



Modelo artesanal para treinamento de punção lombar

Handmade model for lumbar puncture training

Modelo hecho a mano para entrenamiento de punción lumbar

Diego Oscar do Vale Faria¹, Antônio Carlos Monteiro Lemos Filho¹, Lucas Monteiro Arielo¹, Igor Moreira Miguez Godoy¹, Letícia Américo Gaia¹, Franklin Coelho Nascimento¹, Rosa Helena de Figueiredo Chaves¹.

RESUMO

Objetivo: Desenvolver e testar um modelo simulador de baixo custo para treinamento de punção lombar, que seja capaz de simular uma experiência real, utilizando três materiais pré-estabelecidos. **Métodos:** estudo metodológico, prospectivo, analítico, com característica de pesquisa experimental, sem dor ou desconforto para os participantes da pesquisa, unicêntrico. **Resultados:** A usabilidade do modelo foi avaliada como excelente por 83,33% dos juízes e boa por 16,67%. O item "avaliação para ensino" recebeu a maior pontuação entre as variáveis avaliadas. O produto recebeu avaliação unânime como excelente ($p=0,7$), demonstrando homogeneidade estatística nas avaliações. **Conclusão:** O simulador desenvolvido mostrou-se efetivo para o ensino-aprendizagem da punção lombar, apresentando viabilidade econômica, reprodutibilidade e adequação pedagógica. A avaliação positiva e homogênea dos juízes valida sua aplicabilidade como ferramenta educacional, permitindo prática repetida em ambiente controlado e aprendizado individualizado.

Palavras-chave: Treinamento por simulação, Punção espinal, Educação médica, Materiais de ensino.

ABSTRACT

Objective: To develop and test a durable, low-cost refill for a lumbar puncture training simulator model that is capable of simulating a real experience, using three pre-established materials. **Methods:** Methodological, prospective, analytical study, with experimental research characteristics, without pain or discomfort for the research participants, unicentric. **Results:** The usability of the refills was evaluated as excellent by 83.33% of the judges and good by 16.67%. The item "evaluation for teaching" received the highest score among the variables evaluated. The product was unanimously rated as excellent ($p=0.7$), demonstrating statistical homogeneity in the evaluations. **Conclusion:** The simulator developed proved to be effective for teaching and learning lumbar puncture, showing economic viability, reproducibility and pedagogical suitability. The judges' positive and homogeneous evaluation validates its applicability as an educational tool, allowing repeated practice in a controlled environment and individualized learning.

Keywords: Simulation training, Spinal puncture, Medical education, Teaching materials.

¹Centro Universitário Metropolitano Da Amazônia (UNIFAMAZ), Belém - PA.

RESUMEN

Objetivo: Desenvolver e testar um substituto duradouro e de baixo custo para um modelo de simulador de treinamento de punção lombar que seja capaz de simular uma experiência real, utilizando três materiais preestabelecidos. **Método:** Estudo metodológico, prospectivo, analítico, com características de investigação experimental, sem dor ou desconforto para os participantes da investigação, unicêntrico. **Resultados:** A usabilidade dos substitutos foi avaliada como excelente por 83,33% dos juízes e como boa por 16,67%. O item “avaliação para o ensino” recebeu a pontuação mais alta entre as variáveis avaliadas. O produto foi classificado unanimemente como excelente ($p=0,7$), demonstrando homogeneidade estatística nas avaliações. **Conclusão:** O simulador desenvolvido demonstrou ser eficaz para o ensino e aprendizado da punção lombar, mostrando viabilidade econômica, reprodutibilidade e idoneidade pedagógica. A avaliação positiva e homogênea dos juízes valida sua aplicabilidade como ferramenta educacional, permitindo a prática repetida em um ambiente controlado e o aprendizado individualizado.

Palabras clave: Treinamento com simulação, Punção lombar, Educação médica, Material didático.

INTRODUÇÃO

A punção lombar é um procedimento no qual busca-se obter a coleta de material biológico para fins diagnósticos. Também pode ser utilizada para fins terapêuticos na administração de antibióticos em pacientes com suspeita de meningite bacteriana. A técnica visa obter acesso ao líquido cefalorraquidiano localizado no espaço subaracnóideo da medula espinhal, o qual tem sido utilizado na investigação de doenças infecciosas do sistema nervoso central (PIAZZETTA GR e PEREIRA HCP, 2021).

O acesso ao líquido cefalorraquidiano se dá através da punção com uma agulha raquidiana, preferencialmente de calibre 22 G, no espaço intervertebral L3-L4. Entre as vantagens da via de acesso lombar estão: ausência de risco de lesão vascular grave; maior segurança para o diagnóstico de patologias que afetam estruturas abaixo da cisterna magna; possibilidade de detecção de células neoplásicas, mesmo as que acometem estruturas acima da cisterna magna; a capacidade de discriminar processos inflamatórios ou infecciosos crônicos; e a realização de testes imunológicos, que na atualidade estão sendo padronizados para amostras obtidas em região lombar (PUCCIONI-SOHLER M, et al. 2002).

Dentre as variadas indicações de punção lombar destacam-se: diagnóstico de infecções virais, micobacterianas, fúngicas e bacterianas do sistema nervoso central; diagnóstico de hemorragia subaracnóidea, neoplasias, doenças desmielinizantes e síndrome de Guillain-Barré. De forma terapêutica pode ser realizada nas seguintes ocasiões: anestesia subaracnóidea, administração de quimioterapia intratecal, administração intratecal de antibióticos e introdução de contraste para mielografia ou cisternografia (OLIVEIRA JPS, et al. 2020).

De acordo com o parecer nº 15/2012 do Conselho Regional de Medicina do Estado do Pará (2012), a coleta de líquido constitui um ato exclusivo médico, podendo ser realizado por qualquer profissional habilitado, independente de especialidade. Caso o médico não tenha segurança para realizar o procedimento, deverá solicitar o auxílio de outro médico capacitado, que deverá proceder com a coleta o mais rápido possível. Diante do exposto, é possível compreender a vital importância de treinamento prático para que os estudantes de medicina possam adquirir segurança e habilidade para a realização de punções lombares desde a academia, evitando assim, imbrólios futuros nos ambientes de trabalho. A utilização de simuladores artesanais fabricados com materiais de baixo custo pode ser uma forma bastante acessível para que os acadêmicos adquiram tais habilidades.

A técnica da punção lombar ainda é um procedimento delicado que requer experiência e cuidado, pois em caso de erro técnico pode trazer sérias consequências ao paciente (MACIEIRA LMM, et al. 2017). A redução de riscos na interação entre o estudante de medicina e o paciente perpassa por um meio de treinamento sistematizado em ambiente simulado, com a inserção de cenários práticos diversificados

durante todo o período da graduação, a ser realizado em laboratórios de habilidades clínicas e/ou cirúrgicas. Dessa forma, o cenário simulado é visto como uma oportunidade valiosa para o acadêmico praticar e adquirir habilidades, vivenciando situações de erros e acertos, reconhecendo situações inseguras e repetindo os procedimentos até o acerto, contribuindo para a redução do tempo de cada ação executada (ALVES R e SALDANHA GA, 2021).

A criação de modelos realísticos possibilita avaliar e medir as competências profissionais adquiridas, fazendo com que o próprio aluno possa refletir sobre as lacunas e acertos durante a sua atividade prática, tendo como foco a melhoria do aprendizado. Também cria um cenário ideal onde possibilita uma maior fidedignidade na avaliação e medição das competências profissionais adquiridas. As situações criadas permitem que o aluno se depare com pacientes padronizados e tarefas específicas para cada situação, sendo seu desempenho avaliado por preceptores através de uma ficha estruturada que contempla uma escala de habilidades e atitudes (ALVES ATA e DOMENIS LAM, 2024).

A metodologia ativa pode ser utilizada como uma proposta de ensino eficaz para a consolidação do conhecimento, para o desenvolvimento do raciocínio clínico e para a aquisição de autonomia do estudante de medicina, onde ele torna-se protagonista do próprio aprendizado. A possibilidade de um contato precoce com a atividade profissional além de maior interação entre teoria e prática representam aspectos que podem ajudar na percepção positiva do método pelos acadêmicos (CAVALCANTE BBC, et al.2023).

A simulação realística é um método que se apresenta como estratégia educativa, oportunizando aos seus participantes ampliar conhecimento através de erros e acertos na prática simulada, observando os resultados e comparando-os com as expectativas de aprendizagem, habilidade e desenvoltura preconizados para a solução do caso. Embora as simulações venham sendo utilizadas como uma tecnologia educacional que habilita a prática médica, elas também podem proporcionar o desenvolvimento de competências em segurança do paciente (SANTOS B, 2023).

De acordo com YaoZJ, et al. (2023), a aplicação de métodos de ensino abrangentes constituídos por método de simulação mostra maior adesão de estudantes de medicina quando comparado com uma metodologia mais tradicional, já que representa a mudança do status de aprendizagem passiva e o engajamento na aprendizagem ativa.

O custo elevado de aquisição e manutenção de equipamentos informatizados/robotizados que compõem os cenários de prática simulada hiperrealística, tem se mostrado como um verdadeiro entrave para as escolas médicas, tornando o emprego dessas tecnologias, não raramente, inalcançáveis. Visando burlar essas dificuldades, os centros de ensino médico têm se tornado adeptos do uso de simuladores artesanais de baixo custo. Um bom exemplo disso é o uso de frutas e carnes de animais na aplicação de injeções ou o uso de fios de algodão em cadeiras para a simulação de pontos cirúrgicos, técnicas muito utilizadas no ensino de cirurgia experimental (KNOBEL R e COSTA RRO, 2021) (GIFFHORN H e GIFFHORN MCAS, 2020).

Embora o uso de equipamentos de baixo custo para a simulação de habilidades médicas venha sendo utilizado com certa frequência nas universidades, sua prática é recente, principalmente no contexto brasileiro, havendo uma lacuna de estudos que demonstrem sua confiabilidade frente aos modelos já validados (KNOBEL R e COSTA RRO, 2021).

Diante do exposto, o estudo visou descrever o desenvolvimento e testagem de um refil durável e de baixo custo para modelo simulador de treinamento de punção lombar, que seja capaz de simular uma experiência real, utilizando três materiais pré-estabelecidos.

MÉTODOS

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo metodológico, prospectivo, analítico, com característica de pesquisa experimental, sem dor ou desconforto para os participantes da pesquisa, unicêntrico e metodologia

explicativa quanto ao objetivo, que elaborou um modelo de treinamento, analisando sua efetividade no processo de aprendizagem de punção lombar.

Aspectos éticos

As ações deste estudo se concretizaram após aceite do orientador, aceite do co-orientador, aceite da instituição, aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE nº 74648723.4.0000.5701 e parecer nº 6.482.617) e aceite do termo de consentimento livre-esclarecido (TCLE). Após foi realizada a testagem de diversos materiais, construção de protótipos e, por fim, a construção dos refis para punção lombar, que posteriormente foram avaliados pelos professores de habilidades cirúrgicas através da aplicação de questionário.

Público-alvo

Foram convidados a participar do estudo todos os professores das habilidades cirúrgicas e/ou urgência e emergência familiarizados com o método de punção lombar e com o simulador padrão utilizado por uma instituição de ensino superior no município de Belém-Pará. Ao final, no caso de aprovação do modelo pelos especialistas, ele será fornecido com o intuito de permitir o treinamento por parte dos estudantes de medicina da mesma instituição de ensino.

Material utilizado para elaboração e construção do modelo

Para elaboração do modelo foram utilizados materiais que simularam as camadas mais superficiais dos tecidos: tecido celular subcutâneo e tecido gorduroso (excluindo-se a pele, que é simulada por outro material).

A primeira camada foi feita com borracha de silicone SPB 055 branca e confeccionada uma fôrma de papelão de formato retangular e vazada em seu centro, com as seguintes medidas: 5 cm de altura x 13 cm de largura x 8,5 cm de espessura. A borracha foi misturada em um pote, adicionando-se o catalisador na proporção de 3% para cada quilo da borracha. Após a mistura, a borracha foi despejada lentamente sobre a fôrma, sendo retirada após 3 horas.

A segunda camada foi confeccionada unicamente com espuma de vedação para ar-condicionado. Neste refil a espuma foi cortada nas seguintes medidas: 5 cm de altura x 13 cm de largura x 8,5 cm de espessura. Em seu centro será retirado um pedaço medindo: 4 cm de altura x 6,5 cm de espessura x 13 cm de largura, para criar uma vala que facilita o encaixe no modelo.

A terceira camada foi confeccionada com espuma de vedação para ar-condicionado e borracha de silicone de cura acética. Neste refil a espuma também foi cortada nas seguintes medidas: 5 cm de altura x 13 cm de largura x 8,5 cm de espessura. E em seu centro foi retirado um pedaço medindo: 4 cm de altura x 6,5 cm de espessura x 13 cm de largura, para criar uma vala que facilita o encaixe do refil no modelo. Adicionando-se ao final do procedimento uma camada de 3 mm de borracha de silicone de cura acética em cima da espuma.

Etapas da Construção do Manequim

As camadas foram colocadas em um manequim, onde foi realizado um recorte na mesma medida dos materiais que simulam os tecidos subcutâneo e gorduroso. A fixação se deu através da utilização de gesso. Este mesmo material foi utilizado para a confecção dos referenciais anatômicos para a aplicabilidade da punção, como as cristas ilíacas posteriores e os processos. Foi utilizado lâmina de serra para auxiliar o corte do manequim e gesso para o preenchimento e construção do produto. Para o acabamento do manequim foi utilizada borracha de silicone. Após a finalização de sua construção (**Figura 1**), o modelo foi testado pelos próprios pesquisadores (**Figura 2**).

Figura 1 - Simulador para punção lombar.



Fonte: Faria DOV, et al., 2025.

Figura 2 - Realização de testagem do modelo



Fonte: Faria DOV, et al., 2025.

Avaliação do modelo

O modelo foi avaliado por seis professores de habilidades cirúrgicas e/ou urgência e emergência familiarizados com o método de punção lombar e com o simulador padrão utilizado pela instituição. A escolha dos profissionais foi feita por conveniência. Todos os participantes da avaliação responderam um questionário autoexplicativo contendo uma escala do tipo Likert com 10 afirmativas, conforme proposto por Lucian R e Dornelas JS (2015). Para cada afirmativa há quatro opções que foram assinaladas entre concordo plenamente, concordo parcialmente, discordo plenamente e discordo parcialmente. Ao escolher uma alternativa, foi aplicada uma pontuação correspondente que constituiu uma soma capaz de atestar a eficácia e aplicabilidade do modelo. Os especialistas também poderiam sugerir melhorias para o simulador.

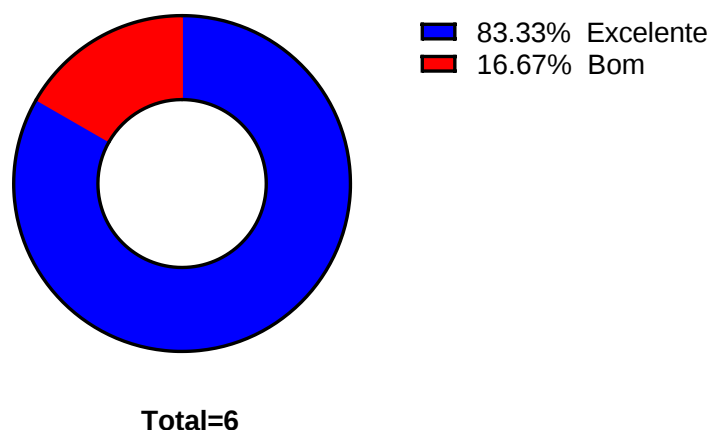
Procedimento

Cada especialista realizou 3 punções. Para o procedimento foi utilizada agulha de quincke 22G. Qualquer falha detectada na confecção do produto durante o procedimento determinou sua exclusão para efeito de resultado. A documentação dos procedimentos foi realizada de acordo com os itens do questionário.

RESULTADOS

Abaixo segue a avaliação da usabilidade do modelo utilizado pelos juízes (**Figura 3**). Os juízes avaliaram como excelente a usabilidade do modelo utilizado em sua maioria, 83,33% (5). Apenas 16,67% (1) classificou a usabilidade do modelo como bom.

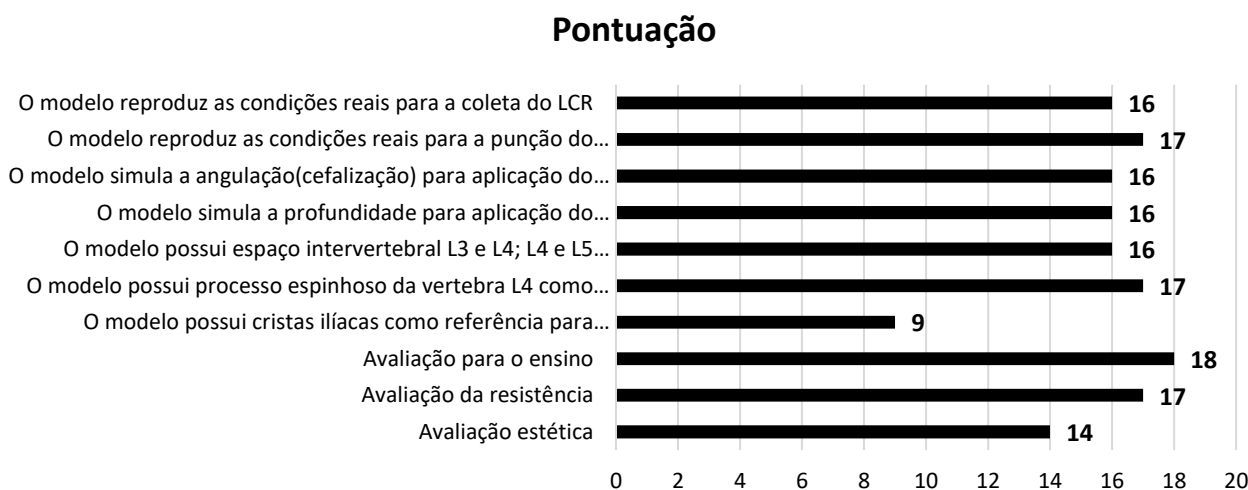
Figura 3 - Avaliação da usabilidade dos materiais utilizados para a construção do manequim.



Fonte: Faria DOV, et al., 2025.

Na figura abaixo (4) segue a demonstração da pontuação das variáveis avaliadas pelos juízes no modelo de manequim criado. A maior pontuação foi obtida no item avaliação para ensino e a menor foi obtida no item possui cristas ilíacas como referência para aplicação do procedimento.

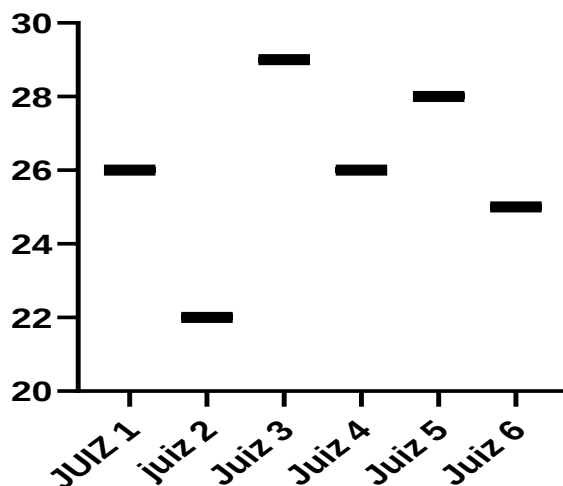
Figura 4 - Pontuação obtida de acordo com o item avaliado pelos juízes.



Fonte: Faria DOV, et al., 2025.

Na figura abaixo (5) segue a demonstração das notas atribuídas ao produto construído por juiz, segundo a escala de likert. Observa-se que 100% dos juízes avaliaram o manequim como excelente. Segundo o teste Shapiro Wilk, as notas não apresentam diferenças estatísticas significativas, $p=0,7$.

Figura 5 - Nota atribuída de acordo com a avaliação dos juízes ao produto construído.



Fonte: Faria DOV, et al., 2025.

DISCUSSÃO

Os bonecos simuladores são ferramentas valiosas no ensino de procedimentos médicos e oferecem aos alunos mais segurança para desenvolver e aperfeiçoar suas habilidades. Já está documentada na literatura a efetividade dessa metodologia, destacando seus benefícios para a aprendizagem e a retenção do conhecimento. Assim, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e testar um modelo durável e de baixo custo para treinamento de punção lombar, que seja capaz de simular uma experiência real, utilizando três materiais pré-estabelecidos (MACIEIRA LMM, et al. 2017).

Dessa maneira, os bonecos simuladores se consolidam como ferramentas essenciais para o ensino de procedimentos dos profissionais e oferecem aos alunos uma experiência prática, segura e eficaz para desenvolver e aprimorar suas habilidades. A utilização dessa metodologia contribui para a formação de profissionais mais confiantes, competentes e preparados para o mercado de trabalho, como foi constatado no estudo de Figueiredo IATS, et al. (2021) onde demonstrou-se ser possível desenvolver um protótipo de baixo custo com ênfase no desenvolvimento de habilidade para a realização de dissecação de acesso venoso periférico.

No presente estudo foi avaliada a usabilidade do modelo representado na **Figura 16**. Nesta fase 83,33% (5) dos juízes consideraram o modelo excelente. No estudo de Araújo MS (2023), que construiu, validou e avaliou a eficácia de um simulador de baixo custo com a finalidade de administração de medicamentos em lactentes, por via subcutânea, endovenosa e intramuscular, e se obteve resultados satisfatório na avaliação dos juízes sobre o produto construído e considerou que o simulador foi inovador e reproduzível, e admitindo-se que é possível construir um simulador de baixo custo voltado para administração de medicamentos em lactentes, que possa agregar evidências de validade de aparência e funcionalidade e que promova a melhoria das habilidades dos estudantes, os dados do estudo em questão se assemelham como o estudo corrente, quanto ao atributo usabilidade.

A implantação de modelos experimentais de baixo custo no ensino médico tem mostrado boa aceitação entre estudantes e residentes de medicina. Em um estudo realizado por Spencer FAC, et al. (2017) buscou-se avaliar o uso de modelos de peça suína contendo pele, tecido subcutâneo e músculo, onde era passada

uma sonda nasogástrica entre a camada muscular e o tecido subcutâneo. O simulador recebeu avaliação positiva de 98,6 % dos participantes do estudo. Embora o presente estudo não tenha sido realizado diretamente com os discentes, entende-se que uma percepção positiva dos especialistas seja proporcional à uma boa aceitação do protótipo pela comunidade acadêmica. Mesmo em áreas cirúrgicas muito específicas, como na cirurgia vascular, modelos experimentais de baixo custo vem sendo testados com relativo sucesso. Em um estudo realizado por Grahem HD, et al. (2017) buscou-se avaliar o uso de três espécies vegetais – a cebolinha, a vagem e o feijão-verde – com o intuito de simular a prática de anastomoses vasculares. Dos três modelos, o menos viável foi a cebolinha, já que suas fibras orientadas em sentido longitudinal impediram a confecção da anastomose. Já o feijão-verde apresentou melhor viabilidade, principalmente por conter menor espessura, o que simulou com melhor fidelidade as características morfológicas vasculares.

Modelos experimentais de baixo custo vêm sendo validados ultimamente com a aplicação de questionários autoinstrutivos do tipo Likert, os quais apresentam adaptações de acordo com o dispositivo a ser avaliado. Ao responder à uma série de questionamentos a serem assinalados de forma totalmente objetiva em uma escala, o avaliador gerará uma pontuação, que servirá para afirmar se aquele modelo está apto para ser utilizado na simulação realística do procedimento. Este tipo de estudo foi utilizado com sucesso por Caselato GCR (2019) onde obteve êxito na validação de simuladores realísticos em neurocirurgia pediátrica.

Segundo Araújo APF (2021) a elaboração de cenários realísticos oportuniza que os acadêmicos dos cursos de saúde tenham melhor preparo para procedimentos futuros. Mesmo que seja necessário conhecimentos especializados de acordo com a área de atuação deste profissional, a simulação promove a fixação do conteúdo teórico e exercita na prática em ambiente controlado habilidades técnicas, postura profissional, raciocínio clínico e respostas ágeis frente ao caso. Portanto diante desta afirmação espera-se que os acadêmicos do curso de medicina venham usufruir deste simulador de punção lombar.

O simulador em formato de manequim foi avaliado por 6 (seis) juízes, no qual pontuaram diferentes aspectos, sendo a maior pontuação obtida no item “*avaliação para ensino*”, o que implica na interpretação, de que o manequim atende as necessidades mínimas para o procedimento de ensino e aprendizagem, e reúne atributos pedagógicos satisfatórios. A menor pontuação foi obtida no item “*possui cristas ilíacas como referência para aplicação do procedimento*”. Assim evidenciamos a relevância e aplicabilidade do modelo construído para a prática e aprendizado da punção lombar.

Para Brito PSM (2015) o treinamento em simulador proporciona um aprendizado de habilidades técnicas, aquisição e retenção do conhecimento, melhora a autoconfiança do aluno e possibilita a transferência para a prática clínica. Dessa maneira, a elaboração de estratégias que fomentem o treinamento de estudantes de graduação de medicina com manequim simulador para punção lombar, levando em consideração aspectos quantitativos e qualitativos são de suma importância. Em nosso estudo todas as pontuações atribuídas pelos juízes no somatório de todos os itens avaliados foram superiores a 20, sendo a maior nota 29. As pontuações indicam para uma homogeneidade de notas e concordância entre as notas atribuídas pelos juízes ao simulador, $p=0,7$.

Diante de todos os benefícios já elencados sobre as metodologias ativas de ensino envolvendo simulação, novos estudos estão sendo realizados buscando validar esses cenários por intermédio da aplicação de questionários para a avaliação de juízes, geralmente compostos por especialistas de determinada área médica. Em um estudo realizado por Carvalho LR e Zem-Mascarenhas SH (2020), foi avaliada a construção de um cenário de simulação sobre sepse, o qual foi considerado adequado após as alterações baseadas nas sugestões dos juízes. Diante dos achados é evidente que o ensino baseado em simulação e o treinamento em habilidades de comunicação que são implementados em diversas áreas da saúde, possuem extrema necessidade e seus conceitos ainda precisam ser mais divulgados para que a utilização seja ampliada e bem-sucedida. Vale destacar que o desenvolvimento de habilidades do acadêmico é fundamental. Todas essas ações educacionais propiciam qualificação assistencial para o profissional, redução de eventos adversos e aumento da segurança do paciente (MELO MCB, et al. 2016).

CONCLUSÃO

Admitimos que o simulador construído atendeu as necessidades de ensino e aprendizagem para a realização da punção lombar dos acadêmicos do curso de medicina, uma vez que, foi avaliado positivamente pelos juízes que consideram o produto construído como excelente. Ademais, o quesito ensino foi a variável mais bem pontuada pelos especialistas, o que qualifica o produto construído como aplicável e necessário, portanto adequado para o que se propôs. Todos os achados são reforçados pela homogeneidade das notas dos juízes, que demonstrou pouca variação entre a percepção dos professores avaliadores. Portanto, o simulador constitui uma ferramenta valiosa para o ensino e a aprendizagem, e oferece diversas vantagens para estudantes e educadores. Além disso o presente simulador oferece a oportunidade de um cenário clínico quantas vezes for necessária, permitindo que os alunos aprendam em seu próprio ritmo e consolidem seus conhecimentos.

REFERÊNCIAS

1. ALVES ATA, DOMENIS, LAM. A simulação realística como ferramenta de avaliação de residentes de enfermagem: um relato de experiência. *Revista Nursing*, 2024; 26(307): 10062-10067.
2. ALVES R, SALDANHA GA. A simulação como enfoque para a segurança do paciente. In: PEREIRA JUNIOR GA, GUEDES HTV (org.). *Simulação em saúde para ensino e avaliação: conceitos e práticas*, 2021; 261p.
3. ARAUJO APF. Construção e validação de cenários para simulação realística sobre assistência de enfermagem ao trabalho de parto e parto vaginal. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Enfermagem) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020; 92 p.
4. ARAÚJO MS. Construção, validação e avaliação da eficácia de um simulador de baixo custo voltado para o ensino de administração de medicamentos em lactentes. Tese (Doutorado em Enfermagem na Atenção à Saúde) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023; 239 p.
5. BRITO PSM. A simulação como método de ensino de habilidades no curso de medicina: relato de uma experiência com punção lombar. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino na Saúde) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015; 47 p.
6. CARVALHOLR, ZEM-MASCARENHAS SH. Construção e validação de um cenário de simulação sobre sepse: estudo metodológico. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 2020; 54: 1-9.
7. CASELATO GCR. Uso de simuladores realísticos em neurocirurgia pediátrica. Tese (Doutorado em Neurologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019; 129 p.
8. CAVALCANTE BBC, et al. Currículos inovadores na formação médica: a percepção dos estudantes sobre metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Revista Saúde em Redes*, 2023;9 (2): 1-13.
9. CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO ESTADO DO PARÁ. Parecer nº 15/2012.
10. FIGUEIREDO IATS, et al. Modelo de simulação em dissecação de acesso vascular. *Brazilian Journal of Health Review*, 2021; 4(5): 19082-19086.
11. GIFFHORN H, GIFFHORN MCAS. Modelos experimentais e simuladores para ensino de cirurgias experimentais – Estudo de Revisão. *Revista Médica Paraná*, 2020; 78 (2): 101-104.
12. GRAHEM HD, et al. Treinamento de anastomoses vasculares de baixo custo: o cirurgião vai à feira. *Jornal Vascular Brasileiro*, 2017; 16(3): 262-266.
13. KNOBEL R, COSTA RRO. Confecção e uso de simuladores de baixo custo: experiências da medicina e enfermagem. In: PEREIRA JUNIOR GA, GUEDES HTV (org.). *Simulação em saúde para ensino e avaliação: conceitos e práticas*. São Carlos: Cubo, 2021; 261 p.
14. LUCIAN R, DORNELAS JS. Mensuração de Atitude: proposição de um protocolo de elaboração de escalas. *Revista de Administração Contemporânea*, 2015; 19(2): 157-177.
15. MACIEIRA LMM, et al. Simulação médica no ensino universitário de pediatria. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 2017; 41(1): 86-91.
16. MELO MCB, et al. Ensino mediado por técnicas de simulação e treinamento de habilidades de comunicação na área da saúde. *Revista Médica Minas Gerais*, 2016; 26: e-1805.
17. OLIVEIRA JPS, et al. Cerebrospinal fluid: history, collection techniques, indications, contraindications and complications. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 2020; 56(1): 1-11.
18. PIAZZETTA GR, PEREIRA HCP. Punção lombar. *Vitalle - Revista de Ciências da Saúde*, 2021; 33(1): 111-123.
19. PUCCIONI-SOHLER M, et al. Coleta do líquido cefalorraquidiano, termo de consentimento livre e esclarecido e aspectos éticos em pesquisa: recomendações do departamento científico de LCR da academia brasileira de neurologia. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 2002; 60(3): 681-684.
20. SANTOS B. Simulação realística: tecnologia para consolidação de competências profissionais para segurança do paciente. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023; 180 p.
21. SPENCERFAC, et al. Projeto de ensino: modelo porcino de baixo custo para treinamento de dissecação venosa. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 2017; 44 (5).
22. YAO, ZJ, et al. Investigating the training model of clinical practice in emergency medicine. *Asian Journal of Surgery*, 2023; 46 (11): 5399-5400.