder estatístico adequado. A heterogeneidade ou variação das características de base dos participantes e cenários dos estudos podem ter sido fonte de inconsistência nos achados entre eles.

Observou-se predominância de pacientes adultos em unidades de internação de média a grande complexidade. Observou-se ainda população idosa, que conseqüentemente utiliza em média 5 ou mais medicamentos (polifarmácia), o que aumenta a chance de erros com medicamentos, independente do uso de dispensário eletrônico. Quanto aos profissionais que participaram do estudo, não foi possível estabelecer o nível de formação e tampouco a experiência de cada um com os equipamentos de dispensação utilizados nos estudos.

Denominamos como fatores de confundimento, qualquer variável capaz de causar confusão, enviesando e distorcendo o verdadeiro tamanho do efeito da intervenção. São aquelas variáveis que se relacionam tanto com a exposição quanto ao desfecho; que se relacionam tanto com o uso do dispensário ou dose unitária quanto com a redução de erros de medicação.

Nesse estudo, a experiência e o nível de usabilidade atribuído ao profissional que manuseia o dispensário, que prepara e que administra medicamentos ao paciente podem ser considerados como fatores de confundimento ou variáveis de confusão. Essas variáveis, por conseguinte, podem estar associadas às características sociodemográficas, nível de escolaridade, inclusão/imigrante digital, domínio da língua inglesa, frequência e continuidade de treinamentos efetuados na unidade de cuidados, entre outros. Não foi o objetivo desse estudo, mas entende-se que essas características podem influenciar no desfecho e isso pode ser controlado observando o equipamento em uso por populações (enfermeiros) com as mesmas características e perfil de atuação.

Acreditamos que o principal fator de confundimento nesse estudo tenha sido o uso de outras tecnologias associadas ao sistema de dispensação eletrônica, como o prontuário eletrônico ou o código de barras junto ao dispensário, por exemplo. A literatura aponta que quanto maior o número de tecnologias associadas maiores são as chances de interceptar os erros e, portanto, menor é a incidência de erros de medicação. Essa variável pode ter interferido na interpretação de resultados, pois pode modificar a magnitude da medida de associação entre o uso do dispensário e a redução de erros de medicação.

Desse modo, entendemos e assumimos que, esses fatores de confundimento podem ter impactado diretamente na medida de associação observada nos estudos, já que não se pode afirmar que os grupos são verdadeiramente comparáveis entre si e grande heterogeneidade evidenciada. Essa combinação gera inconsistência e afeta a validade interna e externa do estudo. Desta forma, é preciso cautela ao tentar extrapolar os resultados dessa meta-análise, não somente por conta da validade externa dos estudos incluídos, mas por conta de tais fatores de confundimento, também.

Mesmo admitindo que os estudos observacionais e os ensaios clínicos pragmáticos possam ser os tipos de delineamentos mais adequados para estudos de efetividade, faz-se necessário, portanto, que estudos futuros adotem a randomização da amostra como ferramenta para afastar possíveis vieses e se utilizem de estratégias para minimizar os fatores de confundimento que possam impactar diretamente na medida do tamanho do efeito, garantindo maior controle ao experimento, em que pese o fato de reconhecermos o quanto isso pode ser desafiador em se tratando de avaliação de equipamentos médicos.

Outro fator que poderia ter contribuído para uma elevada heterogeneidade e que precisa ser ressaltado, é o perfil medicamentoso dos pacientes internados. Pacientes de maior complexidade utilizam quase sempre medicamentos de alta vigilância ou potencialmente perigosos – high alert medication (Ex: amins vasoativas, antibióticos nefrotóxicos, warfarina/heparina- anticoagulantes orais e venosos e insulina ou hipoglicemiantes orais) que apresentam índice terapêutico estreito, ou seja, qualquer alteração mínima na dosagem administrada poderá causar uma overdose ou subdose, que culmina, portanto, no uso inadequado do medicamento e que pode favorecer ainda, potenciais eventos adversos.

O objetivo geral do estudo foi alcançado revelando na meta-análise, não haver diferença de efetividade, quando se utiliza o sistema automatizado de distribuição descentralizada de medicamentos por armário com a distribuição de medicamentos por dose unitária para a redução de erros de medicação a pacientes adultos em unidades de internação hospitalar, quando comparada à dispensação manual por dose unitária.

O resultado evidenciado na meta-análise permite interpretar que repetindo esse cenário em 100 vezes com uma confiança de 95%, o verdadeiro tamanho do efeito da intervenção sobre o desfecho estará contido nesse intervalo de 0,12 a 8,99, onde no melhor cenário, o dispensário poderá reduzir em 88% o risco de erro de medicação, mas, no pior cenário, o dispensário poderá aumentar o risco de erro em quase 9 vezes.

A grande variabilidade observada no intervalo de confiança associada à robustez dos achados não permite a extrapolação dos resultados, pois revela fragilidades quanto à validade interna e externa do estudo. Contudo, o presente estudo sinalizou a cautela necessária aos gestores e demais tomadores de decisão, quanto ao processo de incorporação de tecnologias em saúde, especificamente voltadas para a minimização dos erros associados à administração de medicamentos, diante da escassez de estudos e da limitação dos recursos financeiros disponíveis no SUS.

Diante da situação econômica vigente no país, esses profissionais precisam cada vez mais repensar o modo como estão alocando os limitados recursos financeiros, em que o fato

do problema dos erros e dos eventos adversos associados à administração de medicamentos pese ao ser visto como um problema que exige resposta rápida. Faz necessário, entretanto, que as alternativas disponíveis no mercado sejam analisadas do ponto de vista de suas dimensões de segurança, eficácia, efetividade e economia, para que se alcance a desejada eficiência na alocação dos recursos.

O dispensário eletrônico é uma dessas tecnologias que ainda carece de muita avaliação, de muitos estudos, particularmente, de análises econômicas de custo-efetividade e impacto orçamentário, por se tratar de uma tecnologia cara e com potencial de incorporação no SUS. Antes, porém, a realização de estudos primários mais bem delineados e que considerem em suas análises: custos com carga de trabalho e pessoal, custos com gestão de estoques e automatização da farmácia hospitalar, fatores críticos do monitoramento da cadeia de suprimentos e *compliance* (aderência às medidas de conformidade de uma Instituição) precisam ser estimulados. Esses aspectos estão intimamente ligados ao uso efetivo de tecnologias em ambiente de cuidados e necessitam de avaliações mais abrangentes de modo a mensurar os benefícios antes de incorporá-las.

Acreditamos que os resultados desse estudo ajudem a consolidar o Laboratório de Avaliação Econômica e de Tecnologias em Saúde (LAETS), como um grupo de pesquisa com vocação e enorme potencial para o desenvolvimento de pesquisas dessa natureza no estado do Rio de Janeiro e no Brasil.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (BRASIL). **Bulário eletrônico - 2008**. Brasília, DF, c2005-2009. [on line]. Disponível em: <<http://www4.anvisa.gov.br/BularioEletronico/>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

_____. Portaria Nº 529, de 1º de abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 abr. 2013. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html>. Acesso em: 4 nov. 2014.

_____. **Protocolo de segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos**. Brasília, DF, 2013b. Disponível em: <<http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/seguranca-na-prescricao-uso-e-administracao-de-medicamentos>>. Acesso em: 25 set. 2016.

_____. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n.67 de 8 de outubro de 2007. Dispõe sobre Boas Práticas de Manipulação de Preparações Magistrais e Oficiais para Uso Humano em farmácias. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 de outubro de 2007. Disponível em: <<https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/legislacao/item/rdc-67-de-8-de-outubro-de-2007>>. Acesso em: 5 maio 2017.

_____. **Manual de Tecnovigilância: abordagens de vigilância sanitária de produtos para saúde comercializados no Brasil**. Brasília, DF, 2010. 629 P. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/378e9d00474587af9170d53fbc4c6735/manual_tecnovigilancia.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 4 nov. 2014.

_____. Resolução RDC nº 02, de 25 de janeiro de 2010. Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. Brasília, 2010b. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/anvisa/102722-2.html>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

AGRAWAL, A. Medication errors: prevention using information technology systems. **British Journal of Clinical Pharmacology**, London, v. 67, n. 6, p. 681–686, 2009. doi:10.1111/j.1365-2125.2009.03427. Acesso em: 26 out. 2017.

ALBUQUERQUE, P.M.S. et al. Identificação de erros na dispensação de medicamentos em um hospital oncológico. **Rev. Bras. Farm. Hosp. Serv. Saúde**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 15-18, 2012.

ÁLVAREZ DÍAZ, A. M. et al. Nuevas tecnologías aplicadas al proceso de dispensación de medicamentos. Análisis de errores y factores contribuyentes. **Farm Hosp**, Toledo, v. 34, n. 2, p. 59-67, 2010.

ÁLVAREZ RUBIO, L. et al. Evaluación de un sistema automático de dispensación en el Servicio de Urgencias de un hospital de tercer nivel. **Farm Hosp**, Toledo, v. 27, n. 2, p. 72-77, 2003.

AMERICAN SOCIETY OF HEALTH-SYSTEM PHARMACISTS. ASHP guidelines on the safe use of automated dispensing devices. **Am. J. Health-Syst Pharm.**, Bethesda, v. 67, n. 6, p. 483-490, 2010. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27385700>. Acesso em: 12 fev. 2017.

_____. **ASHP Best Practices for Health-System Pharmacy**: positions and practice standards of ASHP 1998-1999. Bethesda, MD: ASHP; 1998. p. 134-135.

ANACLETO, T. A. et al. Medication errors and drug-dispensing systems in a hospital pharmacy. **Clinics**, São Paulo, v. 60, n. 4, p. 325-332, ago. 2005.

ANACLETO, T. A.; PERINI, E.; ROSA, M. B. Prevenindo erros de dispensação em farmácias hospitalares. **Infarma**, [S.l.], v.1 8, n. 7/8, 2006.

ANDERSON, J. G. et al. Evaluating the capability of information technology to prevent adverse drug events: a computer simulation approach. **J. Am. Med. Inform. Assoc.**, Philadelphia, v. 9, n. 5, p. 479-490, Sept-Oct. 2002.

ARAÚJO, S. A. N.; SABATES, A. L. Aspectos facilitadores do Sistema de Distribuição de Medicamentos por Dose Unitária para a enfermagem. **ConScientiae Saúde**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 47-58, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/929/92915037007.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

ARIAS, T. D. **Glossário de medicamentos**: desarrollo, evaluación y uso terminos especializados para la evaluación de medicamentos. Washington: Organización Pan-Americana de Salud, 1999.153p.

ATALLAH, A. N.; CASTRO A. A. **Revisão sistemática e metanálises em Evidências para melhores decisões clínicas**. São Paulo: Lemos Editorial, 1998. Disponível em <<http://www.centrocochranedobrasil.org/artigos/bestevidence.htm>>. Acesso em: 26 out. 2017.

BALAS, M. C.; SCOTT, L. D.; ROGERS, A. E. E. Frequency and type of errors and near errors reported by critical care nurses. **Can. J. Nurs. Res.**, Montreal, v. 38, n. 2, p. 24-41, jun. 2006.

BALKA, E.; KAHNAMOUI, N.; NUTLAND, K. Who is in charge of patient safety? Work practice, work processes and utopian views of automatic drug dis-pensing systems. **Int. J. Med. Inform.**, v. 76, n. Suppl. 1, p. S48-57, Jun. 2007.

BAKER, G. R. et al. The canadian adverse events study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. **CMAJ**, Ottawa, v. 170, n. 11, p. 1678-86, May 2004. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15159366>>. Acesso em: 10 out. 2017.

BARKER, K. N. et al. Medication errors observed in 36 health care facilities. **Arch. Int. Med.**, Chicago, v. 162, n. 16, p. 1897-1903, 2002.

BARRETO NETO, B. G. **Potenciais interações medicamentosas favorecidas pelo aprazamento em prescrições de pacientes críticos**. 2010. 143 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Faculdade de Enfermagem, Universidade, do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

BERWICK, D. M.; LEAPE. L. L. Reducing errors in medicine. **BMJ**, London, v. 319, n. 7203, p. 136 – 137, Jul. 1999.

BOHAND, X. Medication dispensing errors in a French military hospital pharmacy. **Pharm. World Sci.**, The Hague, Germany, v. 31, n. 4, p. 432-438, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas**: estudos de avaliação econômica de tecnologias em saúde. Brasília, DF, 2009. 145p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos)

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas**: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados. Brasília, DF, 2012. (Série A: Normas e Manuais Técnicos).

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas**: elaboração de estudos para avaliação de equipamentos médicos assistenciais. Brasil, 2013. Disponível em: <www.saude.gov.br/rebrats>. Acesso em: 26 out. 2016.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas**: diretriz de avaliação econômica. 2. ed. Brasília, 2014a. 132 p.: il.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas**: Sistema GRADE – manual de graduação da qualidade da evidência e força de recomendação para tomada de decisão em saúde. Brasília, DF, 2014b. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/ct/PDF/diretriz_do_grade.pdf>

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Guia de Interoperabilidade**: cartilha técnica. Brasília, 2015. 90 p. Disponível em: <http://file:///C:/Users/Pc/Downloads/Guia_de_Interoperabilidade_Cartilha_T%C3%A9cnica_2015.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2015.

_____. Secretaria de Políticas de Saúde. **Política Nacional de Medicamentos**. Brasília, DF, 2001. (Série C: Projetos, Programas e Relatórios; n.25).

CAMERINI, F. G. **Preparo e administração de medicamentos intravenoso pela enfermagem**: garantindo a segurança junto aos pacientes críticos. 2010. 137 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Faculdade de Enfermagem, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

CANADIAN SOCIETY OF HOSPITAL PHARMACISTS. **Medication Safety and Drug Use Management Enhanced by Drug Distribution**. Canadá, 2008. Disponível em: <[http://www.cshp.ca/dms/dmsView/1_DrugDistributionSystBackground PaperJune5'08-FINAL.pdf](http://www.cshp.ca/dms/dmsView/1_DrugDistributionSystBackgroundPaperJune5'08-FINAL.pdf)>. Acesso em: 24 out. 2017.

CARVALHO, A. P. V.; SILVA, V.; GRANDE, A. J. Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos pela ferramenta da colaboração Cochrane. **Diagn. Tratamento**, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 38-44, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1413-3555201400060047100026&lng=en>. Acesso em: 11 fev. 2017.

CARVALHO, M. F. **Potenciais interações medicamentosas com dano grave e sua relação com o aprazamento estabelecido por enfermeiros**. 2011. 120 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Faculdade de Enfermagem, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

CARVALHO, M. F.; SOUZA, S. R. O. E. S. Serviço de Farmácia e Centro de Terapia Intensiva: uma relação determinante na prática intensivista. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 265-272, set-nov. 2009.

CASSIANI, S. H. B. Segurança do paciente e o paradoxo no uso de medicamentos. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 58, n. 1, p. 95-99, jan.-fev. 2005.

CASSIANI, S. H. B.; GIMENES, F. R. E.; MONZANI, A. A. S. O uso da tecnologia para a segurança do paciente. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 413-417, 2009.

CASSIANI, S. H. B.; SILVIA, C. Administração de medicamentos: uma visão sistêmica para o desenvolvimento de medidas preventivas dos erros na administração. **Rev. Eletron. Enferm.**, Goiânia, v. 6, n. 2, p. 279-285, 2004.

CASTRO, A. A. Revisão sistemática e meta-análise. **Compacta: temas de cardiologia**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 5-9, 2001 apud ATALLAH, A. N.; CASTRO A. A. **Revisão sistemática e metanálises em Evidências para melhores decisões clínicas**. São Paulo: Lemos Editorial, 1998. Disponível em <<http://www.centrocochranedobrasil.org/artigos/bestevidence.htm>>. Acesso em: 26 out. 2017.

CHAPUIS, C. et al. Automated drug dispensing systems in the intensive care unit: a financial analysis. **Critical Care**, Fullerton, v. 19, n. 1, p. 308, 2015. Disponível em: <[doi:10.1186/s13054-015-1041-3](https://doi.org/10.1186/s13054-015-1041-3)>. Acesso em: 20 out. 2017.

CINA, J. L. et al. How many hospital pharmacy medication dispensing errors go undetected? **Jt. Comm J. Qual. Patient. Saf.**, Oakbrook Terrace, v. 32, n. 2, p. 73–80, 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16568920>>. Acesso em: 4 abr. 2017.

CLARKE, M.; OXMAN, A. D. Cochrane Reviewers' Handbook 4.1 [updated June 2000]. In: REVIEW MANAGER. **Rev Man**: Version 4.1. Oxford, England: The Cochrane Collaboration, 2000. Disponível em: <<http://www.cochrane.dk/cochrane/handbook/hanbook.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

CLASSEN, D. C. et al. Adverse drug events in hospitalized patients: excess length of stay, extra cost and attributable mortality. **JAMA**, Chicago, v. 277, n. 4, p. 301-306, 1997.

CLASSEN, D. C.; RESAR, R. et al. 'Global trigger tool' shows that adverse events may be ten times greater than previously measured. **Health Affairs**, Millwood, v. 30, n. 4, p. 581-589, April 2011.

COCHRAN, G. L. et al. Errors prevented by and Associated with Bar-Code Medication Administration Systems. **Joint Commission Journal on Quality & Patient Safety**, West Oak Brook, Illinois, v. 33, n. 5, p. 293-301, 2007.

COHEN, M. (Ed). **Medication errors**. 2nd. edition. Washington, DC: APhA Publications; 2007.

COIMBRA, J. Prevenção e detecção de erros de medicação. **Ciênc. Cuid. Saúde**, Maringá, v. 5, n. supl., p. 142-148, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/5181/3352>>. Acesso em: 25 ago. 2009.

COIMBRA, J. A. H.; CASSIANI, S. H. B. **Conhecimento dos conceitos de erros de medicação entre auxiliares de enfermagem, como fator de segurança do paciente na terapia medicamentosa**. 2004. 247 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. [on line] Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/83/83131/tde-02062004-165118/>>. Acesso em: 15 ago. 2006.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (BRASIL). **Diretrizes e normas regulamentadoras sobre pesquisa envolvendo seres humanos**. Resolução 196. Brasília, DF, 1996.

CONSELHO REGIONAL DE ENFERMAGEM DE SÃO PAULO. **Erros de Medicação. Definições e Estratégias de Prevenção**. São Paulo, 2011. Disponível: <http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1340135691erros_de_medicao-definicoes_e_estrategias_de_prevencao.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

CORREA, C. R. P.; CARDOSO JUNIOR, M. M. Análise e classificação dos fatores humanos nos acidentes industriais. **Prod.**, São Paulo, v. 17, n. 1, Apr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103->. Acesso em: 24 abr. 2015.

COUSEIN, E. et al. Effect of automated drug distribution systems on medication error rates in a short-stay geriatric unit. **Journal of Evaluation in Clinical Practice**, Oxford, v. 20, n. 5, p. 678-684, 2014.

DEYOUNG, J. L.; VANDERKOOI, M. E.; BARLETTA, J. F. Effect of bar-code-assisted medication administration on medication error rates in an adult medical intensive care unit. **Am. J. Health Syst. Pharm.**, Bethesda, v. 66, n. 12, p. 1110-1115, Jun. 2009.

ECRI (ORGANIZATION). Top 10 health technology hazards for 2013. **Health Devices**, Philadelphia, v. 41, n. 11, p. 342-365, 2012.

ECRI (ORGANIZATION). Top 10 Technology Health Hazards For 2015. **Health Devices**. [S.l.], 2014. Disponível em: <https://www.ecri.org/Documents/White_papers/Top_10_2015.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2015.

_____. **Healthcare intelligence and market analytics from ECRI Institute**. [S.l.], 2014. Disponível em: <https://www.ecri.org/Documents/White_papers/techIQ_brief_med_cabinets.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2015.

ELLIOTT, M.; LIU, Y. The nine rights of medication administration: an overview. **British Journal of Nursing**, London, v. 19, n. 5, p. 300-305, 2010.

ERRO DE MEDICAÇÃO. In: AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (BRASIL). **Glossário**. Brasília, DF: c2005-2009. Erro de medicação. Disponível em: <<http://websphere.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/posuso/farmacovigilancia/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

FAGGION, C. M.; LISTL, S.; GIANNAKOPOULOS, N. N. The methodological quality of systematic reviews of animal studies in dentistry. **The Veterinary Journal**, London, v. 192, n. 2, p. 140-147, May 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.08.006>>. Acesso em: 25 set. 2017.

FRANKLIN, B. D. et al. The impact of closed-loop electronic prescribing and administration system on prescribing errors, administration errors and staff time: a before-and-after study. **Qual. Saf. Health Care**, London, v. 16, n. 4, p. 279-284, 2007.

GAMA, L. G. N. **Avaliação da utilização dos dispensários eletrônicos no consumo de antimicrobianos injetáveis de um instituto de referência em ortopedia no Rio de Janeiro**. 2017. 69 f. Monografia (Especialização em Residência em Farmácia Hospitalar) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

GUIMARÃES, H. P. et al. Estudos de farmacoeconomia e análises econômicas: conceitos básicos. **Rev. Bras. Hipertens.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 265-268, 2007.

GOMES, M. J. V. M.; REIS, A. M. M. **Ciências Farmacêuticas: uma abordagem em farmácia hospitalar**. São Paulo: Atheneu, 2001.

GONCALVES, C. Sucesso na automatizacao da farmácia hospitalar depende de pessoas processos e ferramentas. **Revista Hospitais Brasil**, [S.l.], p. 53-56, 2015. Disponível em: <<https://www.into.saude.gov.br/upload/arquivos/imprensa/2015/impreso/fevereiro/Revista%20Brasil.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2016.

HELMONS, P. J.; DALTON, A. J.; DANIELS, C. E. Effects of a direct refill program for automated dispensing cabinets on medication-refill errors. **Am. J. Health Syst. Pharm.**, Bethesda, Maryland, v. 69, n. 19, p. 1659-1664, 2012.

HILLESTAD, R. et al. Can electronic medical record systems transform health care? potential health benefits, savings, and costs. **Health Affairs**, Millwood, v. 24, n. 5, p.1103–1117, Sep. 2005. DOI: 10.1377/hlthaff.24.5.1103. Acesso em: 23 abr. 2017.

HOWLAND, R. H. Limitations of evidence in the practice of evidence-based medicine. **Journal of Psychosocial Nursing**, Thorofare, NJ, v. 45, n. 11, p. 13-16, nov. 2007.

INSTITUTE FOR SAFE MEDICATION PRACTICES. **ISMP's list of high-alert medications**. Huntingdon Valley, 2008. Disponível em: <<http://www.ismp.org/Tools/highalertmedications.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2010.

_____. **ISMP Institute for Safe Medication Practices has issued Guidance on the Interdisciplinary Safe Use of Automated Dispensing Cabinets**. Canada, 2008. Disponível em: <http://www.ismp.org/Tools/guidelines/ADC_Guidelines_Final.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.

INSTITUTE OF MEDICINE (U.S.). **Health IT and Patient Safety: building safer systems for better care**. Washington, DC: The National Academies Press, 2011.

_____. **To err is human: building a safer health system**. 2. ed. Washington (DC): The National Academy of Sciences, 2000. Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=9728>. Acesso em: 10 abr. 2010.

_____. **Initial National Priorities for Comparative Effectiveness Research**. Washington, DC: Natl. Acad. Press, 2009. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/12648.html>>. Acesso em: 10 abr. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA (BRASIL). Mais segurança para pacientes: Sistema de dispensação eletrônica de medicamentos é implantado em postos de enfermagem permitindo otimização dos processos na Farmácia. In: BRASIL. Ministério da Saúde. **Blog da Saúde**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.blog.saude.gov.br/index.php/geral/34235-mais-seguranca-para-pacientes-do-int>>. Acesso em: 17 out. 2017.

JARA, M. C. Unitarização da dose e segurança do paciente: responsabilidade da farmácia hospitalar ou da indústria farmacêutica? **Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 33-37, jul./set. 2012.

JENNINGS, H. **Pharmacy technician at Bupa Crom-well Hospital**. [S.l.: s.n.], 2011. Disponível em: http://projekter.aau.dk/projekter/files/52695528/jacob_redder_medis_10.pdf. Acesso em: 3 maio 2016.

JOHNSON, C. L. et al. Using BCMA software to improve patient safety in Veterans Administration Medical Centers. **J. Health Inf. Manag.**, Chicago, v. 16, n. 1, p. 46-51, Winter 2002.

KELLER, S. F. Uma trajetória premiada pelo Conselho Regional de Farmácia do Rio Grande do Sul. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMÁCIA HOSPITALAR E SERVICOS DE SAÚDE. **SBRAFH: Minhas memórias**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.sbrafh.org.br/site/projetos/memorias/id/21>>. Acesso em: 19 out. 2017.

KOWIATEK, J. G. et al. Assessing and monitoring override medications in automated dispensing devices. **J. Comm. J. on Qual. & Pat. Saf.**, West OakBrook, Illinois, v. 32, n. 6, p. 309-317, 2006.

LANDRIGAN, C. P. et al. Temporal Trends in Rate of Patient Harm Resulting from Medical Care. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 263, p. 2121–2134, Nov. 2010.

LEAPE, L. L. et al. The nature of adverse events in hospitalized patients: results from the Harvard medical practice study. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 324, n. 6, p. 377-3784, 1991.

LEAPE, L. L.; BATES, D. W. et al. Systems analysis of adverse drug events. **JAMA**, Chicago, v. 274, n. 1, p. 35-43, Jul. 1995.

LEAPE, L. L.; KABCENELL, A. L. et al. Reducing adverse drug events: lessons from a breakthroughs series collaborative. **Jt. Comm. J. Qual. Improv.**, St. Louis, v. 26, n. 6, p. 321-331, 2000.

LIBERATI, A. et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. **Annals of Internal Med.**, [S.l.], v. 151, n. 4, p. W65-94, 2009.

LO, A. et al. Effect of adding piperacillin–tazobactam to automated dispensing cabinets on promptness of first-dose antibiotics in hospitalized patients. **Am. J. Health Syst. Pharm.**, Bethesda, Maryland, v. 71, n. 19, p. 1662-1667, 2014.

LOBO, A. C. M. **O erro na administração de medicação: causas e factores contributivos e atitudes dos enfermeiros.** 2008. 268 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação em Saúde) – Universidade Aberta, Lisboa, 2008.

LÓPEZ, M. J. O. Errores de medicación y gestión de riesgos. **Rev. Esp. Salud Publica**, Salamanca, Espanha, v. 77, n. 5, p. 527-540, set./out. 2003. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-572720030005000003>. Acesso em: 5 abr. 2017.

MADISON, W. I.; PITTSBURG, P. A. **Academic Medical Center announces 87 percent medication error reduction with point-of-care bar code scanning technology.** Canada: McKesson Automation Press Releases, 2002.

MAGALHÃES, A. M. et al. Processos de medicação, carga de trabalho e a segurança do paciente em unidades de internação. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 49, n. Esp., p. 43-50, dez. 2015.

MAGARINOS-TORRES, R.; OSORIO-DE-CASTRO, C. G.; PEPE, V. L. E. Atividades da farmácia hospitalar brasileira para com pacientes hospitalizados: uma revisão da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 973-984, 2007.

MALTA, N. G. Automação no processo de uso do medicamento. In: FERRACINI, F. T.; BORGES FILHO, W. M. **Prática Farmacêutica no ambiente hospitalar, do planejamento à realização.** 2. ed. São Paulo: Atheneu. 2010. p 137-183.

- MALTA, N. G. Rastreabilidade de medicamentos na farmácia hospitalar. **Pharmacia Brasileira**, São Paulo, n. 79, nov.-dez. 2010/jan. 2011. Disponível em: <http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/129/pb79_encarte_farmacia_hospitalar.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2017.
- MARIN, N. et al. Seleção de medicamentos. In: ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Assistência Farmacêutica para gerentes municipais**. 20. ed. Rio de Janeiro: OPAS/OMS, 2003.
- MARINI, S. D.; HASMAN, A. Impact of BCMA on medication errors and patient safety: a summary. **Stud. Health Technol. Inform.**, 146, p.439-444, 2009.
- MC KESSON AUTOMATION SOLUTIONS. **AcuDose-Rx Nurses get the meds they need, when they need them**. Saint-Laurent, 2013. Disponível em: <<https://www.mckesson.ca/documents/1222016/1224126/AcuDose-Rx.pdf/44bab839-3a1c-4abd-b725-0de63593cad>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- MENDES, W. et al. Revisão dos estudos de avaliação da ocorrência de eventos adversos em hospitais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 393-406, 2005.
- MENDES JÚNIOR, W. V. **Avaliação da ocorrência de eventos adversos em hospital no Brasil**. 2007. 112 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2007.
- MENDONÇA, E. S. **Distribuição de medicamentos em farmácia hospitalar: metodologias e circuitos próprios**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Algarve, Lisboa, 2011.
- MILLER, K. et al. Evaluation of medications removed from automated dispensing machines using the override function leading to multiple system changes. In: HENRIKSEN, K. et al. (Editors). **Advances in Patient Safety: new directions and alternative approaches**. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2008. v.4. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK43777/>>. Acesso em: 10 abr. 2017..
- MOHER, D. et al. Improving the quality of reporting of meta-analysis of randomized controlled trials: The QUOROM statement. **Lancet**, London, v. 354, n. 9193, p. 1896–1900, 1994.
- MOHER, D.; LIBERATI, A. et al. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Med**, San Francisco, v. 6, n. 7, e1000097, 2009. Disponível em: <doi:10.1371/journal.pmed1000097>. Acesso em: 20 ago. 2017.
- MONGAN, J. J. et al. Options for Slowing the Growth of Health Care Costs **N. Engl. J. Med.**, v. 358, p. 1509-1514, April. 2008. DOI: 10.1056/NEJMSb0707912. Acesso em: 26 out. 2017.
- MOREIRA, A. P. A. **Incorporação tecnológica no contexto da saúde: uma análise de custo efetividade das bombas de infusão na insulinoterapia intravenosa**. 2017. 104 f. Tese (Doutorado em Enfermagem e Biociências) - Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Biociências, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

MORENO, A. M.; BOHORQUEZ, M.; MORENO, V. Evaluation of the efficiency of an automated dispensing cabinet (ADC) in a ward of internal medicine. **Revista de la Ofil**, [S.l.], v. 26, n. 2, p. 103-110, 2016.

MORENO, A. M. et al. Return on investment for automated dispensing cabinets. **European Journal of Hospital Pharmacy**, Brussels, v. 19, n. 2, p. 201, 2012.

MOZACHI, N.; SOUZA, V. H. S. **O hospital: manual do ambiente hospitalar**. Curitiba (PR): Manual Real Ltda, 2005. p. 356-64.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Manual Básico de Farmácia Hospitalar**. Brasília: Conselho Federal de Farmácia, 1997. 126 p.

NADZAM, D. M. A systems approach to medication use. In: COUSINS, D. D. (Ed.). **Medication use: a systems approach to reducing erros**. Oakbrook Terrace: Joint Commission, 1998. p. 5-17 apud COIMBRA, J. A. H.; CASSIANI, S. H. B. **Conhecimento dos conceitos de erros de medicação entre auxiliares de enfermagem, como fator de segurança do paciente na terapia medicamentosa**. 2004. 247 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. [online] Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/83/83131/tde-02062004-165118/>>. Acesso em: 15 ago. 2006.

NATIONAL COORDINATING COUNCIL FOR MEDICATION ERROR REPORTING AND PREVENTION (NCC MERP). **Rockville: Pharmacopoeia**. [S.l.], 2002. Disponível em: <http://www.nccmerp.org/aboutmederros/>. Acesso em: 1 jul. 2007.

_____. **Types of medication errors**. [S.l.], 2011. Disponível em: <<http://www.nccmerp.org/medErrorCatIndex.html>>. Acesso em 18 ago. 2012.

NITA, M. E. et al. **Avaliação de tecnologias em saúde**. Porto Alegre: Artmed, 2010. 600 p.

NITA, M. E.; SECOLI, S. R. et al. Métodos de pesquisa em avaliação de tecnologia em saúde. **Arq. Gastroenterol.**, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 252-255, dez. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032009000400002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 fev. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-28032009000400002>.

OMNICELL. **Omnicell's OmniRx Medication Dispensing Cabinets - A versatile system for medication storage and dispensing**. [S.l.], c2010. Disponível em: <<http://www.omnicell.com/Solutions/Medication-Dispensing/Automated-Dispensing-Cabinets/Pages/OmniRX.aspx>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

OTERO LÓPEZ, M. J. et al. Análisis de la implantación de prácticas seguras en los sistemas automatizados de dispensación de medicamentos. **Farm Hosp**, Toledo, v. 37, n. 6, p. 469-481, nov./dic. 2013. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-63432013000600005&lng=es&nrm=iso&tlng=es>. Acesso em: 12 maio 2017.

PAIM, L. Avança o projeto de implantação da Central de Logística e Suprimentos do Grupo Hospitalar Conceição. GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO. **Dispensários eletrônicos**. [Rio de Janeiro?], 2016. Disponível em: <<https://www.ghc.com.br/noticia.aberta.asp?idRegistro=8995>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

PAOLETTI, R. D. et al. Using bar-code technology and medication observation methodology for safer medication administration. **Am. J. Health Syst. Pharm.**, Bethesda, v. 64, n. 5, p. 536-543, Mar. 2007.

PAULO, C. H. O. Dispensação e distribuição de medicamentos do Serviço Farmacêutico em um hospital universitário. **Revista de Administração em Saúde**, [São Paulo?], v. 16, n. 62, 2014.

PEDERSEN, C. A.; SCHNEIDER, P. J.; SCHECKELHOFF, D. J. ASHP National survey of pharmacy practice in hospital settings: dispensing and administration – 2002. **Am. J. Health Syst. Pharm.**, Bethesda, v. 60, n. 1, p. 52-68, 2003. Disponível em: <<http://www.medscape.com/pharmacistshome>>. Acesso em: 3 abr. 2017.

_____. ASHP National survey of pharmacy practice in hospital settings: dispensing and administration - 2008 **Am. J. Health Syst. Pharm.**, Bethesda, v. 66, n. 10, p. 926-46, May 2009.

_____. ASHP National survey of pharmacy practice in hospital settings: dispensing and administration - 2011. **Am. J. Health Sys. Pharm.**, Bethesda, v. 69, n. 9, p. 768-785, May 2012.

PENNSYLVANIA PATIENT SAFETY REPORTING SYSTEM. Problems associated with automated dispensing cabinets. **Patient Safety Advisory**, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 21-23, 2005.

PHILIPS, B. et al. CEBM Levels of Evidence 1. Atualizado por Jeremy Howick March, 2009. In: CENTRE FOR EVIDENCE-BASED MEDICINE. **Oxford Centre for Evidence-Based Medicine: levels of evidence (March 2009)**. Oxford, c2017. Disponível em: <<http://www.cebm.net/blog/2009/06/11/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

POON, E. G. et al. Medication dispensing errors and potential adverse drug events before and after implementing bar code technology in the pharmacy. **Ann. Intern. Med.**, v. 145, n.6, p.26-434, Sep. 2006.

POVEDA ANDRÉS, J. L. et al. Análisis coste-beneficio de la implantación de los sistemas automáticos de dispensación de medicamentos en las unidades de críticos y urgencias. **Farm Hosp**, Madrid, v. 27, n. 1, p. 4-11, 2003.

POZZA, C. P. M. **Percepção da enfermagem e avaliação da segurança do paciente na implantação de dispensários eletrônicos**. 2016.171 f. Dissertação (Mestrado em Assistência Farmacêutica) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

REASON, J. Human Error: models and management. **BMJ**, London, v. 320, p 768–770, 2000 apud CORREA, C. R. P.; CARDOSO JUNIOR, M. M. Análise e classificação dos fatores humanos nos acidentes industriais. **Prod.**, São Paulo, v. 17, n. 1, Apr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103->. Acesso em: 24 abr. 2015.

REDDER, J. **Electronic Medication Dispensing Cabinets at Aarhus University Hospital: Assessment of the Market prior to Implementation.** Medicine with Industrial Specialization. Denmark: Department of Health Science and Technology Aalborg University, 2011. Disponível em: <[http://projekter.aau.dk/projekter/en/studentthesis/electronic-medication-dispensing-cabinets-at-aarhus-university-hospital-assessment-of-the-market-prior-to-implementation\(121badb7-3644-4557-95b1-aae279ed7e4f\).html](http://projekter.aau.dk/projekter/en/studentthesis/electronic-medication-dispensing-cabinets-at-aarhus-university-hospital-assessment-of-the-market-prior-to-implementation(121badb7-3644-4557-95b1-aae279ed7e4f).html)>. Acesso em: 14 fev. 2017.

RIBEIRO, E. “Dose Unitária”: Sistema de distribuição de medicamentos em hospitais. **Revista de Administração de Empresa**, São Paulo, v. 33, n. 6, p. 62-73, 1993.

RODRIGUEZ-GONZALEZ, C. G. et al. Prevalence of medication administration errors in two medical units with automated prescription and dispensing. **JAMIA**, Philadelphia, v. 19, n. 1, p. 72-78, 2012.

RODRIGUEZ-GONZALEZ, C. G.; MARTIN-BARBERO, M. L. et al. Use of failure mode, effect and criticality analysis to improve safety in the medication administration process. **J. Eval. Clin. Pract.**, Oxford, v. 21, n. 4, p. 549-59, Aug. 2015.

ROSA, M. B.; PERINI, E. Erros de medicação: quem foi?. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 49, n. 3, p. 335-341, set. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302003000300041&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 7 jan. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302003000300041>.

RUNCIMAN, W. et al. Towards an International classification for patient safety: key concepts and terms. **Int. J. Qual. Health Care**, Oxford, v. 21, n. 1, p. 18-26, 2009. DOI: 10.1093/intqhc/mzn057. Acesso em: 25 abr. 2012. Publicação eletrônica acessada através da biblioteca da ENSP-FIOCRUZ.

RUNCIMAN, W. B. et al. Adverse drug events and medication errors in Australia. **Int. J. Qual. Health Care**, Kidlington, v. 15, n. Suppl 1, p. i49–59, 2003. Disponível em: <http://intqhc.oxfordjournals.org/content/15/suppl_1/i49.full>. Acesso em: 20 ago 2011.

SANTOS, E. O. **Avaliação situada de usabilidade de bombas de infusão:** um estudo sobre a satisfação de usuários e as implicações para segurança do paciente em terapia de infusão intravenosa contínua. 2015. 121 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem e Biociências) - Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Biociências, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SANTOS, I. C. O; FERREIRA, C. A. A.; SOUZA, S. R. Avaliação dos erros de dispensação: uma bibliometria. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, Brasília, v. 5, n. 3, p. 1137-1153, 2014.

SECOLI, S. R. et al. Avaliação de tecnologia em saúde: II: A análise de custo-efetividade. **Arq. Gastroenterol.**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 329-333, dez. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032010000400002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 set. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-28032010000400002>.

SERAFIM, S. A. D. et al. Assessment of informatization for the dispensing of medications at a university hospital. **Clinics**, [S.l.], v. 65, n. 4, p. 417-424, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322010000400011>. Acesso em: 26 out. 2017.

SILVA, A. E. B. C.; CASSIANI, S. H. B. Erros de medicação em hospital universitário: tipo, causas, sugestões e providências. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 57, n. 6, dez. 2004. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672004000600007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 6 mar. 2010. DOI: 10.1590/S0034-71672004000600007.

SIMPSON, K. R. Medication safety with heparin. **MCN Am. J. Matern. Child Nurs.**, v. 33, n. 2, p. 135, 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18327117>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

SIKKA, R. et al. Automated dispensing cabinet alert improves compliance with obtaining blood cultures before antibiotic administration for patients admitted with pneumonia. **J. Comm. J. on Qual. & Pat. Saf.**, West Oak Brook, Illinois, v. 38, n. 5, p. 224-228, 2012.

SILVA, M. J. S. **Avaliação da farmácia hospitalar em hospitais estaduais do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. 2010. 128 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.

SOX, H. C.; GOODMAN, S. N. The Methods of Comparative Effectiveness Research. **Annu. Rev. Public Health**, Palo Alto, v. 33, p. 425–445, 2012.

STORPIRTIS, S. et al. **Farmácia clínica e atenção farmacêutica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 528 p.

VINCENT C. **Segurança do paciente**: orientações para evitar eventos adversos. São Caetano do Sul: Yendis, 2009.

ZAFRA FERNÁNDEZ, J. L.; ISLA TEJERA, B.; PADRO LLERGO, J. R. Efecto de un sistema automático de dispensación de medicamentos sobre el gasto farmacéutico y el grado de satisfacción del usuario. **Enferm. glob**, Murcia, v. 11, n. 25, p. 250-261, 2012. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1695-61412012000100015&lng=es&nrm=iso&tlng=es>. Acesso em: 26 out. 2017.

ZAPAROLLI, D. Tecnologia reduz custo e o tempo de internação. **Valor Econômico**, São Paulo, 27 nov. 2017. Valor São Paulo. Empresas. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/5207031/tecnologia-reduz-custos-e-o-tempo-de-internacao>>. Acesso em 27 dez. 2017.

ZORTÉA, V. **Parecer Técnico-Científico**: dispensários eletrônicos de medicamentos. 2015. 26 f. Monografia (Especialização em Avaliação de Tecnologia em Saúde) - Instituto de avaliação de tecnologia em saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <www.iats.com.br/uploads/especializacao/59_arquivo.pdf>. Acesso em: 2 out. 2017.

WELLMAN, G. S.; HAMMOND, R. L.; TALMAGE, R. Computerized controlled-substance surveillance: application involving automated storage and distribution cabinets. **American Journal of Health-System Pharmacy**, Bethesda, v. 58, n. 19, p. 1830-5, 2001.

WESTBROOK, J. I. et al. Cost-effectiveness analysis of a hospital electronic medication management system. **JAMIA**, Philadelphia, v. 22, n. 4, p. 784-793, 2015. DOI:10.1093/jamia/ocu014. Acesso em: 20 mai. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Global Patient Safety Challenge: Medication without harm**. Geneva, May 2017. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255263/1/WHO-HIS-SDS-2017.6-eng.pdf?ua=1&ua=1>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The conceptual framework for the international classification for patient safety v1.1.**: Final Technical Report and Technical. Geneva, 2009. Disponível em: <<http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/en/>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

GLOSSÁRIO

Avaliação de tecnologias em saúde	Exercício complexo de pesquisa e de produção de informações, baseado em critérios de efetividade, de custo, de risco ou de impacto do seu uso, de segurança e critérios éticos que visam à seleção, à aquisição, à distribuição ou ao uso apropriado de tecnologias, incluindo a avaliação de sua necessidade (BRASIL, 2014a).
Avaliação econômica	Análise comparativa de diferentes tecnologias, no âmbito da saúde, referentes aos seus custos e aos efeitos sobre o estado de saúde. As principais técnicas de avaliação econômica completa são a análise de custo-efetividade, custoutilidade, custo-minimização e custo-benefício (BRASIL, 2014a).
Análise de custo em saúde	Avaliação econômica parcial, no âmbito da saúde, que considera apenas os custos do uso da tecnologia (BRASIL, 2014a).
Análise de custo-benefício	Avaliação econômica completa de tecnologias, no âmbito da saúde, em que tanto os custos das tecnologias comparadas quanto seus efeitos são valorados em unidades monetárias (BRASIL, 2014a).
Análise de custo-consequência	Tipo de avaliação econômica no qual os custos e consequências das tecnologias em saúde são listados separadamente em formato desagregado, sem agregação dos resultados (diferentemente, portanto de estudos de custo-efetividade que agregam as informações na estimativa da razão de custoefetividade incremental) (BRASIL, 2014a).
Análise de custo-efetividade	Avaliação econômica completa, no âmbito da saúde, que compara distintas intervenções de saúde, cujos custos são expressos em unidades monetárias, e os efeitos, em unidades clínico-epidemiológicas (tais como anos de vida ganhos ou eventos clínicos evitados). Esse termo é também utilizado por vezes de forma imprecisa, para referir-se às avaliações econômicas em geral (BRASIL, 2014a).

Análise de custo-minimização	Avaliação econômica que compara somente os custos de duas ou mais tecnologias quando os efeitos das tecnologias comparadas sobre a saúde são considerados similares (BRASIL, 2014a).
Análise de custo-utilidade	Avaliação econômica completa, no âmbito da saúde, que compara distintas intervenções de saúde, cujos custos são expressos em unidades monetárias e os efeitos em utilidades (utilities). Essas são unidades padronizadas que combinam a estimativa do efeito das tecnologias comparadas no tempo de vida e na qualidade de vida, como os anos de vida ajustados para a qualidade ou os anos de vida ajustados para a incapacidade (BRASIL, 2014a).
Análise de sensibilidade	Procedimento analítico que leva em consideração os diferentes graus de incerteza nas estimativas dos parâmetros de um modelo de análise de decisão e assim avalia a robustez dos resultados obtidos. Realiza-se através de recálculos das estimativas dos custos e dos efeitos clínicos das tecnologias avaliadas. Esse recálculo ocorre a partir de modificações nos valores estimados para as diferentes variáveis do modelo, geralmente dentro de toda a gama de valores considerados plausíveis (BRASIL, 2014a).
Dano	Um prejuízo temporário ou permanente da função ou estrutura do corpo, física, emocional ou psicológica, seguida ou não de dor requerendo uma intervenção. O dano é sempre ocasionado por um erro que atingiu o paciente e está relacionado ao cuidado em saúde (NATIONAL COORDINATING COUNCIL FOR MEDICATION ERROR REPORTING AND PREVENTION, 2002).
Dispensação de medicamentos	Fornecimento de medicamentos a um paciente; e isso sugere interação e orientação pelo farmacêutico quanto ao uso e possíveis efeitos adversos, enquanto que, a distribuição consiste em suprir às unidades de saúde com os medicamentos conforme a necessidade do setor (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2007; ARIAS, 1999; MARIN et

al., 2003; PAULO, 2014).

Eficácia

Estudo para determinar os benefícios de uma nova tecnologia utilizada em condições ideais ou experimentais. O conceito, geralmente, refere-se a resultados obtidos a partir de Estudos Clínicos Controlados e Randomizados (ECCR) (NITA et al., 2009).

Efetividade

Estudo para determinar os benefícios de uma nova tecnologia utilizada em condições habituais ou do dia-a-dia. O conceito, geralmente, refere-se a resultados obtidos a partir de estudos clínicos pragmáticos ou práticos, estudos observacionais (prospectivos ou retrospectivos) ou de revisão de séries de casos (obtidos de prontuários médicos ou banco de dados, como o DATASUS) (NITA et al., 2009).

Eficiência

Conceito econômico em que se busca o maior benefício com o menor custo possível. O conceito, geralmente refere-se aos estudos de custo-efetividade ou custo-utilidade (NITA et al., 2009).

Erro de dispensação

A distribuição incorreta do medicamento prescrito ao paciente. Um exemplo seria a prescrição de medicamentos do paciente foi enviada à farmácia para a dispensação de ampolas de epinefrina. Porém, foram dispensadas ampolas de efedrina. Outro exemplo, o paciente precisaria receber 250mg de cloridrato de ciprofloxacino por via oral. A farmácia dispensou o medicamento em cápsulas de 500mg (CONSELHO REGIONAL DE ENFERMAGEM DE SÃO PAULO, 2011).

Erro de medicação

Qualquer evento evitável que pode causar ou levar a um uso inapropriado de medicamentos ou causar dano a um paciente, enquanto a medicação está sob o controle dos profissionais de saúde, pacientes ou consumidores. Esse evento pode estar relacionado com a prática profissional, os produtos para a saúde, procedimentos e sistemas, incluindo prescrição, orientações verbais, rotulagem, embalagem e nomenclatura de produtos industrializados e manipulados, dispensação, distribuição,

	<p>administração, educação, monitorização e uso (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2009).</p>
Evento adverso medicamentoso	<p>Qualquer dano ou injúria causada ou relacionada ao uso, ou até mesmo à falta de medicamentos. O evento adverso medicamentoso está sempre associado ao dano acarretado pelo mau uso de medicamentos, em outras palavras, pelo uso não terapêutico (NATIONAL COORDINATING COUNCIL FOR MEDICATION ERROR REPORTING AND PREVENTION, 2002).</p>
Segurança do Paciente	<p>O ato de evitar, prevenir e melhorar os resultados adversos ou as lesões originadas no processo de atendimento médico-hospitalar (VINCENT, 2009, p 16).</p>
Sistema de medicação	<p>Conjunto de processos ordenados e relacionados entre si, para garantir o uso de medicamentos de forma segura, eficaz e eficiente e é desempenhado por médicos, equipe de enfermagem e farmacêuticos; compreende desde a escolha e padronização de um medicamento até a monitorização de seus efeitos no paciente (NADZAM, 1998 apud COIMBRA, 2004).</p>
Sistema automatizado de distribuição descentralizada de medicamentos	<p>São compartimentos organizados, como armários, também conhecidos como “automated dispensing cabinets (ADC)” que pode ser traduzido como “dispensação automatizada por armários” ou vulgarmente intitulado de “dispensário eletrônico”. Também referido como sistemas de gestão de medicação descentralizada, esse dispensário eletrônico destina-se a fornecer acesso à medicação no ou perto do ambiente de cuidados (ECRI (ORGANIZATION), 2015).</p>
Sistema de distribuição por dose unitária (SDMDU)	<p>Consiste na distribuição dos medicamentos em doses prontas para a administração de acordo com a prescrição médica do paciente. Nesse sistema a dose do medicamento é embalada, identificada e distribuída pronta para ser administrada, sem necessidade de transferências, cálculos e manipulação prévia por parte da enfermagem antes da administração ao paciente (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA,</p>

	2013b).
Sistema de dispensação de medicamentos por dose individualizada	A dispensação de medicamentos para os pacientes é realizada através de dose individualizada para um período de 24 horas. Os medicamentos são dispensados mediante o recebimento de uma via da prescrição manual ou da prescrição eletrônica que é impressa automaticamente na farmácia através de sistema informatizado que funciona ininterruptamente. Em seguida, os auxiliares de farmácia analisam as prescrições e confeccionam as doses dos medicamentos, acondicionando-os em sacos plásticos lacrados. A partir daí essas doses são encaminhadas juntamente com as prescrições para o farmacêutico realizar a conferência e posteriormente, a digitação dos produtos no sistema (ALBUQUERQUE et al., 2012).
Substância ativa	Qualquer substância que apresente atividade farmacológica ou outro efeito direto no diagnóstico, cura, alívio, tratamento ou prevenção de doenças, ou afete qualquer função do organismo humano (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2009).
Uso racional de medicamentos	O processo que compreende a prescrição apropriada; a disponibilidade oportuna e a preços acessíveis; a dispensação em condições adequadas; e o consumo nas doses indicadas, nos intervalos definidos e no período de tempo indicado de medicamentos eficazes, seguros e de qualidade (BRASIL, 2001).

APÊNDICE - Itens do checklist PRISMA a serem incluídos no relato de revisão sistemática ou meta-análise.

Quadro 6 – Itens do checklist a serem incluídos no relato de revisão sistemática ou meta-análise (continua)

Seção/tópico	N.	Item do <i>checklist</i>	Relatado na página nº
TÍTULO			
Título	1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, meta-análise, ou ambos.	capa
RESUMO			
Resumo estruturado	2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.	5
INTRODUÇÃO			
Racional	3	Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.	18
Objetivos	4	Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e desenho de estudo (PICO).	18, 40
MÉTODOS			
Protocolo e registro	5	Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (ex. endereço eletrônico), e, se disponível, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.	38
Crítérios de elegibilidade	6	Especifique características do estudo (ex. PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (ex. anos considerados, idioma, se é publicado) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa.	40-41
Fontes de informação	7	Descreva todas as fontes de informação na busca (ex. base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da última busca.	45-46
Busca	8	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.	46-51

Quadro 6 – Itens do checklist a serem incluídos no relato de revisão sistemática ou meta-análise (continua)

Seção/tópico	N.	Item do <i>checklist</i>	Relatado na página nº
Seleção dos estudos	9	Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, busca, elegibilidade, os incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, os incluídos na meta-análise).	52-54
Processo de coleta de dados	10	Descreva o método de extração de dados dos artigos (ex. formas para piloto, independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.	54
Lista dos dados	11	Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (ex. PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer referências ou simplificações realizadas.	55- 64
Risco de viés em cada estudo	12	Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação se foi feito durante o estudo ou no nível de resultados), e como esta informação foi usada na análise de dados.	73-75
Medidas de sumarização	13	Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (ex. risco relativo, diferença média).	73-75
Síntese dos resultados	14	Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I^2) para cada meta-análise.	65-73
Risco de viés entre estudos	15	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (ex. viés de publicação, relato seletivo nos estudos).	73-75
Análises adicionais	16	Descreva métodos de análise adicional (ex. análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.	N/A
RESULTADOS			
Seleção de estudos	17	Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.	51-52
Características dos estudos	18	Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (ex. tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.	65-73
Risco de viés em cada estudo	19	Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em resultados (ver item 12).	73-75
Resultados de estudos individuais	20	Para todos os resultados considerados (benefícios ou riscos), apresente para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.	65-73

Quadro 6 – Itens do checklist a serem incluídos no relato de revisão sistemática ou meta-análise (conclusão)

Seção/tópico	N.	Item do <i>checklist</i>	Relatado na página nº
Síntese dos resultados	21	Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência.	65-75
Risco de viés entre estudos	22	Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).	73-75
Análises adicionais	23	Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (ex. análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).	N/A
DISCUSSÃO			
Sumário da evidência	24	Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (ex. profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).	76-85
Limitações	25	Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (ex. risco de viés) e no nível da revisão (ex. obtenção incompleta de pesquisas identificadas, viés de relato).	86
Conclusões	26	Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.	86-89
FINANCIAMENTO			
Financiamento	27	Descreva fontes de financiamento para a revisão sistemática e outros suportes (ex.: suprimento de dados), papel dos financiadores na revisão sistemática.	N/A

Fonte: A autora, 2017.