

## Simulador de baixo custo para punção venosa periférica: da confecção à avaliação

*Low cost peripheral venipuncture simulator: from confection to evaluation*

*Simulador de venopunción periférica de bajo costo: desde la confección hasta la evaluación*

Saionara Nunes de Oliveira<sup>I</sup>; Bruna Pedrosa Canever<sup>II</sup>; Naian Ingrid Rodrigues da Silveira<sup>III</sup>;  
Stela da Rosa Fernandes<sup>IV</sup>; Jussara Gue Martini<sup>V</sup>; Monica Motta Lino<sup>VI</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** apresentar e avaliar um simulador de baixo custo para punção venosa periférica, segundo a percepção docente. **Método:** estudo descritivo de abordagem qualitativa realizada com sete docentes universitários do sul do Brasil, em 2019. O trabalho compreendeu duas fases - desenvolvimento do simulador de baixo custo, e avaliação da percepção docente sobre seu uso. Foram construídos e disponibilizados seis simuladores de baixo custo para o uso no ensino por dois semestres letivos. Os dados foram coletados através de questionário *online*. O projeto teve aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa. **Resultados:** os docentes apontaram como potencialidades no uso do simulador a possibilidade do treinamento efetivo da habilidade de forma segura e com baixo custo. Dentre as fragilidades deste recurso os docentes destacaram a reduzida durabilidade e manutenção recorrente do simulador. **Conclusão:** a utilização do simulador de baixo custo foi positiva, pois os docentes perceberam melhora no aprendizado, na segurança e no desenvolvimento da técnica de punção venosa periférica pelos estudantes. **Descritores:** Simulação; treinamento por simulação; educação em enfermagem; enfermagem.

### ABSTRACT

**Objective:** to present and evaluate a low cost simulator for peripheral venipuncture. **Method:** a descriptive study with a qualitative approach. The work comprised two phases - development of the low cost simulator and evaluation of the teacher perception about the use of the simulator. Six low-cost simulators were built and made available for use in the discipline for two academic semesters. The data were collected through the online questionnaire. This research was approved by the Ethics Committee. **Results:** the documents pointed out as potentialities in the use of the simulator in the possibility of effective training of the skill in a safe and low cost. Among the weaknesses of this resource or document highlighted and reduced and lost by the simulator. **Conclusion:** the perception of teachers, the use of the low-cost simulator was positive, as it improves learning, safety and the development of the peripheral venipuncture technique by students. **Descriptors:** Simulation; simulation training; education, nursing; nursing.

### RESUMEN

**Objetivo:** presentar y evaluar un simulador de bajo costo para la punción venosa periférica. **Método:** estudio descriptivo com enfoque cualitativo. El trabajo constaba de dos fases: desarrollo del simulador de bajo costo y evaluación de la percepción del profesor sobre el uso del simulador. Seis simuladores de bajo costo fueron construidos y puestos a disposición para uso en la disciplina durante dos semestres académicos. Los datos fueron recolectados a través del cuestionario en línea. Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética. **Resultados:** los documentos señalaron como potencialidades del simulador la posibilidad de entrenamiento efectivo de la habilidad de manera segura y bajo costo. Entre las debilidades de este recurso documento resaltado y reducido y perdido por el simulador. **Conclusión:** la percepción de los docentes, el uso del simulador de bajo costo fue positivo, mejora el aprendizaje, seguridad y desarrollo de técnica de venopunción periférica por parte de los estudiantes. **Descritores:** Simulación; entrenamiento simulado; educación en enfermería; enfermería.

## INTRODUÇÃO

A punção venosa é uma importante técnica desenvolvida por estudantes de enfermagem durante a sua formação profissional. Trata-se de um procedimento comum realizado no âmbito do trabalho da enfermagem, que requer conhecimento, habilidade e destreza, uma vez que oferece potenciais riscos, como o de expor os pacientes à infecção, flebite, hematomas, infiltrações e sangramentos<sup>1</sup>.

As falhas na execução desse procedimento podem ser responsáveis por essas complicações. Um estudo que buscou identificar desvios relativos às evidências científicas, no que diz respeito à prevenção de flebite, constatou falhas na seleção do local de inserção do cateter e seu calibre, avaliação do local de inserção quanto aos sinais inflamatórios, curativo na inserção, desinfecção de acessórios, higienização das mãos e participação do doente nos cuidados<sup>1</sup>.

<sup>I</sup>Doutora. Enfermeira do Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: saionaranunes@gmail.com

<sup>II</sup>Doutora. Professora Adjunta do curso de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: bruna.canever@ufsc.br

<sup>III</sup>Bolsista de Iniciação científica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: naian\_rjl@hotmail.com

<sup>IV</sup>Estudante de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: steladarosa3@gmail.com

<sup>V</sup>Doutora. Professora Adjunta do curso de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: jussarague@gmail.com

<sup>VI</sup>Doutora. Professora Adjunta do curso de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: monica.lino@ufsc.br

Além das falhas do procedimento por falta de conhecimento ou habilidade, existem fatores que tornam a punção venosa periférica mais difícil como sexo, idade, comorbidades, estado nutricional, visibilidade e palpabilidade da rede venosa, calibre e modelo do dispositivo<sup>2</sup>.

Os modelos de simulação surgem como um modo de unir o conhecimento teórico ao prático e ofertar um ambiente apropriado aos estudantes, que minimiza os riscos aos pacientes. Assim, os modelos de simulação, como estratégia de ensino-aprendizagem na enfermagem, possibilitam aos estudantes experimentar e praticar diferentes habilidades mais próximas da realidade que irão encontrar no serviço de saúde de forma segura e sistemática<sup>3</sup>.

Existem diferentes tipos de simuladores para o treinamento em saúde disponibilizados no mercado, desde partes para o treinamento de procedimentos únicos até simuladores de corpo completo de alta tecnologia, capazes de reproduzir variadas respostas fisiológicas controladas por computador. No entanto, o alto custo para adquirir e manter laboratórios equipados com simuladores pode ser fator dificultador na utilização desse recurso no ensino<sup>4</sup>.

O uso de simuladores de baixo custo tem sido adotado em diferentes realidades no mundo e contribuído com o processo de ensino-aprendizagem de estudantes na área da saúde. É uma alternativa com viabilidade financeira, que amplia a oportunidade de treinamento não apenas de estudantes, como o aperfeiçoamento técnico de trabalhadores, em ambiente seguro e controlado<sup>5-9</sup>.

Após o IV Congresso Latino-americano de Simulação que ocorreu no Chile, em 2015, foi desenvolvido um simulador de baixo custo para o treinamento de punção venosa periférica, a partir da adaptação de um modelo apresentado no Congresso citado pelo *Centro de Simulación del Hospital de Pediatría Juan P. Garrahan*<sup>9</sup> (Argentina). Esse recurso foi adotado na disciplina de Fundamentos para o Cuidado Profissional de Enfermagem em uma universidade federal ao sul do Brasil, cujo desenvolvimento e avaliação são o foco do presente artigo.

Acredita-se que o uso desse recurso contribui sobremaneira no treinamento de habilidades dos estudantes de enfermagem, em especial, no início da prática clínica. Assim, este estudo teve como objetivos apresentar e avaliar um simulador de baixo custo para punção venosa periférica, segundo a percepção docente.

## REVISÃO DE LITERATURA

A simulação é um recurso de grande importância no treinamento de pessoas cuja profissão possa colocar em risco a sua segurança ou de outros. Seu significado é a imitação ou representação de um ato por outro.

Na enfermagem, esse recurso tem sido utilizado ao longo dos anos, muitas vezes, de forma improvisada, como no uso de laranjas para aplicação de injetáveis. No entanto, a partir do relatório *Toerrishuman* houve um incentivo ao emprego da simulação como recurso de formação para diminuir os erros cometidos pela equipe de saúde. Desde então, tem-se incentivado fortemente o uso desse recurso pedagógico, não necessariamente caros, para sua execução<sup>10</sup>.

Os simuladores podem ser classificados de acordo com sua fidelidade, ou seja o quão próximo da realidade ele se parece. Os simuladores de baixa fidelidade são manequins estáticos de corpo inteiro ou partes utilizadas para o treinamento de habilidades básicas, eles não apresentam nenhuma interação com o aprendiz. Os simuladores de média fidelidade possuem alguma interação e são pré programados, como os simuladores para identificação de sons respiratórios ou cardíacos, no entanto não é possível alterar os parâmetros durante a simulação. Já os simuladores de alta fidelidade são aqueles controlados por computador, em que se pode alterar os parâmetros de acordo com a conduta do participante na simulação, por exemplo o simulador inicia com frequência cardíaca elevada e pode evoluir para uma parada cardiorrespiratória ou para a melhora dos sinais vitais dependendo da atuação da equipe. Os simuladores de alta fidelidade apresentam movimentos respiratórios, sudorese, convulsões, cianose, dentre outras alterações fisiológicas<sup>11</sup>. Os simuladores de baixo custo são ferramentas confeccionadas com materiais de fácil acesso e buscam reproduzir a anatomia necessária para o treinamento em questão.

Alguns estudos têm apresentado protótipos para o treinamento de cuidados com ostomias e aplicação de insulinas, entre outros<sup>12,13</sup>.

A vantagem em se utilizar esses simuladores, além do baixo custo, é a possibilidade de produzi-los em maior escala, que favorecendo o acesso dos estudantes e ampliando o tempo de treinamento com os mesmos.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo de abordagem qualitativa, desenvolvido junto à disciplina de Fundamentos para o Cuidado Profissional de Enfermagem do Curso de Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina. O trabalho compreendeu duas fases: a primeira, a construção do simulador de baixo custo e disponibilização para o uso na disciplina; e a segunda, avaliação do simulador pelos docentes da disciplina.

Na primeira fase foram construídos e disponibilizados seis simuladores para uso na Disciplina de Fundamentos para o Cuidado Profissional de Enfermagem por dois semestres, 2017/02 e 2018/01.

Na segunda fase foram utilizados os critérios de inclusão - ter atuado como docente na referida disciplina em 2017-2 e/ou 2018-1 e ter utilizado o simulador de baixo custo para punção venosa em atividades de ensino com estudantes de enfermagem. Como critério de exclusão não participaram da pesquisa os docentes que conduziram a mesma. Foram convidados a participar do estudo os 11 docentes que atenderam aos critérios de inclusão.

Os dados foram coletados nos meses de janeiro a março de 2019, a partir de um formulário *online* e disponibilizados via *e-mail* aos participantes, com uma carta convite. O formulário foi composto por duas partes: a primeira de caracterização dos participantes e a segunda de perguntas abertas referentes ao uso do simulador. Os dados foram organizados no formato de texto e tratados segundo a técnica de análise de conteúdo<sup>14</sup>. Para auxiliar na organização dos dados, foi usado um código identificador para cada formulário, utilizando a letra D (docente), seguido, do número correspondente à ordem em que o formulário era respondido. Ex: D1, D2, D3, etc.

Vale registrar que se obteve a saturação de dados com o sétimo formulário, reduzindo para sete o número de participantes.

Esta pesquisa é integrante do macroprojeto intitulado *Simulação como estratégia de ensino do pensamento reflexivo da enfermagem*, aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi apresentado *on-line* aos participantes antes de iniciar a coleta de dados, por meio de uma página de esclarecimento sobre o estudo. O participante precisava clicar na opção *concordo em participar da pesquisa* para confirmar a sua anuência e ser direcionado para a tela seguinte com o questionário, sendo que o mesmo estava disponível para *download*.

## RESULTADOS

### Construção do simulador de baixo custo para punção venosa periférica

Para a construção do simulador foram utilizados os materiais e custos descritos na Tabela 1.

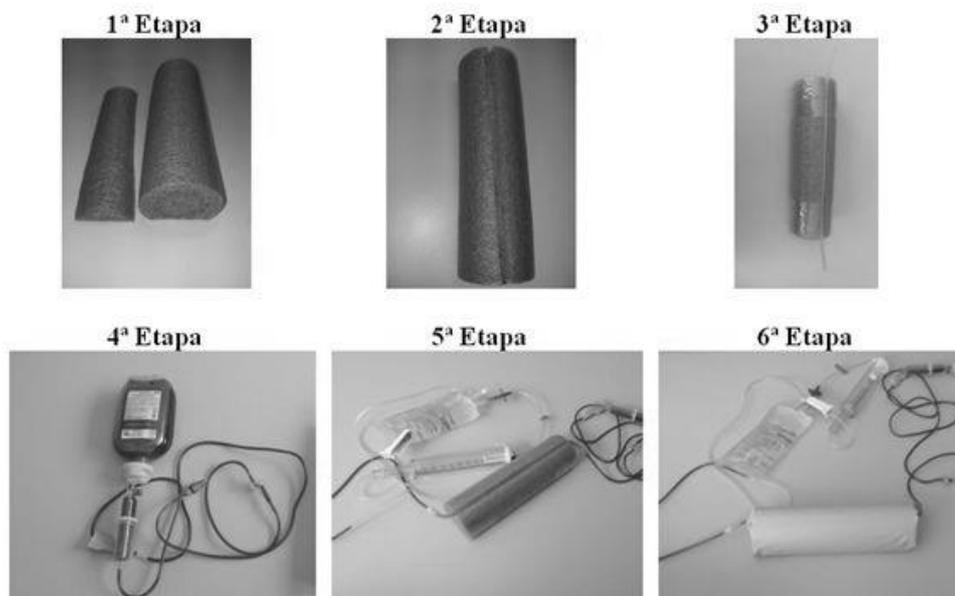
**TABELA 1:** Materiais e custos para a construção do simulador de punção venosa periférica, Florianópolis, SC, 2019.

Materiais	Quantidade	Custo por simulador (R\$)
Agulha	1 un (30 mm x 0,7 mm)	0,06
Corantealimentolíquidovermelho	3 ml	0,20
Equipos (simples oubureta)	2 un	1,10
Estilete	1 un	0,80
Fitaadesivatransparentelarga	20 cm	0,10
Flutuador de piscina (macarrão)	30 cm	0,94
Frascos de soro	2 un (100 ml)	2,30
Garrote	34 cm	1,00
Tecido do tipoblackout	40 cm x 20 cm	0,75
Tesoura escolar	1 un	1,00
Seringa	1un (3 ml)	0,21
<b>Total</b>		<b>8,46</b>

Alguns materiais são descartáveis, no entanto, outros podem ser reutilizados - a exemplo do estilete, da agulha, seringa e da tesoura. Ainda, o estilete pode ser substituído por outros materiais cortantes de menor custo, como a lâmina de bisturi nº 11 ou uma faca. Destaca-se que o custo total dos materiais comprados para um simulador alcançou R\$ 8,46, segundo a Tabela 1. Se a compra dos materiais for em atacado, o custo unitário reduz, portanto, o custo médio do simulador pode chegar a R\$ 4,00 ou U\$ 1 (referência 2019).

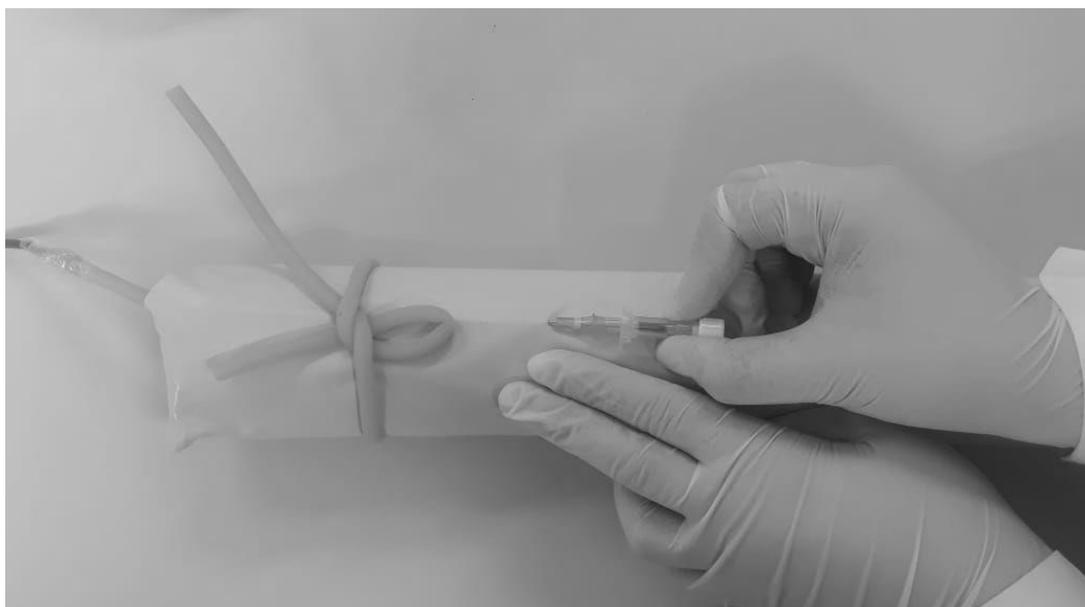
As seguintes etapas foram seguidas para a construção do simulador: 1ª etapa: criar uma base no flutuador cortando uma fina camada no sentido longitudinal; 2ª etapa: fazer um corte longitudinal na parte superior para acomodar o garrote; 3ª etapa: acomodar o garrote na abertura feita, fixando-o com fita adesiva nas extremidades; 4ª etapa: inserir o corante no frasco de soro cheio, utilizando a seringa e a agulha, e acoplar o equipo; 5ª etapa: em uma

extremidade do garrote conectar um equipo acoplado à um frasco de soro vazio e na outra, o equipo conectado ao frasco com o soro pigmentado, preenchendo o circuito; 6ª etapa: cobrir o modelo com tecido tipo *blackout* na coloração que imita a pele humana, conforme pode ser evidenciado na Figura 1. Para a utilização, pendurar o frasco de soro cheio, para garantir a pressão dentro do circuito.



**FIGURA 1:** Etapas para a construção do simulador de baixo custo. Florianópolis, SC, 2019.

O simulador em seu formato final é apresentado na Figura 2.



**FIGURA 2:** Simulador de baixo custo para punção venosa periférica, Florianópolis, SC, 2019.

## Avaliação do simulador pelos docentes da disciplina

Participaram da pesquisa sete docentes: sendo seis do sexo feminino e um do sexo masculino, com idades entre 29 e 57 anos. Sobre o tempo de atuação na disciplina, o mesmo variou de 1,6 a 16 anos, sendo que a média foi de 9,6 de atuação.

Os docentes referiram que além, do simulador de baixo custo, já utilizaram como recurso para o ensino da punção venosa periférica e fluidoterapia: o braço simulador adulto comercial (*parttasktrainer*), a demonstração do procedimento *in vivo* entre docentes e/ou alunos, e a prática do procedimento em paciente durante atividade teórico-prática hospitalar.

Dentre os recursos citados, os docentes consideraram como mais eficiente e seguro o uso de simulador, para esta finalidade, conforme os depoimentos a seguir:

*O simulador de baixo custo, por dar ao aluno uma noção próxima do refluxo do sangue e da angulação da agulha de maneira segura, sem expor o aluno ou docente a riscos. (D3)*

*Simulação, pois evita transtornos entre os alunos e contaminação. (D4)*

*O simulador de baixo custo, pois, o aluno aprimora bem a técnica para depois ir realizar o procedimento no ser humano. (D5)*

*Modelo anatômico, pois evita a exposição de risco a infecções e outras complicações decorrentes de procedimentos invasivos desnecessários. (D7)*

Os aspectos positivos, pontuados pelos docentes com relação ao uso do simulador, incluem características do próprio dispositivo e do aprendizado proporcionado por ele.

*O simulador de baixo custo auxiliou no ensino da escolha da veia, no toque do enchimento da veia e até mesmo, da sua visualização [...]. Os alunos se sentiram mais confiantes na prática após o treino no simulador. (D1)*

*[...] os alunos mostram-se contentes quando percebem que conseguiram punccionar (pois o sistema exige que a veia seja bem visualizada e que a técnica de inserção esteja correta); permite avaliar alunos durante o procedimento de modo concomitante; permite a instalação completa do sistema de punção. (D2)*

*[...] percebi que os alunos que tiveram oportunidade de usar o simulador entraram em campo de estágio mais confiantes para realizar a punção venosa periférica comparado a alunos de turmas anteriores quando ainda não estava disponível a tecnologia. (D3)*

*[...] possibilitou o desenvolvimento de habilidades sem o estresse de exercitar a prática nos próprios colegas. (D6).*

Como fragilidades do simulador de baixo custo, os docentes identificaram alguns aspectos que poderiam ser aperfeiçoados para uma melhor eficiência do dispositivo.

*Uma das fragilidades que aponto é o fato de não ser possível fazer a simulação do garroteamento do membro de forma adequada [5 a 7 cm do local da punção] e a durabilidade do produto (D1).*

*Muito leve [...] é preciso ficar segurando o simulador. (D4)*

*Baixa realidade quanto à perfusão da pele, tato da rede venosa e manipulação do membro. (D7)*

No entanto, todos os docentes recomendariam o uso do simulador de baixo custo para o ensino. Dentre as justificativas apresentadas destacam-se a praticidade e eficácia do material, a possibilidade de aprender sem a pressão da prática clínica e a ampliação das possibilidades didáticas, como pode ser visto nas seguintes falas:

*Sim, recomendo, pois é uma tecnologia que auxilia no ensino do aluno. A simulação em laboratório permite que o aluno aprenda sem a "pressão" da prática clínica e ainda, permite que o mesmo possa identificar suas fragilidades e potencialidades diante do procedimento. (D1)*

*Sim, pela praticidade e eficácia do material. (D6)*

*Sim, ajuda na ampliação das possibilidades didáticas, auxilia igualmente no acompanhamento do desenvolvimento técnico e reconhecimento das etapas da punção, permite aprimoramento da habilidade de manuseio do sistema de fluido e manipulação do cateter. (D7)*

## DISCUSSÃO

Construir o simulador em questão é simples e tem baixo custo. Salienta-se que existem no mercado simuladores próprios para o treinamento de punção venosa periférica. São braços que apresentam semelhança anatômica, portanto, a pele pode ser substituída, bem como as veias. No entanto, o custo desse simulador está próximo a R\$ 1.000 ou U\$ 250 e as partes para a substituição devem ser adquiridas separadamente. A pele, por exemplo, tem o custo de R\$ 240 ou U\$ 60<sup>15</sup>.

Os participantes deste estudo são docentes que, a partir das suas experiências, tiveram a oportunidade de ter contato com diversas estratégias para o ensino técnico da punção venosa e avaliaram como positiva e eficiente a utilização do simulador de baixo custo para o aprendizado dos estudantes. É possível encontrar alternativas de ensino no contexto da formação em saúde, e na práxis docente, refletir e optar por boas práticas que zelem pela segurança do paciente e tenham em vista a questão ética, as tecnologias acessíveis e as demandas da formação atual<sup>16</sup>.

Os docentes possuem responsabilidade ética e moral sobre o modo como os estudantes adquirem e ampliam os conhecimentos, habilidades e atitudes. Assim, no tocante ao ensino prático em enfermagem, é possível evidenciar ao longo dos anos o desenvolvimento de procedimentos técnicos em estudantes, em docentes e até mesmo no próprio paciente. Esta prática precisa ser repensada, visto que não há justificativa real para expor estudantes que estão, muitas vezes, treinando pela primeira vez a habilidade em colegas que não necessitam tal intervenção<sup>16</sup>. Além disso, conforme elucidado anteriormente, os simuladores têm baixo custo, propiciam uma alternativa próxima à realidade e são fáceis de confeccionar.

O recurso possibilitou aos estudantes o desenvolvimento da técnica da punção venosa periférica, contribuindo na aquisição de habilidades em um ambiente seguro com exposição repetida ao longo do tempo. Os achados deste estudo corroboram os resultados de outra pesquisa que também utilizou um simulador de baixo custo para o treinamento de punção venosa<sup>17</sup>.

Outro estudo que desenvolveu um simulador de baixo custo para o treinamento do cateterismo venoso central, guiado por ultrassom, identificou que o dispositivo permitiu a aquisição progressiva das habilidades básicas de coordenação entre mãos e olhos necessárias para a realização do procedimento por residentes de medicina<sup>7</sup>. Do mesmo modo, o treinamento de habilidades com simuladores reduziu riscos aos pacientes e ampliou a oportunidade de aprendizagem.

Experiências que mimetizam a realidade possibilitam aos estudantes a construção e a repetição do treinamento de habilidades preparando-os melhor para a prática clínica. Por meio da exposição a experiências de simulação em um ambiente seguro, os estudantes sentem-se mais confiantes e satisfeitos no desenvolvimento do raciocínio para execução de um procedimento.

Assim, os estudantes conseguem fixar de forma mais efetiva o conteúdo teórico antes de ter contato com o paciente real<sup>18-20</sup>.

A durabilidade do produto foi apontada como um ponto a melhorar. Sabe-se que a aquisição de habilidade técnica procedimental está condicionada à repetição do procedimento e que esta repetição diminui a vida útil dos simuladores, o que exige uma manutenção constante e conseqüentemente um custo maior<sup>9</sup>. No entanto, ainda assim, o custo do simulador manufaturado no presente estudo é quase 250 vezes inferior aos protótipos disponíveis no mercado.

Os simuladores de baixo custo possuem muitos aspectos positivos que facilitam o processo de aprendizagem, dentre eles, destaca-se o baixo custo para sua construção, a possibilidade de realizar o procedimento completo, a satisfação dos estudantes em conseguir realizar a técnica inúmeras vezes. Outra questão fundamental é que o docente consegue avaliar o estudante, dando o *feedback* enquanto o mesmo desenvolve a técnica, que pode ainda ser feita por etapas, dando a oportunidade de o estudante treinar no campo em que possui mais fragilidade<sup>21</sup>.

Como limitações deste estudo, destaca-se a não inclusão de estudantes, os quais poderiam enriquecer os achados. Sugerem-se novos estudos para incluir a percepção discente e melhorar o dispositivo criado, a partir das alterações sugeridas pelos docentes.

## CONCLUSÃO

Os docentes aprovaram o uso do simulador de baixo custo. As potencialidades destacadas foram: proximidade da realidade, maior segurança quanto ao risco de contaminação e aprimoramento da técnica.

O uso desse simulador é importante para que docentes e discentes possam fortalecer habilidades a partir do treinamento intensivo livre de riscos, proporcionando um aumento da segurança na realização da técnica de punção venosa periférica.

A leveza do simulador de baixo custo, a durabilidade, a baixa realidade quanto à perfusão da pele e visibilidade da rede venosa, bem como, um garroteamento *frouxo* para que o dispositivo funcionasse, foram apontadas como fragilidades no uso desse simulador. Essas fragilidades podem ser corrigidas no desenvolvimento futuro de mais protótipos, aprimorando-os sempre.

## REFERÊNCIAS

1. Salgueiro-Oliveira AS, Bastos ML, Braga LM, Arreguy-sena C, Melo MN, Parreira PMSD. Nursing practices in peripheral venous catheter: phlebitis and patient safety. *Texto & contexto enferm* [Internet], 2019 [cited 2019 Nov 10]; 28(1):1-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0109>
2. Marinho AM, Sabino FHO, Monteiro DAT, Filgueira VSA, Azevedo GN, Toffano SEM. Difficult peripheral venous puncture in adults: integrative review. *Rev. enferm. UERJ*. [Internet], 2019 [cited 2019 Nov 25]; 27(1):1-6. DOI: <https://doi.org/10.12957/reuerj.2019.42567>
3. Danski MTR, Oliveira GLR, Johann DA, Pedrolo E, Vayego SA. Incidence of local complications in peripheral venous catheters and associated risk factors. *Acta Paul. Enferm. (Online)*. [Internet], 2015 [cited 2019 Mar 20]; 28(6):517-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201500087>
4. Leonello VM, Leite MMJ, Almeida DM, Dias CA. In nursing, simulation can be used as a strategy for teaching. *Rev. Grad. USP*. [Internet], 2017 [cited 2019 Mar 25]; 2(2):157-59. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2525-376X.v2i2p157-159>
5. Lobo LC. Medical education in modern times. *Rev. bras. educ. méd.* [Internet], 2015 [cited 2019 Mar 25]; 39(2): 328-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-52712015v39n2e00062015>
6. Rocha IRO, Oliveira MHB, Bengtson KL, Alves AMN, Brito MVH. Handmade model for peripheral vascular access training. *J. vasc. bras.* [Internet], 2017 [cited 2019 Mar 15]; 16(3): 195-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.010216>
7. Furst RVC, Polimanti AC, Galego SJ, Bicudo MC, Montagna E, Correa JA. Ultrasound-guided vascular access simulator for medical training: proposal of a simple, economic and effective model. *Word j. surg.* [Internet], 2017 [cited 2019 Mar 25]; 41(3):681-6. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3757-x>
8. Domenico SD, Licausi M, Porcile E, Piaggio F, Troilo B, Centanaro M, et al. Introducing ultrasound-guided vein catheterization into clinical practice: a step-by-step guide for organizing a hands-on training program with inexpensive handmade models. *J. ultrasound.* [Internet], 2008 [cited 2019 Mar 29]; 11(4):135-42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jus.2008.09.002>
9. Ghizoni E, Souza JPSAS, Amaral CER, Denadai R, Aquino HB, Amaral CAR, et al. 3D-Printed Craniosynostosis Model: new simulation surgical tool. *World neurosurgery* [Internet], 2017 [cited 2019 Apr 10]; 109(1):356-36. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.10.025>
10. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. *To err is human: building a safer health system*. Washington (DC): National Academies Press; 2000.
11. Martins JCA, Mazzo A, Baptista RCN, Coutinho VRD, Godoy SD, et al. The simulated clinical experience in nursing education: a historical review. *Acta Paul. de Enferm. (Online)*. [Internet], 2012 [cited 2019 Apr 25]; 25(4):619-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002012000400022>
12. Pinheiro LD, Yasojima EY. Simulator for training of intestinal ostomy. *REAS/EJCH*. [Internet], 2019 [cited 2019 Nov 20]; 33(1):e1242. DOI: <https://doi.org/10.25248/reas.e1242.2019>
13. Silva JP, Pereira JGA, Meska MHG, Mazzo A. Construction and validation of a low-cost simulator for training patients with diabetes mellitus and/or their caregivers in insulin administration. *Esc. Anna Nery*. [Internet], 2018 [cited 2019 May 18]; 22(3):e20170387. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2017-0387>
14. Minayo MCS. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 14ª ed. São Paulo: Hucitec; 2014.
15. Costa RRO, Medeiros SM, Martins JCA, Menezes RMP, Araújo MS. The use of simulation in the context of health and nursing education: an academic reflection. *Rev Espaço. saúde (Online)*, [Internet], 2015 [cited 2019 May 28]; 16(1):59-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.22421/1517-7130.2015v16n1p59>
16. Morillo N, Bravo N, Prudencio C, Vassallo JC, Ponce M, Santos DS, et al. Simulador de bajo costo para el entrenamiento en la colocación de accesos vasculares periféricos (avp) en pediatría. *Medicina Infantil*. [internet], 2016 [cited 2019 May 28]; 23(3): 213-6. Available from: [http://www.medicinainfantil.org.ar/images/stories/volumen/2016/xxiii\\_3\\_213.pdf](http://www.medicinainfantil.org.ar/images/stories/volumen/2016/xxiii_3_213.pdf)
17. Mercado Livre [Internet]. Braço para treino injeção intravenosa e intramuscular. [cited 2019 May 30]. Available from: <https://www.mercadolivre.com.br/>
18. Hayes C, Power T, Davidson PM, Daly J, Jackson D. Nurse interrupted: development of a realistic medication administration simulation for undergraduate nurses. *Nurse educ. today*. [Internet], 2015 [cited 2019 May 28]; 35(9):981-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.07.002>
19. Quirós SM, Vargas MAO. Clinical simulation: a strategy that articulates teaching and research practices in nursing. *Texto & contexto enferm.* [Internet], 2014 [cited 2019 May 30]; 23(4):815-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072014001200edt>
20. Silva RA, Granhen HD, Mendonça ESF, Nascimento FC, Barros CAV. Handmade model of learning the peripheral venous access. *REAS/EJCH*. [Internet], 2019 [cited 2019 May 29]; 11(8): 1-7. DOI: <https://doi.org/10.25248/reas.e307.2019>
21. Judd BK, Currie J, Dodds KL, Fethneya J, Gordon JC. Registered nurses psychophysiological stress and confidence during high fidelity emergency simulation: effects on performance. *Nurse educ. today*. [Internet], 2019 [cited 2019 Nov 12]; 78(7):44-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.04.005>