

Modelos de treinamento em anestesia: uma revisão sistemática

Anesthesia training models: a systematic review

Lêda Lima da Silva¹, Geovanna Mourão Pantoja¹, Alyne Condurú dos Santos Cunha¹, Alan Luz Tembra¹, Mauro de Souza Pantoja¹, Charles Alberto Villacorta de Barros¹

Resumo Objetivo: avaliar o custo-efetividade dos simuladores utilizados no treinamento de anesthesiologia. **Método:** revisão sistemática de artigos científicos indexados na base de dados MedLine, SciELO, Lilacs, ScienceDirect por meio dos descritores: “anesthesia training”, “simulation”, “anesthesia”, “medical education”, “training model” com o operador booleano “AND” e foram incluídos artigos publicados de 2000-2018 escritos em português, espanhol e inglês. **Resultado:** Foram observados 201 artigos dos quais 27 atendiam os critérios de inclusão. **Conclusão:** Devido à amplitude de simuladores, bem como de seus níveis de fidelidade e de custos, não foi possível relatar qual teria o melhor custo-efetividade. Foram verificados benefícios técnicos e éticos, contudo, ainda são necessários estudos com metodologias mais rigorosas e validadas para assegurar a efetividade dos simuladores de anestesia.

Descritores: treinamento por simulação; anestesia; educação médica; bloqueio nervoso.

Summary Purpose: To evaluate the cost-effectiveness of training models in anesthesiology. **Methods:** A systematic review of scientific papers indexed in MedLine, SciELO, Lilacs, ScienceDirect databases through the descriptors “anesthesia training”, “simulation”, “anesthesia”, “medical education”, “training model” with the boolean operator “AND” and were included articles published between 2000-2018 written in Portuguese, Spanish and English. **Results:** 201 articles were founded and 27 of them met the inclusion criteria. **Conclusion:** Due to the range of simulators, as well as their levels of fidelity and price, it was not possible to conclude which one have the best cost-effectiveness. Technical and ethical benefits was verified. However, studies with more stringent and validated methodologies to ensure the effectiveness of the simulators in anesthesia are needed.

Keywords: simulation training; anesthesia; medical education; nerve block.

¹Universidade do Estado do Pará – UEPA, Belém, PA, Brasil

Fonte de financiamento: Nenhuma.

Conflito de interesses: Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Recebido: Março 19, 2018

Aceito: Agosto 05, 2018

Trabalho realizado na Universidade do Estado do Pará – UEPA, Belém, PA, Brasil.

 Copyright Silva et al. Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença [Creative Commons Attribution](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Introdução

A educação médica tem passado por mudanças que visam tanto aprimorar as habilidades clínicas dos estudantes, quanto assegurar a integridade do paciente¹. Isto ocorre devido ao modelo tradicional ser baseado na aprendizagem à beira do leito, em que o treinamento, muitas vezes, é realizado de forma ineficiente, somado ao número restrito de situações e à elevada ocorrência de erros. Para isso, a utilização de simuladores tem crescido amplamente entre as escolas médicas, sobretudo na área de anestesia na graduação e na residência².

Estes modelos são classificados de acordo com o nível de realismo que estabelecem. Dessa forma, são organizados em simuladores de alta, média e baixa fidelidade³, bem como incluem modelos de manequim, baseado em computador, pacientes virtuais e os “phantoms”^{4,5}.

Acrescido a isto, cabe destacar que o impacto dos simuladores na educação pode ser analisado também na odontologia e demais áreas das ciências da saúde, a exemplo do simulador de anestesia *Phantom Omni*^{6,7}. Além disso, a intensa difusão destas ferramentas reflete a decisão da *American Board Anesthesiology* de exigir que os estudantes de anesthesiologia possuam experiência com simuladores durante a residência médica⁸.

A aplicação dessa tecnologia não é recente, tendo em vista que teve início na década de 1960 com o manequim *Resusci-Anne*, o qual objetivou a realização de treinamentos de respiração boca-boca⁹. No campo da anesthesiologia, esse método foi incorporado ao final de 1980 com o *Comprehensive Anesthesia Simulation Environment (CASE)*[®] – antes empregado na residência e, na atualidade, também manipulado na graduação médica¹⁰. Este contexto possibilitou a criação da *Society in Europe for Simulation Applied to Medicine (SESAM)* em 1994, assim como do Encontro Internacional das Sociedades de Anesthesiologia – desde 2004 - onde debatem sobre a simulação no campo da saúde, devido à sua importância no ensino^{4,9}.

Portanto, diante da relevância do tema, o presente estudo tem como objetivo avaliar a custo-efetividade dos simuladores utilizados no treinamento de anesthesiologia.

Método

O presente estudo é uma revisão sistemática da literatura sobre modelos de treinamento em anestesia, baseando-se nas seguintes etapas: seleção da pergunta temática (elaboração da questão-guia), determinação dos critérios de inclusão e exclusão, triagem dos artigos (seleção da amostra), avaliação dos estudos incluídos, interpretação dos resultados e apresentação da revisão e síntese do conhecimento.

Foram consultadas as bases de dados MedLine, SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e ScienceDirect por meio dos descritores: “anesthesia training”, “simulation”, “anesthesia”, “medical education”, “training model” com o operador booleano “AND”.

A partir disto, foram incluídos os artigos indexados nas respectivas bases de dados, escritos em português, espanhol e inglês, publicados no período de 2000 a 2018. A coleta dos dados foi realizada seguindo os critérios de inclusão por dois pesquisadores de forma independente e, posteriormente, os resultados foram confrontados. Foram excluídos os artigos que não se enquadravam nos critérios citados.

Encontrou-se um total de 201 publicações. Estas foram sistematicamente selecionadas a partir das seguintes etapas: exclusão de duplicatas, leitura do título e resumo, leitura do artigo completo até alcançar um valor final de 27 artigos para composição dessa investigação, conforme a descrição da figura 1.

Resultados e discussão

O amplo manejo destas ferramentas ocorre devido às evidências de melhora nas decisões clínicas, menor quantidade de erros e por ser um mecanismo eficiente para avaliar o aluno e aprimorar seu desempenho¹¹. Entre os modelos na literatura, recebem destaque aqueles descritos na Tabela 1. Além disso, foram selecionados para integrar essa pesquisa 14 revisões sistemáticas, 5 ensaios controlados randomizados, 3 estudos descritivos, 2 estudos de validação, 2 meta-análises, 1 estudo analítico, totalizando 27 artigos.

Durante o processo de análise dos artigos, houve a predominância de artigos escritos na língua inglesa, bem como o aumento do interesse acerca desse tema na literatura, sobretudo no que tange a publicações acerca de modelos específicos e de revisões sistemáticas que abordem a efetividade da utilização dos simuladores. Assim, é observada uma crescente atenção a esse método de educação, especialmente no âmbito internacional, pois todos os artigos encontrados pertenciam a instituições estrangeiras

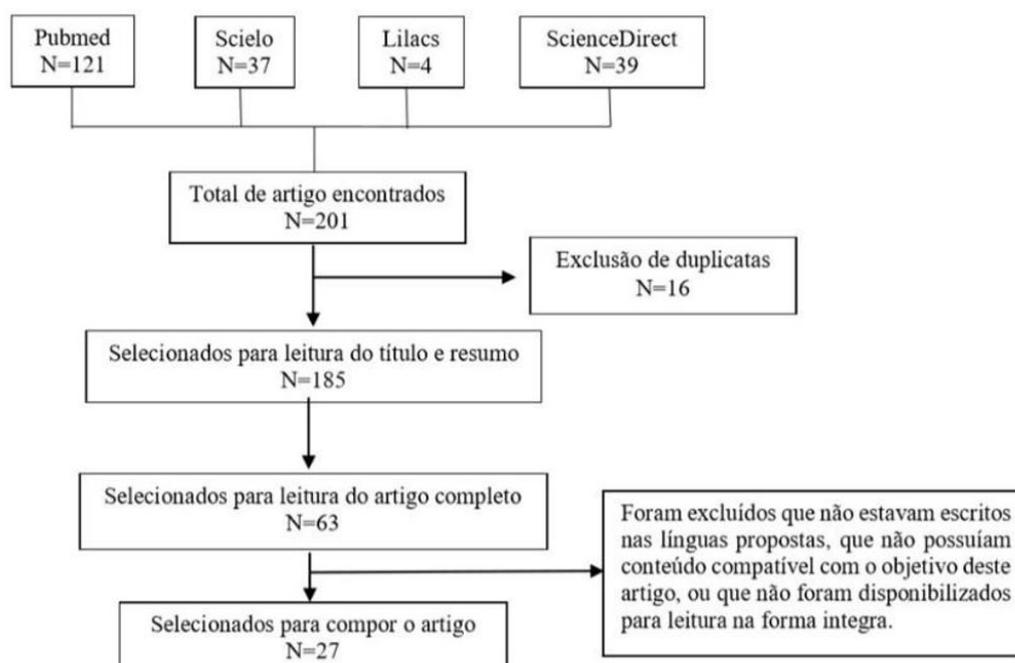


Figura 1. Descrição do método de seleção dos artigos.

Tabela 1. Modelos de simuladores expostos nos estudos de validação, descritivos e ensaios controlados randomizados

Modalidade de simulação	Modelo de anestesia	Simulador	Validação	Metodologia	Referência
Manequim	Anestesia local	OASiS®	Validado	Estudo de validação	Mukherjee B, <i>et al.</i>
Phantom	Bloqueio epidural	Modelo porcino	Não validado	Descritivo	Sparks S, <i>et al.</i>
Realidade virtual	Anestesia local	Phantom Omni®	Validado	Estudo de validação	Corrêa CG, <i>et al.</i>
Phantom	Bloqueio periférico guiado por ultrassom	Modelo experimental de gelatina	Não validado	Descritivo	Baranauskas MB, <i>et al.</i>
Realidade Virtual	Bloqueio periférico	Multimodal*	Não foi relatado	Descritivo	Grottke O, <i>et al.</i>
Computer screen based	Múltiplos procedimentos anestésicos	Anesthesia Simulator Consultant®	Validado	Ensaio controlado randomizado	Nyssen AS, <i>et al.</i>
Manequim	Múltiplos procedimentos anestésicos	CASE®	Validado	Ensaio controlado randomizado	Nyssen AS, <i>et al.</i>
Phantom	Anestesia local guiada por ultrassom	2 modelos experimentais com gel e 1 modelo animal com frango	Não foi relatado	Ensaio controlado randomizado	Liu Y, <i>et al.</i>

*Nesta investigação o autor aplicou os softwares Magnetic Resonance Imaging (MRI), Magnetic Resonance.

Angiography (MRA), Medical Imaging Interaction Toolkit (MITK), Insight Segmentation and Registration Toolkit (ITK), Visualization Toolkit (VTK) e PHANTOM Omni® Haptic Device para desenvolver um simulador de realidade virtual mais dinâmico e flexível.

Na literatura os modelos MedSim® e METI® são descritos como manequins com morfologia semelhante à humana aplicados no treinamento de anestesia de alta fidelidade, haja vista que simulam os sons respiratórios e os ruídos adventícios, os batimentos cardíacos e outras situações fisiológicas e patológicas do organismo

humano. Essas características são importantes, ao considerar a necessidade de uma boa qualificação de um residente de anestesiologia, inserindo-o em cenários mais complexos, a fim de o preparar para intercorrências comuns e raras do cotidiano profissional¹².

Outros simuladores de média fidelidade – como *Leiden Anesthesia Simulator*®, e de baixa fidelidade também são difundidos por oferecerem, sobretudo custos acessíveis, apesar da redução de situações clínicas práticas. No entanto, ainda tem desempenho satisfatório, como o *Anesoft Anesthesia Simulator*® que é um modelo de baixa fidelidade e pode simular tanto anestesia local quanto regional, o controle das vias aéreas, administração intravenosa e, por ser baseado em computador, possui tradução para várias línguas, inclusive a portuguesa¹².

Além destes simuladores com múltiplos procedimentos, existem modelos mais específicos para a anestesiologia, como o pediátrico e o oftálmico. Nesse contexto, adquire destaque o *OASiS*® (*Ophthalmic Anesthesia Simulation System*) – um manequim com alto realismo da face e das estruturas da órbita ocular manuseado para treinamento de bloqueio oftálmico, o qual – a partir da avaliação de 31 estudantes da pós-graduação e de 6 experts – foi considerado como efetivo para anestesia local. Segundo a percepção dos discentes, houve melhoria no conhecimento de anatomia, execução mais segura e 94% consideraram importante usar as habilidades adquiridas neste simulador no cotidiano¹³.

Com esta pluralidade de simuladores, surgiu a necessidade de destacar qual seria o mais adequado. Deste modo, ao confrontar o desempenho entre a simulação baseada em manequim e em computador em uma circunstância de choque anafilático, não foi encontrado diferença entre ambos. Contudo, a variedade de cenários na prática de anestesiologia e a avaliação apenas de um contexto não são o suficiente para afirmar alguma superioridade¹⁴. Já na pesquisa elaborada por Parks¹⁵ com residentes, a partir da aplicação de um manequim de alta fidelidade, demonstrou notória aquisição prática em eventos de hipóxia e de hipotensão¹⁵. Acrescido a esse fato, outras investigações relatam que a simulação baseada em manequim detém maior vantagem ao atrair mais a atenção do aluno que o outro método¹¹.

Além disso, há o modelo de paciente virtual que permite o exercício da anestesia em diferentes regiões do corpo, porém é limitado pela pouca variação clínica e baixo realismo. Assim, tem sido otimizado ao agregar interação 3D, a fim de gerar a percepção da resistência dos tecidos, a exemplo do simulador de realidade virtual *Phantom Omni*®^{7,16}. Ao comparar este modelo com manequins, foi verificado que o último necessita de maior infraestrutura para sua utilização, enquanto que o paciente virtual pode atender uma demanda de mais alunos por sala. Contudo, durante 2 meses e meio foi averiguado que os alunos que lidaram com manequim possuíam maior retenção de conhecimento⁶, provavelmente, devido a maior interação prática, pois quanto maior a repetição do treinamento, mais efetivo será o acesso à memória de longo prazo¹⁷.

Ademais, com o advento da anestesia guiada por ultrassom, muitas ferramentas foram criadas para a capacitação profissional. Entre os simuladores para esta técnica, é mais comum os baseados em computador e o “*phantom*”.¹⁸ No estudo de Nix et al.¹⁹ comparando 3 simuladores da categoria *phantom*, sendo 1 de origem animal e 2 não animal, referiu que não foi possível relatar qual seria o melhor. No entanto, o modelo perecível revelou maior taxa de erros, tanto para identificar o nervo quanto para visualizar a agulha, apesar de oferecer um ambiente mais real¹⁹.

Outras investigações que abordam esta categoria relatam que o protótipo animal é o menos utilizado por ter vida útil reduzida e estimular a proliferação de bactérias e fungos²⁰. Outra característica deste tipo de simulador é comumente não ser baseado na anatomia humana, a exemplo da utilização de lombo de porco para bloqueio epidural¹. Todavia, uma recente meta-análise demonstrou que apenas a anatomia semelhante à humana não assegura efetividade do treinamento, tal como os discentes acreditam que treinar em simuladores de baixa fidelidade, como carne, também garantem adequada aquisição de habilidades²¹.

É importante mencionar que apesar do *phantom* ser relatado como de baixo custo, alguns são de alta fidelidade, tem características anatômicas humanas e possuem valores elevados. Isto torna duvidoso o retorno do investimento, ao julgar que é depositado um elevado volume financeiro para um bloqueio extremamente específico²⁰.

Benefícios do ensino com simuladores

Apesar da variedade de simuladores e do difícil estabelecimento da superioridade de um sobre o outro, a maioria das evidências científicas demonstra que a aprendizagem de alunos baseado em simulação é superior à do ensino baseado em palestra². A lógica de “olha uma vez, faça uma vez, aprenda uma vez” é

vista como defasada, por limitar tanto a aprendizagem às situações do leito, quanto a aquisição de melhorias do estudante²². Além disto, os simuladores podem ser manuseados não apenas no ambiente universitário, mas também por médicos que querem se especializar e aprender novas técnicas⁵.

Vale ressaltar ainda que esse método apresenta a vantagem de se fundamentar na ideia de que o aluno deve primeiro aprender a técnica anestésica, saber sua aplicação prática, treinar em simuladores e, por último, realizar no paciente²³. Deste modo, oferece maior obtenção de habilidades e de menores taxas de iatrogenia, haja vista que o treinamento pode ser modulado com diversas situações clínicas, bem como há percepção dos principais erros e, a partir disto, poder repetir o treinamento até o discente estar preparado para lidar com um paciente real²⁴.

Somado às habilidades propedêuticas, um bom preparo em anesthesiologia inclui saber trabalhar em equipe e possuir liderança, à medida que o comportamento médico também é uma variável que afeta os resultados clínicos²⁵. Dessa forma, estas características podem ser avaliadas ao final da capacitação com a prática de *feedback*, a qual analisa criticamente a ação do aprendiz. Assim, alunos que passam por essa experiência de ensino possuem um desempenho melhor que aqueles que não a obtiveram¹⁵.

Quanto à fidelidade dos simuladores em anestesia, os de baixa e média oferecem custo reduzido, ensino de instruções mais simples e são eficientes, tendo em vista que a elevada fidelidade não assegura um bom treinamento²¹. Acrescido ao fato de serem de fácil reprodução, o que incentiva a criação artesanal²⁶. No que tange aos manequins de alta fidelidade, estes auxiliam não só na técnica de bloqueio, mas também em outras aptidões importantes para anesthesiologistas, como a verificação hemodinâmica, o manejo vias aéreas e a inserção de cateter venoso central⁴. De acordo com Lorello et al.²¹, a maior fidelidade foi considerada melhor para aquisição de habilidades não técnicas, a exemplo de trabalho em equipe²¹.

Obstáculos do ensino com simuladores

Apesar do constante aprimoramento, cada modelo ainda possui suas limitações, seja em não respeitar a anatomia ou no pouco realismo, como visto no *phantom* e no baseado em computador, ou nos elevados custos dos manequins¹¹. É relevante ressaltar ainda a necessidade de laboratórios bem estruturados para os de alta fidelidade, a validade reduzida ou imprecisa de alguns simuladores e o elevado custo de manutenção. Além disso, é essencial educadores bem treinados tanto para colocar o cenário ideal para o discente, quanto para ter conhecimento de relatar o *feedback* de forma adequada, dado que os simuladores não substituem o papel dos professores^{2,11}.

Por conseguinte, outro desafio ainda analisado é em relação às atuais evidências que avaliam o efeito destes instrumentos na educação. Quanto à metodologia dos estudos, poucos avaliam o conhecimento do discente antes e depois do simulador para saber o seu impacto, bem como se o ganho de habilidades foi a curto, médio ou longo prazo, utilizam ferramentas não validadas durante a simulação de anestesia, o que gera um viés na aprovação de certos aparelhos^{6,27}. Além disso, não foi verificado estudos que relatem qual tipo de simulador é mais prevalente conforme o público-alvo, estudantes ou residentes, o que dificulta afirmações sobre a acessibilidade dos discentes e se há modelos subutilizados.

Outro obstáculo é o *checklist* operado para verificar a eficiência do aluno e do simulador de anestesia, haja vista que apesar de muitos serem feitos por experts, é indispensável primeiro uma uniformidade de conceitos, de cenários e do nível de conhecimento esperado no teste para o discente da graduação e para residentes. Somado a estes fatores, muitos tendem ainda a avaliar de forma positiva detalhes específicos, ao invés de julgar erros e acertos relevantes para a clínica e gerar uma inspeção global²⁴.

Conclusão

Assim, a análise da literatura mostra que o ensino com simuladores no campo da anestesia possui grande relevância, uma vez que prepara melhor o aluno para as situações práticas e tem se mostrado eficiente na aprendizagem. No entanto, devido à amplitude de simuladores, de seus níveis de fidelidade e de custo, não foi possível relatar qual teria melhor custo-efetividade, cabendo à instituição de ensino verificar qual o mais viável no aspecto financeiro, nas habilidades a serem ensinadas e no público alvo – estudantes de medicina ou residentes de anesthesiologia. Por fim, apesar dos grandes benefícios técnicos e éticos descritos na literatura, novas pesquisas devem ser realizadas com métodos mais consistentes e validados, a fim de gerar melhores evidências acerca dos simuladores na área de anestesia.

Referências

1. Sparks S, Evans D, Byars D. A low cost, high fidelity nerve block model. *Crit Ultrasound J*. 2014 Ago;6(1):1-3. <http://dx.doi.org/10.1186/s13089-014-0012-2>. PMID:25411589.
2. Solymos O, O'Kelly P, Walshe CM. Pilot study comparing simulation-based and didactic lecture-based critical care teaching for final-year medical students. *BMC Anesthesiol*. 2015 Maio;15(15):1-5. <http://dx.doi.org/10.1186/s12871-015-0109-6>. PMID:26490826.
3. Al-Elq AH. Simulation-based medical teaching and learning. *J Family Community Med*. 2010 Jan-Abr;17(1):35-40. <http://dx.doi.org/10.4103/1319-1683.68787>. PMID:22022669.
4. Chang CH. Medical simulation is needed in anesthesia training to achieve patient's safety. *Korean J Anesthesiol*. 2013 Mar;64(3):204-11. <http://dx.doi.org/10.4097/kjae.2013.64.3.204>. PMID:23560184.
5. Udani AD, Kim TE, Howard SK, Mariano ER. Simulation in teaching regional anesthesia: current perspectives. *Local Reg Anesth*. 2015 Ago;8:33-43. PMID:26316812.
6. Liaw SY, Chan SW, Chen FG, Hooi SC, Siau C. Comparison of virtual patient simulation with mannequin-based simulation for improving clinical performances in assessing and managing clinical deterioration: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2014 Set;16(9):e214. <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.3322>. PMID:25230684.
7. Corrêa CG, Machado MAAM, Ranzini E, Tori R, Nunes FLS. Virtual Reality simulator for dental anesthesia training in the inferior alveolar nerve block. *J Appl Oral Sci*. 2017;25(4):357-66. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757-2016-0386>. PMID:28872723.
8. Murray DJ. Progress in simulation education: developing an anesthesia curriculum. 2014 Dec; 27(6):610-5.
9. Cooper JB, Taqueti VR. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Qual Saf Health Care*. 2004 Out;13(1 Suppl):i11-8. <http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2004.009886>. PMID:15465949.
10. Good ML. Patient simulation for training basic and advanced clinical skills. *Med Educ*. 2003 nov;37(1 Suppl 1):14-21. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2923.37.s1.6.x>. PMID:14641634.
11. Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S Jr, Jacobson L, Quinones J, Shen B, et al. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mt Sinai J Med*. 2009 Ago;76(4):330-43. <http://dx.doi.org/10.1002/msj.20127>. PMID:19642147.
12. Schwid HA. Anesthesia simulators – technology and applications. *Isr Med Assoc J*. 2000 dez;2(12):949-53. PMID:11344786.
13. Mukherjee B, Venkatakrisnan JV, George B, Sivaprakasam M. Evaluation of an ophthalmic anesthesia simulation system for regional block training. *Ophthalmology*. 2015 Dez;122(12):2578-80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.07.021>. PMID:26319195.
14. Nyssen AS, Larbuisson R, Janssens M, Pendeville P, Mayné A. A comparison of the training value of two types of anesthesia simulators: computer screen-based and mannequin-based simulators. *Anesth Analg*. 2002 Jun;94(6):1560-5. <http://dx.doi.org/10.1213/0000539-200206000-00035>. PMID:12032027.
15. Park CS. Simulation and quality improvement in anesthesiology. *Anesthesiol Clin*. 2011 Mar;29(1):13-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anclin.2010.11.010>. PMID:21295750.
16. Grottko O, Ntoubas A, Ullrich S, Liao W, Fried E, Prescher A, et al. Virtual reality-based simulator for training in regional anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2009 Out;103(4):594-600. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aep224>. PMID:19706630.
17. Wong A. Review article: Teaching, learning, and the pursuit of excellence in anesthesia education. *Can J Anaesth*. 2012 Fev;59(2):171-81. <http://dx.doi.org/10.1007/s12630-011-9636-x>. PMID:22135210.
18. Baranauskas MB, Margarido CB, Panossian C, Silva ED, Campanella MA, Kimachi PP. Simulação de bloqueios periféricos guiados por ultra-som: curva de aprendizado dos residentes de anestesiologia do CET-SMA/HSL. *Rev Bras Anesthesiol*. 2008;58(2):106-11. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-70942008000200003>. PMID:19378529.
19. Nix CM, Margarido CB, Awad IT, Avila A, Cheung JJH, Dubrowski A, et al. A scoping review of the evidence for teaching ultrasound-guided regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2013 Nov./Dez;38(6):471-80. <http://dx.doi.org/10.1097/AAP.0b013e3182a4ed7a>. PMID:24108249.
20. Liu Y, Glass NL, Glover CD, Power RW, Watcha MF. Comparison of the development of performance skills in ultrasound-guided regional anesthesia simulations with different phantom models. *Simul Healthc*. 2013 Dez;8(6):368-75. <http://dx.doi.org/10.1097/SIH.0b013e318299dae2>. PMID:24096912.
21. Lorello GR, Cook DA, Johnson RL, Brydges R. Simulation-based training in anaesthesiology: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2014 Fev;112(2):231-45. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aet414>. PMID:24368556.
22. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? a meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med*. 2011 Jun;86(6):706-11. <http://dx.doi.org/10.1097/ACM.0b013e318217e119>. PMID:21512370.

23. Chiu M, Tarshis J, Antoniou A, Bosma TL, Burjorjee JE, Cowie N, et al. Simulation-based assessment of anesthesiology residents' competence: development and implementation of the Canadian National Anesthesiology Simulation Curriculum (CanNASC). *Can J Anaesth*. 2016 Dez;63(12):1357-63. <http://dx.doi.org/10.1007/s12630-016-0733-8>. PMID:27638297.
24. Murray DJ. Current trends in simulation training in anesthesia: a review. *Minerva Anesthesiol*. 2011 Maio;77(5):528-33. PMID:21540808.
25. Larsson J, Holmström I. Understanding anesthesia training and trainees. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2012 Dez;25(6):681-5. PMID:23026803.
26. Pugh CM. Low-cost, locally fabricated simulators: the wave of the future. *J Surg Res*. 2011 Jun;168(1):29-30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2010.07.018>. PMID:20851416.
27. Woodworth GE, Chen EM, Horn JL, Aziz MF. efficacy of computer-based vídeo and simulation in ultrasound-guided regional anesthesia training. *J Clin Anesth*. 2014 Maio;26(3):212-27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2013.10.013>. PMID:24793714.

Autor correspondente

Lêda Lima da Silva
Rua Bernal do Couto, 1040
CEP 66055-080, Belém, Pará, Brasil
Tel.: (91) 4009-2288; (91) 98810-6731
E-mail: ledals500@gmail.com

Informação sobre os autores

LLS é discente do Mestrado Profissional de Cirurgia e Pesquisa Experimental da UEPA; especialista em Pediatria e Neonatologia da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará (FSCMPA); professora da Disciplina de Habilidades Clínicas – Pediatria da Faculdade Metropolitana da Amazônia (FAMAZ).

GMP, ACSC e ALT são discentes de Medicina na Universidade do Estado do Pará (UEPA).

MSP é professor adjunto doutor de Habilidades Cirúrgicas do Curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará (UEPA); docente permanente do Programa de Mestrado Profissional de Cirurgia e Pesquisa Experimental da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

CAVB é professor adjunto doutor de Habilidades Cirúrgicas do Curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará (UEPA); docente permanente do Programa de Mestrado Profissional de Cirurgia e Pesquisa Experimental da Universidade do Estado do Pará (UEPA); professor coordenador da disciplina de Habilidades Cirúrgicas V do curso de medicina da Faculdade Metropolitana da Amazônia (FAMAZ).

Contribuição dos autores

LLS foi responsável pela concepção e delineamento do estudo, revisão crítica e aprovação final; GMP foi responsável pela preparação e redação do artigo, pesquisa nas bases de dados; ACSC e ALT foram responsáveis pela redação artigo; MSP e CAVB foram responsáveis pela revisão crítica e aprovação final;

Todos os autores leram e aprovaram a versão submetida ao Pará Research Medical Journal.