

Aquisição de competências para administração segura de medicamentos por meio da simulação realística: revisão integrativa

Skill acquisition of safe medication administration through realistic simulation: an integrative review

Adquisición de habilidades para la administración segura de medicamentos a través de simulación realista: revisión integradora

Breno de Sousa Santana¹

ORCID: 0000-0002-4899-5209

Alberto Augusto Martins Paiva¹

ORCID: 0000-0002-2223-4516

Marcia Cristina da Silva Magro¹

ORCID: 0000-0002-4566-3217

¹Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Como citar este artigo:

Santana BS, Paiva AAM, Magro MCS. Skills acquisition for safe drug administration through realistic simulation: integrative review. Rev Bras Enferm. 2020;73(Suppl 5):e20190880. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0880>

Autor Correspondente:

Breno de Sousa Santana
E-mail: bresousas@outlook.com



EDITOR IN CHIEF: Dulce Barbosa
ASSOCIATE EDITOR: Alexandre Balsanelli

Submissão: 11-03-2020 **Aprovação:** 14-06-2020

RESUMO

Objetivo: investigar as evidências que indiquem a contribuição da simulação realística de alta, média ou baixa fidelidade para aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes na administração segura de medicamentos por estudantes de enfermagem. **Métodos:** revisão integrativa de estudos experimentais das bases de dados MEDLINE, LILACS, Web of Science, Scopus e Science Direct. Utilizaram-se os descritores “estudantes de enfermagem”, “simulação”, “treinamento por simulação de alta fidelidade”, “erros de medicação” e “farmacologia” para identificar 14 estudos que respondiam à questão de pesquisa, e foram avaliados quanto ao rigor metodológico e nível de evidência. **Resultados:** amostra de estudos quase-experimentais, (nível 3 de evidência; 78,6%) e ensaios clínicos randomizados (nível 2 de evidência; 21,4%), cuja expressiva maioria evidenciou superioridade da estratégia de simulação em relação à metodologia tradicional (71,4%). **Conclusão:** o uso de simuladores de baixa e alta fidelidade, pacientes padronizados e simulação virtual pode promover ganho de competências essenciais para a segurança do paciente.

Descritores: Treinamento por Simulação; Conduta do Tratamento Medicamentoso; Segurança do Paciente; Aprendizagem; Educação em Enfermagem.

ABSTRACT

Objective: to investigate evidence that indicates the contribution of realistic high, medium or low fidelity simulation to acquire knowledge, skills and attitudes in safe medication administration by nursing students. **Methods:** an integrative review of experimental studies from MEDLINE, LILACS, Web of Science, Scopus and Science Direct. The descriptors “nursing students”, “simulation”, “high fidelity simulation training”, “medication errors” and “pharmacology” were used to identify 14 studies that answered the research question, and were assessed for accuracy methodological level and level of evidence. **Results:** there was a sample of quasi-experimental studies, (level 3 of evidence; 78.6%) and randomized clinical trials (level 2 of evidence; 21.4%), whose expressive majority showed superiority of the simulation strategy over the traditional methodology (71.4%). **Conclusion:** using low and high fidelity simulators, standardized patients and virtual simulation can promote acquisition of essential skills for patient safety.

Descriptors: Simulation Training; Conduct of Drug Treatment; Patient Safety; Learning; Nursing Education.

RESUMEN

Objetivo: investigar evidencia que indique la contribución de la simulación de alta, media o baja fidelidad a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes en la administración de medicamentos por parte de estudiantes de enfermería. **Métodos:** revisión integradora de estudios experimentales de las bases MEDLINE, LILACS, Web of Science, Scopus y Science Direct. Los descriptores “estudiantes de enfermería”, “simulación”, “capacitación en simulación de alta fidelidad”, “errores de medicación” y “farmacología” foran utilizados para identificar 14 estudios que respondieron a la pregunta de investigación. **Resultados:** una muestra de estudios cuasiexperimentales (nivel 3 de evidencia; 78.6%) y ensayos clínicos aleatorizados (nivel 2 de evidencia; 21.4%), cuya mayoría expresiva mostró superioridad de la estrategia de simulación en relación con la metodología tradicional (71,4%). **Conclusión:** el uso de simuladores de baja y alta fidelidad, pacientes estandarizados y simulación virtual puede promover la adquisición de habilidades esenciales para la seguridad del paciente.

Descritores: Entrenamiento Simulado; Administración del Tratamiento Farmacológico; Seguridad del Paciente; Educación en Enfermería.

INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços obtidos no cenário de assistência à saúde, taxas elevadas de erros de medicação na prática clínica⁽¹⁾ e dificuldades para implementar estratégias de promoção à segurança do paciente⁽²⁾ ainda configuram uma realidade. Estratégias educativas e integradoras durante a formação profissional podem ser o diferencial no exercício seguro do processo de trabalho.

O cuidado em saúde, muitas vezes, vincula-se à necessidade de medicamentos, especialmente entre pacientes hospitalizados e compete aos profissionais de enfermagem, sobretudo, a etapa crucial de administração⁽³⁾. A administração de medicamentos é uma ação que requer do profissional de saúde habilidade psicomotora, raciocínio clínico e tomada de decisão e seu sucesso afeta diretamente a qualidade e a segurança do atendimento ao paciente⁽⁴⁾.

Nesse contexto, a qualidade do desempenho prático profissional, uma vez que não é isento de erros, pode repercutir na segurança do paciente⁽⁵⁾. Os erros de medicação (EM), apesar de preveníveis, constituem-se em uma preocupação global no cenário de assistência à saúde, com potencial impacto no tempo de internação, na recuperação e nas taxas de mortalidade dos pacientes⁽³⁾.

Comumente, os currículos de graduação em enfermagem estão ancorados no ensino tradicional, quando o professor é o transmissor de conteúdos e ao estudante destina-se o papel passivo de memorizar as informações, sem corresponsabilidade pelo que deve ser aprendido⁽⁶⁾. Isso limita a transposição dos conhecimentos adquiridos em sala de aula à prática real e predispõe a ocorrência de erros⁽⁷⁾. Tal cenário pode ser agravado em função da limitada oferta de estágios ou ambientes de prática geradores de oportunidades de aprendizagem com pacientes reais⁽⁸⁾.

As metodologias ativas representam, nesse contexto, uma alternativa potencial, capazes de incluir o estudante como participante do processo de ensino-aprendizagem⁽⁹⁻¹¹⁾. A estratégia de simulação realística se destaca por promover um ambiente seguro à aquisição e aperfeiçoamento de conhecimentos, habilidades e atitudes, por meio da reprodução de ambientes clínicos próximos ao real⁽¹²⁾.

Embora já se conheçam os benefícios da simulação em diversos contextos educacionais⁽¹³⁻¹⁴⁾, inclusive na promoção de competências relacionadas ao processo de medicação⁽¹⁵⁻¹⁶⁾, faz-se necessário revisitar a literatura para compreender o nível do conhecimento atual e elencar quais são os caminhos futuros a se percorrer no ensino do cuidado seguro em enfermagem.

OBJETIVO

Investigar as evidências que indiquem a contribuição da simulação realística de alta, média ou baixa fidelidade para aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes na administração segura de medicamentos.

MÉTODOS

Aspectos éticos

A pesquisa não foi submetida ao comitê de ética, por tratar-se de uma revisão integrativa. No entanto, mantiveram-se as ideias

originais dos autores das publicações utilizadas para a elaboração deste estudo.

Desenho do estudo

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, delineamento que possibilita a síntese de achados em estudos primários sobre um fenômeno em investigação. O percurso de construção desta revisão estruturou-se em seis etapas: 1) elaboração da questão de pesquisa; 2) definição das bases de dados e critérios de inclusão e exclusão dos estudos; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) avaliação dos estudos incluídos; 5) interpretação dos resultados; 6) apresentação da síntese do conhecimento⁽¹⁷⁾.

Para construção da pergunta de pesquisa, utilizou-se a estratégia PICO⁽¹⁸⁾, acrônimo formado por P – população (estudantes de graduação em enfermagem); I – intervenção (simulação de baixa, média e/ou alta fidelidade); C – comparação (estratégia tradicional de ensino); O – *outcome*/desfecho (conhecimentos, habilidades ou atitudes na administração segura de medicamentos). Desta forma, esta revisão foi norteada pela seguinte questão: qual a contribuição da estratégia de simulação realística de baixa, média ou alta fidelidade no processo de aprendizagem relacionado à administração segura de medicamentos, quando comparada ou não a metodologia tradicional de ensino para estudantes de graduação em enfermagem?

Neste estudo, consideramos estratégia tradicional aquela na qual o professor é o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem e repassa o conhecimento de forma narrativa aos estudantes, ouvintes, que devem memorizar, repetir e fixar o conteúdo. No escopo do ensino tradicional, enquadram-se as aulas expositivas, palestras, apostilas didáticas, resolução de exercícios-modelo com problemas fictícios fundamentados no conteúdo apresentado pelo professor, bem como outras nas quais o estudante se configure como passivo no processo de construção do conhecimento^(7,19-20).

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), através do portal da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), através do portal da PubMed; Scopus; *Web of Science* e *Science Direct* da Elsevier.

Critérios de inclusão e exclusão

Estabeleceram-se como critérios de inclusão: artigos originais, publicados nos últimos 10 anos (2010-2019) em português, inglês ou espanhol, cuja amostra tenha sido composta de estudantes de enfermagem e a temática pautada em treino, capacitação e/ou outras estratégias que promovessem desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e competências relacionadas a administração segura de medicamentos por meio da simulação de baixa, média ou alta fidelidade. Foram excluídos os estudos cuja ênfase da descrição do processo de administração de medicamentos foi o público pediátrico, neonatal ou obstétrico, artigos duplicados, de revisão e aqueles que não respondessem à pergunta de pesquisa.

Após a seleção, os títulos e os resumos elegíveis na busca foram analisados de forma independente pelos dois pesquisadores, que, ao final do processo de elegibilidade, reuniram-se para avaliar as convergências e reduzir as discordâncias na seleção, selecionando, assim, os artigos incluídos na revisão.

Coleta e organização dos dados

Para sistematizar a busca nas bases de dados, elencaram-se os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), bem como os equivalentes na língua espanhola e inglesa (*Medical Subject Headings* – MeSH): “estudantes de enfermagem”, “simulação”, “treinamento por simulação de alta fidelidade”, “erros de medicação” e “farmacologia”. A partir dos descritores, foram incluídos os termos não controlados provenientes da lista de sinônimos do DeCS e MeSH (Quadro 1).

Quadro 1 - Descrição da estratégia PICO para elaboração da questão de pesquisa, seleção dos descritores e termos não controlados utilizados na busca por estudos primários. Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2019

Termos elencados pelo acrônimo PICO		Descritores e termos não controlados
P	Estudantes de graduação em enfermagem	Estudantes de Enfermagem; <i>Estudiantes de Enfermería</i> ; <i>Nursing Student</i> ; <i>Nursing Students</i> ; <i>Baccalaureate Nursing Education</i> ; <i>Baccalaureate Nursing Educations</i>
I	Simulação de alta, média ou baixa fidelidade	Simulação; <i>Simulación</i> ; <i>Simulation</i> ; Treinamento com Simulação de Alta Fidelidade; <i>Enseñanza Mediante Simulación de Alta Fidelidad</i> ; <i>High Fidelity Simulation Training</i>
C	Metodologias tradicionais de ensino	--
O	Conhecimento, habilidades e atitudes para administração segura de medicamentos	Medicação; <i>Medicación</i> ; <i>Medication</i> ; Erros de Medicação; <i>Errores de Medicación</i> ; <i>Medication Errors</i> ; Farmacologia; <i>Farmacología</i> ; <i>Pharmacology</i> ; <i>Pharmacologies</i>

A partir dos descritores e termos não controlados, formou-se a seguinte estratégia de busca em português e espanhol para a base de dados LILACS: (“Estudantes de Enfermagem” OR “*Estudiantes de Enfermería*”) AND (Simulação OR *Simulación* OR “Treinamento com Simulação de Alta Fidelidade” OR “*Enseñanza Mediante Simulación de Alta Fidelidad*”) AND (Medicação OR *Medicación* OR “Erros de Medicação” OR “*Errores de Medicación*” OR Farmacologia OR *Farmacología*). Para as demais bases de dados, a estratégia de busca, em inglês, foi a seguinte: (“*Nursing Student*” OR “*Nursing Students*” OR “*Baccalaureate Nursing Education*” OR “*Baccalaureate Nursing Educations*”) AND (*Simulation* OR “*High Fidelity Simulation Training*”) AND (*Medication* OR “*Medication Errors*” OR *Pharmacology* OR *Pharmacologies*).

Realizou-se a busca em julho de 2019, que resultou em 67 estudos na MEDLINE, 740 estudos na SCOPUS, 68 estudos na *Web of Science*, 1 estudo na LILACS e 712 estudos na *Science Direct*, totalizando 1.588 estudos primários. As referências foram exportadas para o gerenciador *EndNoteWeb*, onde excluíram-se 237 estudos duplicados automaticamente e com posterior checagem manual pelo pesquisador. Com auxílio da ferramenta *Rayyan*, realizou-se

a leitura de títulos e resumos em pares, aplicando-se os critérios de inclusão e exclusão para determinar quais estudos estariam elegíveis para a construção da revisão, sendo selecionados 36 artigos, que foram lidos na íntegra. Desses, 14 artigos foram incluídos nesta revisão integrativa e 22 artigos foram excluídos pelos motivos descritos na Figura 1.

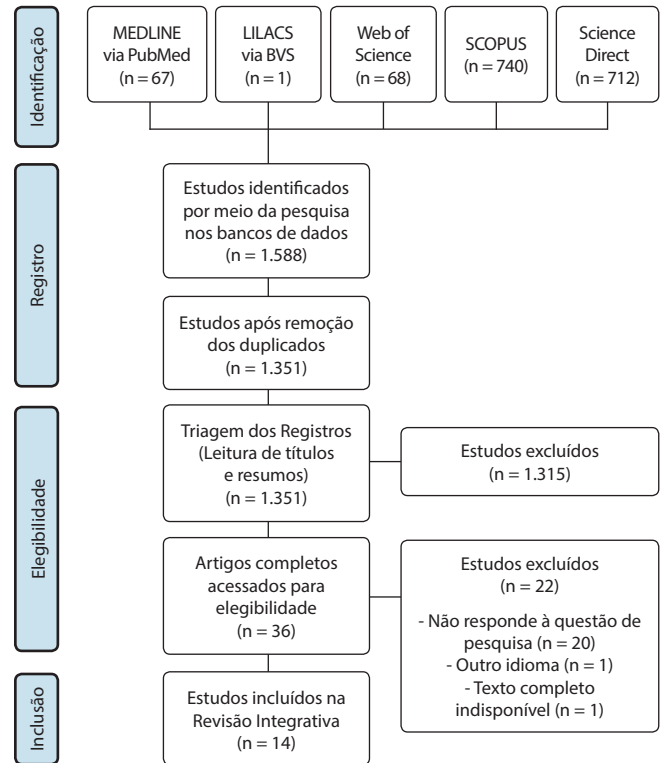


Figura 1. Fluxograma de identificação, registro, elegibilidade e inclusão de estudos na Revisão Integrativa, Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2019

Análise dos dados

A extração das informações dos estudos primários foi norteada por um instrumento estruturado de coleta de dados elaborado pelos autores e avaliado por docentes de um programa de pós-graduação em enfermagem. Desta forma, criou-se uma planilha no Microsoft Office Excel 365, com os seguintes itens: título do artigo; autores; ano de publicação; periódico de publicação; país de publicação; objetivo do estudo; delineamento do estudo; nível de evidência; qualidade metodológica; amostra; descrição das intervenções adotadas; fidelidade do cenário; via de administração estudada; recursos utilizados na simulação; escalas e instrumentos adotados para mensuração dos desfechos; principais resultados; principais limitações; conclusões do estudo; e recomendações para estudos futuros.

A avaliação do nível de evidência seguiu uma classificação hierárquica, sendo: nível 1 - revisões sistemáticas de estudos randomizados; nível 2 - ensaio clínico randomizado individual; nível 3 - estudo de coorte ou estudo experimental não randomizado; nível 4 - estudo caso-controle, série de casos ou estudos históricos controlados; nível 5 - estudos qualitativos⁽²¹⁾.

A qualidade metodológica dos estudos primários incluídos foi avaliada com auxílio do instrumento *Simulation Research Evaluation*

Rubric (SRR), que classifica a qualidade de um artigo publicado de acordo com 14 a 16 categorias, incluindo: introdução; antecedentes; justificativa; revisão da literatura; declaração do problema; objetivo do estudo; questão de pesquisa; teoria norteadora ou estrutura conceitual; desenho do estudo; força do desenho do estudo (quantitativo ou qualitativo); amostra e configuração do estudo; desenvolvimento da simulação; descrição da implementação da simulação; descrição do *feedback* ou *debriefing*; instrumentos do estudo (quantitativo ou qualitativo); resultados; discussão e relatório da aprovação no Conselho de Revisão Institucional ou Comitê de Ética em Pesquisa⁽²²⁾.

Ao utilizar o SRR para avaliação dos estudos primários, foi considerado se o estudo era de método misto, apenas quantitativo ou apenas qualitativo. Quando se tratou de um estudo de métodos mistos, avaliaram-se todas as 16 categorias; quando o estudo era de método único (qualitativo ou quantitativo), empregou-se apenas um método, classificado em 14 categorias. O SRR possui uma escala de classificação de 5 pontos, variando de 0 a 4, onde 0 = insatisfatório; 1 = ruim; 2 = bom; 3 = muito bom; 4 = excelente. As pontuações podem variar de 0 a 64 para estudos de método misto, e de 0 a 56 pontos para estudos de método único e são convertidas em porcentagens, de modo que a classificação final dos estudos, com base na pontuação percentual, seja a seguinte: excelente (76% a 100%), bom (50% a 75%), regular (26% a 49%) e fraco (0% a 25%)⁽²²⁻²³⁾. Os resultados do presente estudo são apresentados em formato descritivo e discutidos com base na literatura científica.

A análise dos estudos selecionados, em relação ao delineamento de pesquisa, pautou-se na literatura^(17-18,22), sendo a análise e a síntese dos dados extraídos dos artigos realizadas de forma descritiva, o que possibilitou observar, descrever e classificar os dados, com o objetivo de reunir o conhecimento produzido sobre o tema explorado na revisão.

RESULTADOS

A amostra desta revisão foi composta por 14 estudos primários publicados, majoritariamente, na língua inglesa (n=13; 92,9%), com exceção de um estudo publicado em língua portuguesa (7,1%). As publicações ocorreram entre os anos de 2013 e 2019, concentradas principalmente em 2018 (n=4;

Quadro 2 - Caracterização dos estudos primários incluídos na amostra (n=14). Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2019

Título do Artigo	Autores	Ano	Periódico de Publicação	País de Publicação
<i>Transferability of Medication Administration Simulation Training to Clinical Settings</i> ⁽²⁴⁾	Rinat Avraham, Vlada Shor, Nancy Hurvitz, Rachel Shvartsur, Einat Kimhi	2018	<i>Teaching and Learning in Nursing</i>	Israel
<i>Impact of simulation on safe medication practice with diploma/ADN students</i> ⁽²⁵⁾	Carol A. Campbell	2013	<i>Teaching and Learning in Nursing</i>	EUA
<i>Now I know how! The learning process of medication administration among nursing students with non-immersive desktop virtual reality simulation</i> ⁽²⁶⁾	Ilana Dubovi, Sharona T. Levy, Efrat Dagan	2017	<i>Computers & Education</i>	Israel
<i>Using simulation to improve the medication administration skills of undergraduate nursing students</i> ⁽²⁷⁾	Margaret A. Harris, Laura Pittiglio, Sarah E. Newton, Gary Moore	2014	<i>Nursing Education Perspectives</i>	EUA
<i>Effect of Simulation on Nursing Students' Medication Administration Competence</i> ⁽²⁸⁾	Melissa Jarvill, Sheryl Jenkins, Olcay Akman, Kim Schafer Astroth, Carla Pohl, Peggy J. Jacobs	2018	<i>Clinical Simulation in Nursing</i>	EUA
<i>An Advanced Medication Administration Experience to Promote Students' Knowledge Acquisition in the Skill of Administering Medications</i> ⁽²⁹⁾	Susan H. Kelly, Linda Koharchik, Rosanna Henry, Marie Cippel, Susan Hardner, Amber Kolesar, Bernadette Clark	2018	<i>Teaching and Learning in Nursing</i>	EUA
<i>Using High-Fidelity Simulation to Increase Nursing Student Knowledge in Medication Administration</i> ⁽³⁰⁾	Leona Konieczny	2016	<i>Teaching and Learning in Nursing</i>	EUA
<i>Medication Safety Simulation to Assess Student Knowledge and Competence</i> ⁽³¹⁾	Bette Mariani, Jennifer Gunberg Ross, Susan Paparella, Lois Ryan Allen	2017	<i>Clinical Simulation in Nursing</i>	EUA
Simulação realística: método de melhoria de conhecimento e autoconfiança de estudantes de enfermagem na administração de medicamento ⁽³²⁾	Mayara Silva do Nascimento, Marcia Cristina da Silva Magro	2018	REME Revista Mineira de Enfermagem	Brasil
<i>Use of simulation from high fidelity to low fidelity in teaching of safe-medication practices</i> ⁽³³⁾	Zehra Kan Onturk, Esra Ugur, Vildan Kocatepe, Elif Ates, Nermin Ocaktan, Vesile Unver, Ukke Karabacak	2019	<i>Journal of the Pakistan Medical Association</i>	Turquia
<i>The effect of simulation training on baccalaureate nursing students' competency in performing intramuscular injection</i> ⁽³⁴⁾	Jennifer Gunberg Ross	2015	<i>Nursing Education Perspectives</i>	EUA
<i>Impact of Simulation-Enhanced Pharmacology Education in Prelicensure Nursing Education</i> ⁽³⁵⁾	Jill Steiner Sanko, Mary Mckay	2017	<i>Nurse Educator</i>	EUA
<i>Using standardized patients in nursing education: Effects on students' psychomotor skill development</i> ⁽³⁶⁾	Senay Sarmasoglu, Leyla Dinç, Melih Elçin	2016	<i>Nurse Educator</i>	Turquia
<i>Home care simulation for student nurses: Medication management in the home</i> ⁽³⁷⁾	Diana R. Mager, Suzanne Hetzel Campbell	2013	<i>Nurse Education Today</i>	EUA

28,6%) e provenientes dos Estados Unidos (n=9; 64,3%), Turquia (n=2; 14,3%), Israel (n=2; 14,3%) e Brasil (n=1; 7,1%), sendo o periódico de maior destaque o *Teaching and Learning in Nursing* (n=4; 28,6%), conforme os dados apresentados no Quadro 2.

Predominaram os estudos quase-experimentais, nível 3 na hierarquia de evidências (n=11; 78,6%), seguidos dos ensaios clínicos randomizados, nível 2 na classificação hierárquica das

evidências (n=3; 21,4%). Todos os estudos apresentaram natureza quantitativa, e 21,4%, utilizaram apenas estatística descritiva^(25,30,34). Na aplicação do instrumento SRR, que varia de 0 a 56 pontos em estudos unicamente quantitativos, verificou-se uma distribuição da qualidade dos estudos de bom (n=8; 57,1%) a excelente (n=6; 42,9%), variando entre 31 e 54 pontos correspondentes a 55,35% a 96,42% na qualidade metodológica (Quadro 3).

Quadro 3 - Descrição dos principais resultados obtidos pelos estudos primários incluídos na amostra (n=14), Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2019

Título do Artigo	Objetivo	Desenho/Nível de Evidência/SRR	Principais resultados
<i>Transferability of Medication Administration Simulation Training to Clinical Settings</i> ⁽²⁴⁾	Avaliar o uso de simulação individual para preparar estudantes de enfermagem para administração de medicamentos em pacientes em ambiente clínico.	Estudo quase experimental prospectivo, com grupo de comparação Nível 3 SRR = 50 (89,28%)	Os estudantes que participaram da simulação relataram maior preparo (p=0,002) e demonstraram habilidades psicomotoras (p=0,04) e pensamento crítico (p=0,03) com relação aos estudantes que não simularam. O conhecimento foi semelhante entre os grupos (p=0,51).
<i>Impact of simulation on safe medication practice with diploma/ADN students</i> ⁽²⁵⁾	Examinar o efeito da simulação na prática segura de medicamentos para estudantes de enfermagem.	Estudo quase experimental, com grupo de comparação Nível 3 SRR = 52 (92,85%)	Os estudantes do grupo experimental (simulação) demonstraram-se mais satisfeitos e confiantes com o desenvolvimento das habilidades, obtendo o conhecimento necessário a partir da simulação para administrar medicamentos de forma segura na área clínica. As classificações de desempenho foram mescladas entre os grupos controle (educação tradicional) e experimental.
<i>Now I know how! The learning process of medication administration among nursing students with non-immersive desktop virtual reality simulation</i> ⁽²⁶⁾	Avaliar a eficácia da simulação "Realidade Virtual de Aprendizagem Intercalada em Farmacologia" PILL-VR como uma estratégia de ensino em larga escala para a administração de medicamentos entre estudantes de enfermagem.	Estudo quase experimental, com grupo de comparação Nível 3 SRR = 50 (89,28%)	Após a simulação, o grupo experimental (simulação virtual) obteve pontuações significativamente mais altas perto do teto de 100%, enquanto o grupo controle (currículo normativo baseado em palestras) não melhorou seu desempenho geral para administração de medicamentos (p<0,001).
<i>Using simulation to improve the medication administration skills of undergraduate nursing students</i> ⁽²⁷⁾	Examinar métodos de simulação para melhorar as habilidades de cálculo e administração de medicamentos para estudantes de enfermagem.	Estudo piloto quase experimental, sem grupo de comparação Nível 3 SRR = 40 (71,42%)	As pontuações do exame de administração de medicamentos do grupo de experimental (simulação) foram significativamente maiores do que as pontuações do grupo controle (ensino tradicional) (p=0,004).
<i>Effect of Simulation on Nursing Students' Medication Administration Competence</i> ⁽²⁸⁾	Examinar o efeito de uma experiência de simulação individual (ISE) na competência de administração de medicamentos em estudantes de enfermagem.	Ensaio clínico randomizado, controlado Nível 2 SRR = 46 (82,14%)	Os estudantes do grupo experimental (simulação) obtiveram pontuação significativamente mais alta no pós-teste do que os estudantes do grupo controle (prática tradicional) (p=0,00), evidenciando competência superior para administração de medicamento.
<i>An Advanced Medication Administration Experience to Promote Students' Knowledge Acquisition in the Skill of Administering Medications</i> ⁽²⁹⁾	Verificar se uma simulação avançada melhora o desempenho de estudantes para administração de medicamentos no exame médico cirúrgico.	Estudo quase-experimental, com grupo de comparação Nível 3 SRR = 44 (78,57%)	Os estudantes que participaram da intervenção (simulação) demonstraram notas agregadas significativamente mais altas na seção de administração de medicamentos, além de apresentaram confiança mais alta em sua capacidade de administrar medicamentos a beira leito, e demonstraram que conseguiriam vincular a experiência da simulação no atendimento ao paciente.
<i>Using High-Fidelity Simulation to Increase Nursing Student Knowledge in Medication Administration</i> ⁽³⁰⁾	Comparar a simulação de alta fidelidade e de baixa fidelidade no conhecimento farmacológico de estudantes de enfermagem.	Ensaio clínico randomizado controlado Nível 2 SRR = 35 (62,5%)	No pré-teste, ambos os grupos obtiveram pontuação média de 5 em 10. No pós-teste, o grupo de simulação de alta fidelidade obteve pontuação de 8,15 em 10, mais alta que o grupo de simulação de baixa fidelidade, que obteve 7,02 em 10. As pontuações demonstram que a simulação de alta fidelidade aumenta o conhecimento dos estudantes relacionados à administração de medicamentos.
<i>Medication Safety Simulation to Assess Student Knowledge and Competence</i> ⁽³¹⁾	Investigar o efeito de uma experiência de aprendizagem em simulação sobre segurança na administração de medicamentos.	Ensaio clínico randomizado controlado Nível 2 SRR = 54 (96,42%)	Após a simulação, o grupo experimental (simulação usual e adicional) apresentou conhecimento (p=0,02) e competência (p=0,028) para administração de medicamentos superiores que o grupo controle (simulação usual).

Continua

Continuação do Quadro 3

Título do Artigo	Objetivo	Desenho/Nível de Evidência/SRR	Principais resultados
Simulação realística: método de melhoria de conhecimento e autoconfiança de estudantes de enfermagem na administração de medicamento ⁽³²⁾	Identificar se o emprego de simulação realística interfere na aquisição, retenção de conhecimento e na autoconfiança para administração de medicamento por via parenteral em estudantes de enfermagem.	Estudo quase experimental, sem grupo de comparação Nível 3 SRR = 41 (73,21%)	Os estudantes demonstraram melhora significativa do conhecimento sobre a técnica de administração de medicamento por via parenteral do pré-teste para o pós-teste ($p=0,001$). Do pré-teste para a fase de retenção do conhecimento, ocorrida três meses após a fase inicial, os estudantes sustentaram melhora significativa de conhecimento ($p=0,001$). Os estudantes mostraram-se mais confiantes para administrar medicamentos por via parenteral da fase do pré-teste para o pós-teste ($p=0,02$) e para a fase de retenção ($p=0,03$).
<i>Use of simulation from high fidelity to low fidelity in teaching of safe medication practices</i> ⁽³³⁾	Avaliar os efeitos das técnicas de simulação nos resultados da aprendizagem no ensino de administração segura de medicamentos para estudantes de enfermagem do primeiro ano.	Estudo quase experimental, sem grupo de comparação Nível 3 SRR = 39 (69,64%)	A pontuação total dos alunos no pós-teste foi maior que no pré-teste ($p=0,046$). O desempenho dos estudantes no cenário de prática segura de medicação foi satisfatório. A satisfação e a autoconfiança também foram satisfatórias após a simulação.
<i>The effect of simulation training on baccalaureate nursing students' competency in performing intramuscular injection</i> ⁽³⁴⁾	Determinar o efeito do treinamento em simulação na competência dos estudantes de enfermagem de bacharelado em administrar injeções intramusculares (IM).	Estudo quase experimental, com grupo de comparação Nível 3 SRR = 31 (55,35%)	A competência de injeção intramuscular dos estudantes que receberam treinamento em simulação foi superior à competência de injeção intramuscular de estudantes que não receberam treinamento em simulação.
<i>Impact of Simulation-Enhanced Pharmacology Education in Prelicensure Nursing Education</i> ⁽³⁵⁾	Testar o efeito da simulação em estudantes de graduação em enfermagem sobre a confiança, competência e eventos adversos na prática de administração de medicamentos.	Estudo quase experimental, com grupo de comparação Nível 3 SRR = 37 (66,07%)	Melhorias na competência autorreferida ao longo do tempo foram observadas nos dois grupos ($p<0,001$). O grupo controle (prática tradicional) demonstrou um decréscimo na confiança autorreferida ao longo do tempo ($p<0,001$). Os estudantes do grupo controle declararam maior competência pós-teste, em comparação ao grupo experimental (simulação) ($p=0,034$). A administração de medicamentos em tempo correto ($p=0,021$) e higienização correta das mãos ($p=0,017$) foram maiores no grupo experimental.
<i>Using standardized patients in nursing education: Effects on students' psychomotor skill development</i> ⁽³⁶⁾	O objetivo principal deste estudo foi examinar o impacto do uso de PS no desenvolvimento de habilidades relacionadas à medição da pressão arterial e administração de injeção subcutânea entre estudantes de enfermagem iniciantes.	Estudo quase experimental, com grupo de comparação Nível 3 SRR = 38 (67,85%)	Os escores de desempenho para a administração da injeção subcutânea foi próxima entre os grupos controle (palestra teórica) e experimental (simulação) ($p=0,524$). Os estudantes do grupo experimental relataram que as práticas simuladas em laboratório foram eficazes para melhorar a habilidade de administração de injeção subcutânea. Relatos verbais dos estudantes do grupo experimental reforçam que a prática simulada com pacientes padronizados melhorou a autoconfiança.
<i>Home care simulation for student nurses: Medication management in the home</i> ⁽³⁷⁾	Avaliar a o conhecimento, as habilidades e a capacidade dos alunos de administrar adequadamente medicamentos durante um atendimento domiciliar simulado.	Estudo quase experimental, com grupo de comparação Nível 3 SRR = 42 (75,5%)	Os estudantes do grupo experimental (simulação) demonstraram aumento significativo e mais expressivo nos escores de autoconfiança percebidos do pré para o pós-simulação ($p<0,01$). O grupo experimental (90%) e o grupo controle (experiência tradicional) (82%) demonstraram melhora no conhecimento, embora o experimental tenha sido superior ($p=0,02$).

Os estudos primários incluídos descreveram na proposta de simulação o uso prioritário de pacientes padronizados (*role play*) (42,8%) e manequins de alta fidelidade (35,7%). Não foi relatado emprego de manequins de média fidelidade. Ademais, o conteúdo predominante dos estudos abordou cenários de alta fidelidade (50,0%) e as vias de administração oral (42,8%), endovenosa (35,7%) e subcutânea (35,7%). Parte considerável da amostra não especificou os recursos de aprendizagem utilizados na simulação (28,6%), o grau de fidelidade (35,7%) e a via de administração adotada nos cenários (21,4%). Vale ressaltar que cada estudo pode ter apresentado mais de uma característica dentre as descritas na Tabela 1.

Do total de 14 estudos revisados, apenas 1 (7,1%; nível 3) evidenciou que os estudantes que vivenciaram abordagem

tradicional (grupo controle) demonstraram melhores escores no instrumento de autoavaliação da competência para administração de medicamentos, em comparação aos estudantes do grupo experimental, que vivenciou ensino baseado em simulação⁽³⁵⁾. Além deste, outros 3 (21,4%; nível 3) estudos não evidenciaram diferenças entre a estratégia de simulação e o ensino tradicional no que se refere ao conhecimento adquirido⁽²⁴⁾ e à performance prática do estudante para administração de medicamentos⁽²⁵⁻²⁶⁾. Ainda, neste contexto, 10 outros estudos (71,4%) evidenciaram que a estratégia de simulação mostrou maior efetividade para desenvolver competências de estudantes do que a metodologia tradicional, e, nesse caso, o nível de evidência variou entre 3 (70%) e 2 (30%).

Tabela 1 - Recursos utilizados pelos estudos para realização da simulação, grau de fidelidade dos cenários empregados e características da administração de medicamento abordada nos estudos incluídos (n=14). Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2019

Características (n=14)	n	%	Estudos
Recursos utilizados na simulação			
Manequim de alta fidelidade	5	35,7	(25), (28), (30), (31), (32)
Manequim de média fidelidade	0	0,0	-
Manequim de baixa fidelidade	3	21,4	(29), (30), (33)
Pacientes padronizados (<i>role play</i>)	6	42,8	(25), (29), (31), (33), (34), (36)
Ambiente de realidade virtual	2	14,3	(26), (33)
Não especificado	4	28,6	(24), (27), (35), (37).
Grau de fidelidade dos cenários			
Cenário de alta fidelidade	7	50,0	(25), (26), (28), (30), (31), (32), (33)
Cenário de média fidelidade	1	7,1	(34)
Cenário de baixa fidelidade	4	28,3	(29), (30), (33), (34)
Não especificado	5	35,7	(24), (27), (35), (36), (37)
Via de administração abordada			
Via oral	6	42,8	(27), (28), (30), (31), (35), (37)
Via endovenosa	5	35,7	(27), (29), (31), (33), (35)
Via intramuscular	4	28,6	(27), (31), (33), (34)
Via subcutânea	5	35,7	(30), (31), (33), (35), (36)
Via inalatória	1	7,1	(30)
Outras	1	7,1	(32) ⁱ
Não especificado	3	21,4	(24), (25), (26)

Nota: ⁱEstudo apontou apenas via de administração parenteral, não discriminando a sua especificidade.

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a contribuição da estratégia de simulação de baixa, média ou alta fidelidade no processo de aprendizagem. Os resultados confirmaram que a simulação realística empregada como estratégia de ensino melhora o ganho de conhecimento, habilidades e atitudes na administração segura de medicamentos para estudantes de graduação em enfermagem, isoladamente ou quando comparada à metodologia tradicional de ensino.

No cenário mundial, a publicação do relatório do *Institute of Medicine* (IOM) foi o ponto de partida para as discussões acerca da segurança do paciente, pautada na grande ocorrência de eventos adversos relacionados aos cuidados em saúde nos Estados Unidos. Nesse relatório, a ocorrência de EM mostrou grande expressividade e destaque na comunidade científica⁽³⁸⁾.

Seguramente, enfermeiros inexperientes e estudantes de enfermagem apresentam dificuldades na administração segura de medicamentos, falta de julgamento clínico e de reconhecimento de problemas no processo de medicação, condições que podem ser minimizadas ou suprimidas pelo processo de ensino e aprendizagem mediado pela simulação realística, estratégia ativa e inovadora⁽³⁹⁻⁴⁰⁾, achado descrito nos estudos incluídos nesta revisão. Sobretudo, a simulação, *per se*, é uma estratégia capaz de melhorar a segurança do paciente e ainda se mostra eficaz para diminuir os EM⁽⁴¹⁾. Embora a maioria dos estudos destaque os efeitos positivos da simulação para o ganho de conhecimento e habilidades técnicas e não técnicas, o método tradicional é o modelo predominante no ensino da enfermagem brasileira e tem seu espaço até os dias de hoje. Principalmente pela adoção de tendências progressistas, a escola tradicional ainda representa uma das formas de proporcionar aprendizagem, considerando os diferentes espaços e acesso a tecnologias⁽⁴²⁾.

Em uma meta-análise, assim como nos estudos da presente revisão integrativa, foi possível identificar os efeitos e as melhorias

significativas após implementação da educação mediada por simulação em vários domínios do ensino de enfermagem⁽⁴³⁾.

Tais achados podem ser fundamentados pela compreensão da estratégia de simulação com uso de manequins como método didático efetivo e inovador capaz de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, por reproduzir um ambiente seguro e controlado, sem riscos à segurança do paciente, possibilitando ao estudante a prática de diversos procedimentos⁽⁴⁴⁾. Logo, os estudos desta revisão reafirmam essa perspectiva, destacando a melhoria do conhecimento, pensamento crítico e tomada de decisão como resultado da estratégia de simulação.

A incapacidade potencial dos estudantes em estabelecer uma relação com o manequim como pessoa real, principalmente no espectro da comunicação e segurança, evidencia uma importante fragilidade do uso de simuladores de pacientes. No entanto, a alternativa emerge a partir do uso de pacientes padronizados, atores suficientemente treinados em reproduzir sinais, sintomas, sentimentos do

paciente e gerar oportunidades na melhoria da comunicação e da autoconfiança para administração segura de medicamentos⁽⁴⁵⁻⁴⁶⁾. O impacto da simulação na aprendizagem dos estudantes tem estreita relação com a competência e experiência do facilitador em guiar discussões reflexivas, estimulando os aprendizes a encontrar as melhores soluções baseadas nos cenários simulados. Embora muitos avanços sejam aparentes, a dificuldade de acesso a recursos tecnológicos para muitos docentes ainda configura uma realidade e exprime necessidade de discussão⁽⁴⁷⁾.

Além dos simuladores de pacientes (manequins) e dos pacientes padronizados (*role play*), o uso da simulação virtual tem sido incentivado por agregar ainda mais inovação e interatividade, quando comparada à simulação tradicional, se caracterizando por modalidades, como a simulação baseada em *desktop*/tela (SBD) e a realidade virtual tridimensional (3D-RV). Na SBD, o cenário clínico com um ou mais pacientes é apresentado por meio da tela de superfície digital e permite interações através de um avatar capaz de realizar manipulações e procedimentos. A 3D-RV vai além dos limites da tela, pois permite a imersão completa do estudante em um ambiente digital⁽⁴⁸⁾.

As estratégias de simulação com realidade virtual mostram vantagens sobre a simulação de pacientes baseada em manequins, destacando-se pela possibilidade de replicabilidade, portabilidade, assincronia, distribuição e coleção dos dados. Todavia, as desvantagens do uso da realidade virtual incluem o alto custo e o tempo elevado de desenvolvimento do *software*, propensão a problemas técnicos e fidelidade prejudicada para algumas aplicações que exijam, por exemplo, habilidades psicomotoras⁽⁴⁸⁾. Dois estudos incluídos nesta revisão utilizaram a SBD, e seus resultados indicaram que a estratégia contribui para o ganho de conhecimento, satisfação e autoconfiança de estudantes de enfermagem na administração de medicamentos^(26,33). Contudo, recomenda-se a realização de estudos primários que comparem a simulação com realidade virtual ou outras estratégias

de aprendizagem em diferentes contextos, de modo a verificar sua aplicabilidade no ensino de enfermagem, em especial na administração segura de medicamentos.

A administração de medicamentos é uma atividade que pode ser desenvolvida individualmente. Alguns autores adotaram cenários, nos quais o estudante participou de forma individual^[(24,26,28,32,37)], em dupla^(25,34-35) ou em grupo^(27,30). Não foi possível estabelecer, contudo, se existem diferenças entre o uso de cenários individuais ou com mais de um estudante na promoção de competência em administrar de forma segura medicamentos, logo, ainda são necessários estudos que averiguem esta vertente.

Limitações do estudo

Apesar de a simulação realística demonstrar resultados superiores para aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes na administração segura de medicamentos em relação à estratégia tradicional, o pequeno número de estudos primários elegíveis demonstra fragilidade para generalização dos achados, por incluir participantes em diferentes níveis de treinamento de forma não padronizada, configurando as limitações desta revisão.

Contribuições para a área da enfermagem

Embora o uso de estatística descritiva em alguns estudos incluídos dificulte o estabelecimento de uma relação causal entre o uso da simulação e a aquisição de competências para a administração

segura de medicamentos^(25,30,34) e apesar das limitações descritas, este estudo sugere que a educação mediada por simulação exerce influência positiva no ganho de competências dos estudantes de enfermagem na administração segura de medicamentos. Esses resultados fornecem dados científicos relevantes relacionados à implementação da simulação no ensino de enfermagem.

CONCLUSÃO

A simulação realística, enquanto metodologia ativa e inovadora de aprendizagem, foi destacada em estudos primários como uma estratégia promissora para o ensino de administração de medicamentos a partir de práticas seguras adotadas na educação em enfermagem. Simuladores de baixa e alta fidelidade, pacientes padronizados e simulação virtual são recursos tecnológicos capazes de contribuir para o ganho de conhecimento, habilidades e atitudes essenciais para a segurança do paciente. Portanto, revelam maiores facilidades ao processo de ensino e aprendizagem em relação a estratégias tradicionais, dada a corresponsabilidade introjetada no estudante durante esse processo.

FOMENTO

O presente estudo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil, por meio da Bolsa de Demanda Social concedida ao primeiro autor durante o curso de mestrado acadêmico.

REFERÊNCIAS

1. Santana BS, Rodrigues BS, Stival Lima MM, Rehem TCMSB, Lima LR, Volpe CRG. Interruptions in the work of nursing as a risk factor for medication errors. *Av Enferm.* 2019;37(1):56–64. doi: 10.15446/av.enferm.v37n1.71178
2. Reis GAX, Oliveira JLC, Ferreira AMD, Vituri DW, Marcon SS, Matsuda LM. Difficulties to implement patient safety strategies: perspectives of management nurses. *Rev Gaúcha Enferm.* 2019;40(spe):e20180366. doi: 10.1590/1983-1447.2019.20180366
3. Duarte SCM, Stipp MAC, Silva MM, Oliveira FT. Adverse events and safety in nursing care. *Rev Bras Enferm.* 2015;68(1):144–54. doi: 10.1590/0034-7167.2015680120p
4. Magalhães AMM, Moura GMSS, Pasin SS, Funcke LB, Pardal BM, Kreling A. The medication process, workload and patient safety in inpatient units. *Rev Esc Enferm da USP.* 2015;49(spe):43–50. doi: 10.1590/S0080-623420150000700007
5. Alsaidan J, Portlock J, Aljadhey HS, Shebl NA, Franklin BD. Systematic review of the safety of medication use in inpatient, outpatient and primary care settings in the Gulf Cooperation Council countries. *Saudi Pharm J.* 2018;26(7):977–1011. doi: 10.1016/j.jsps.2018.05.008
6. Caveião C, Zagonel IPS, Coelho ICM, Peres AM, Montezeli JH. Perception of teachers about the learning process in nursing administration. *Cogitare Enferm.* 2015;20(1):103–11. doi: 10.5380/ce.v20i1.40628
7. Cruz PO, Carvalho TB, Pinheiro LDP, Giovannini PE, Nascimento EGC, Fernandes TAAM. Perception of Effectiveness of the Teaching Methods Used in a Medical Course in Northeast Brazil. *Rev Bras Educ Med.* 2019;43(2):40–7. doi: 10.1590/1981-52712015v43n2r20180147
8. Evangelista DL, Ivo OP. Contributions of supervised training of vocational nursing. *Rev Enferm Contemp.* 2014;3(2):123–30. doi: 10.17267/2317-3378rec.v3i2.391
9. Madalena P, Hermida V, Barbosa SS. Active methodology in nursing education: innovation of the practice in the primary health care. *Rev Enferm da UFSM.* 2015;5(4):683–91. doi: 10.5902/2179769216920
10. Enderle CF, Silveira RS, Dalmolin GL, Lunardi VL, Avila LI, Dominguez CC. Teaching strategies: promoting the development of moral competence in undergraduate students. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(suppl 4):1650–6. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0704
11. Moya EC. Using active methodologies: the student's view. *Procedia Soc Behav Sci.* 2017;237(2017):672–7. doi: 10.1016/j.sbspro.2017.02.040
12. Presado MHCV, Colaço S, Rafael H, Baixinho CL, Félix I, Saraiva C, et al. Learning with High Fidelity Simulation. *Cien Saude Colet.* 2018;23(1):51–9. doi: 10.1590/1413-81232018231.23072017

13. Curl ED, Smith S, Ann Chisholm L, McGee LA, Das K. Effectiveness of Integrated Simulation and Clinical Experiences Compared to Traditional Clinical Experiences for Nursing Students. *Nurs Educ Perspect* [Internet]. 2016 [cited 2019 Nov 23];37(2):72–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27209864>
14. Martins JCA. Learning and development in simulated practice environments. *Rev Enferm Ref*. 2017;vol.serIV:155–62. doi: 10.12707/RIV16074
15. Campoe KR, Giuliano KK. Impact of frequent interruption on nurses' patient-controlled analgesia programming performance. *Hum Factors*. 2017;59(8):1204–13. doi: 10.1177/0018720817732605
16. Flannery AH, Parli SE. Medication errors in cardiopulmonary arrest and code-related situations. *Am J Crit Care*. 2016;25(1):12–20. doi: 10.4037/ajcc2016190
17. Whittemore R, Knaf K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. 2005;52(5):546–53. doi: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x
18. Santos CMDC, Pimenta CADM, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2007;15(3):508–11. doi: 10.1590/S0104-11692007000300023
19. Krüger LM, Ensslin SR. The Traditional Teaching Method and the Constructivist one in the teaching and learning process: an investigation into the reactions of the students of Accounting III, a subject of the undergraduate Accounting Course at the Federal University of Santa Cat. *Rev Organ Context*. 2013;9(18):219–70. doi: 10.15603/1982-8756/roc.v9n18p219-270
20. Santos JLG, Souza CSBN, Tourinho FSV, Sebold LF, Kempfer SS, Linch GFC. Didactic strategies in the teaching-learning process of nursing management. *Texto Contexto Enferm*. 2018;27(2):1–11. doi: 10.1590/0104-070720180001980016
21. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. OCEBM Levels of Evidence Working Group. The Oxford 2011 Levels of Evidence [Internet]. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. 2011 [cited 2019 Nov 26]. Available from: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653>
22. Fey MK, Gloe D, Mariani B. Assessing the quality of simulation-based research articles: a rating rubric. *Clin Simul Nurs*. 2015;11(12):496–504. doi: 10.1016/j.ecns.2015.10.005
23. Horsley TL, O'Rourke J, Mariani B, Doolen J, Pariseault C. An integrative review of interprofessional simulation in nursing education. *Clin Simul Nurs*. 2018;22:5–12. doi: 10.1016/j.ecns.2018.06.001
24. Avraham R, Shor V, Hurvitz N, Shvartsur R, Kimhi E. Transferability of medication administration simulation training to clinical settings. *Teach Learn Nurs*. 2018;13(4):258–62. doi: 10.1016/j.teln.2018.07.004
25. Campbell CA. Impact of simulation on safe medication practice with diploma/ADN students. *Teach Learn Nurs*. 2013;8(4):147–56. doi: 10.1016/j.teln.2013.07.004
26. Dubovi I, Levy ST, Dagan E. Now I know how! the learning process of medication administration among nursing students with non-immersive desktop virtual reality simulation. *Comput Educ*. 2017;113:16–27. doi: 10.1016/j.compedu.2017.05.009
27. Harris MA, Pittiglio L, Newton SE, Moore G. Using Simulation to Improve the Medication Administration Skills of Undergraduate Nursing Students. *Nurs Educ Perspect*. 2014;35(1):26–9. doi: 10.5480/11-552.1
28. Jarvill M, Jenkins S, Akman O, Astroth KS, Pohl C, Jacobs PJ. Effect of Simulation on Nursing Students' Medication Administration Competence. *Clin Simul Nurs*. 2018;14:3–7. doi: 10.1016/j.ecns.2017.08.001
29. Kelly SH, Koharchik L, Henry R, Cippel M, Hardner S, Kolesar A, et al. An Advanced medication administration experience to promote students' knowledge acquisition in the skill of administering medications. *Teach Learn Nurs*. 2018;13(2):104–7. doi: 10.1016/j.teln.2017.12.002
30. Konieczny L. Using high-fidelity simulation to increase nursing student knowledge in medication administration. *Teach Learn Nurs*. 2016;11(4):199–203. doi: 10.1016/j.teln.2016.08.003
31. Mariani B, Ross JG, Paparella S, Allen LR. Medication safety simulation to assess student knowledge and competence. *Clin Simul Nurs*. 2017;13(5):210–6. doi: 10.1016/j.ecns.2017.01.003
32. Nascimento MS, Magro MCS. Realistic simulation: method of improving knowledge and self-confidence of nursing students in the administration of medication. *Rev Min Enferm*. 2018;22:1–5. doi: 10.5935/1415-2762.20180024
33. Onturk ZK, Ugur E, Kocatepe V, Ates E, Ocaktan N, Unver V, et al. Use of simulation from high fidelity to low fidelity in teaching of safe-medication practices. *J Pak Med Assoc* [Internet]. 2019 [cited 2019 Nov 26];69(2):195–200. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30804583>
34. Ross JG. The effect of simulation training on baccalaureate nursing students' competency in performing intramuscular injection. *Nurs Educ Perspect*. 2015;36(1):48–9. doi: 10.5480/13-1075.1
35. Sanko JS, McKay M. Impact of simulation-enhanced pharmacology education in prelicensure nursing education. *Nurse Educ*. 2017;42(Sup-1):S32–7. doi: 10.1097/NNE.0000000000000409
36. Sarmasoglu S, Dinç L, Elçin M. Using standardized patients in nursing education: effects on students' psychomotor skill development. *Nurse Educ*. 2016;41(2):E1–5. doi: 10.1097/NNE.0000000000000188
37. Mager DR, Campbell SH. Home care simulation for student nurses: Medication management in the home. *Nurse Educ Today*. 2013;33(11):1416–21. doi: 10.1016/j.nedt.2012.11.007
38. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. *To Err Is Human: building a safer health system* [Internet]. 1st ed. Washington, D.C.: Committee on Quality of Health Care in America; 2000. 287 p. doi: 10.17226/9728

39. Whitehair L, Provost S, Hurley J. Identification of prescribing errors by pre-registration student nurses: A cross-sectional observational study utilising a prescription medication quiz. *Nurse Educ Today*. 2014;34(2):225–32. doi: 10.1016/j.nedt.2012.12.010
 40. Schneidereith TA. Using Simulations To Identify Nursing Student Behaviors: A Longitudinal Study of Medication Administration. *J Nurs Educ*. 2014;53(2):89–92. doi: 10.3928/01484834-20140122-07
 41. Zimmerman DM, House P. Medication Safety: Simulation Education for New RNs Promises an Excellent Return on Investment. *Nurs Econ* [Internet]. 2016 [cited 2019 Nov 26];34(1):49–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27055312>
 42. Lazzari DD, Pedro ENR, Sanches MO, Jung W. Estratégias de ensino do cuidado em enfermagem: um olhar sobre as tendências pedagógicas. *Rev Gaúcha Enferm*. 2011;32(4):688–94. doi: 10.1590/S1983-14472011000400008
 43. Shin S, Park J-H, Kim J-H. Effectiveness of patient simulation in nursing education: Meta-analysis. *Nurse Educ Today*. 2015;35(1):176–82. doi: 10.1016/j.nedt.2014.09.009
 44. Jesus BC, Ramos GF, Silva CCR, Gomes VCO, Silva GTR. Simulation with mannequins as a learning-teaching strategy for wound care assessment: an experience report. *Rev Estima*. 2017;15(4):245–9. doi: 10.5327/Z1806-3144201700040009
 45. Ham KL. Use of standardized patients to enhance simulation of medication administration. *Nurse Educ* [Internet]. 2016 [cited 2019 Nov 26];41(4):166–8. doi: 10.1097/NNE.0000000000000248
 46. Beischel KP, Hart J, Turkelson S, Churchill J. Using a standardized patient to teach fall safety. *Clin Simul Nurs*. 2014;10(4):e183–90. doi: 10.1016/j.ecns.2013.11.007
 47. Kaneko RMU, Lopes MHB de M. Realistic health care simulation scenario: what is relevant for its design? *Rev Esc Enferm USP*. 2019;53:e03453. doi: 10.1590/s1980-220x2018015703453
 48. Chang TP, Weiner D. Screen-Based Simulation and Virtual Reality for Pediatric Emergency Medicine. *Clin Pediatr Emerg Med*. 2016;17(3):224–30. doi: 10.1016/j.cpem.2016.05.002
-