

# Desenvolvimento de um Currículo para Treinamento Simulado de uma Anastomose Laparoscópica

## Development of a Curriculum for Simulated Training of a Laparoscopic Anastomosis

Marcio Alencar Barreira<sup>1</sup>  
Hermano Alexandre Lima Rocha<sup>1</sup>  
Charles Jean Gomes Mesquita<sup>1</sup>  
Glaydson Cesar Oliveira Borges<sup>1</sup>

### PALAVRAS-CHAVE

- Anastomose Cirúrgica.
- Treinamento por Simulação.
- Laparoscopia.

### RESUMO

**Introdução:** Os programas de simulação permitem um ambiente seguro e eficiente para a aquisição de habilidades cirúrgicas, e o currículo estruturado para realizar um treinamento simulado de uma anastomose intestinal é um exercício educacional valioso para residentes do segundo ano. No momento, inexistem currículos de treinamento padronizados que possam ser utilizados no ensino da cirurgia laparoscópica básica e avançada por meio da confecção de uma gastroenteroanastomose. **Objetivo:** Desenvolver um currículo sistematizado para treinamento por simulação de uma anastomose cirúrgica laparoscópica. **Métodos:** Estudo experimental longitudinal e de caráter quantitativo. A amostra foi de 12 residentes de Cirurgia Geral oriundos de quatro hospitais. O treinamento consistiu na confecção de dez anastomoses, divididas igualmente em cinco sessões e ocorridas num período de seis semanas. A anastomose entre um estômago e um intestino sintéticos por laparoscopia foi realizada numa caixa preta com fios de seda. No final do treinamento, os residentes utilizaram um questionário com a escala de Likert para avaliar o currículo de treinamento proposto. **Resultados:** Os participantes do treinamento pontuaram muito bem o currículo de treinamento proposto, tendo como itens mais bem avaliados a necessidade de ter o treinamento inserido no hospital de ensino e fazer parte da carga horária obrigatória. Os quesitos com pior avaliação foram as pinças e fios utilizados. Houve redução do tempo operatório, que se aproximou daquele dos experts. **Conclusão:** Um currículo estruturado para a simulação de uma anastomose gastrojejunal laparoscópica pode ter em sua programação a participação em 20 anastomoses, sendo dez como cirurgião principal e dez como cirurgião assistente. A distribuição dos procedimentos deve ocorrer em cinco sessões, com intervalo aproximado de uma semana e duração de seis semanas. O treinamento com órgãos sintéticos e uma caixa preta deve ser obrigatório, acessível e acompanhado por um cirurgião experiente que forneça um feedback individualizado.

**KEYWORDS**

- Surgical Anastomosis.
- Training by Simulation.
- Laparoscopy.

**ABSTRACT**

**Introduction:** Simulation programs allow a safe and efficient environment for acquiring surgical skills, and a structured curriculum for simulated bowel anastomosis training provides a valuable educational exercise for second year medical residents. Presently, there is no standardized training curriculum which can be used to teach basic and advanced laparoscopic surgery through the preparation of a gastroenteroanastomose. **Objective:** To develop a systematized curriculum for training by simulation of a laparoscopic surgical anastomosis. **Methods:** A longitudinal and quantitative experimental study. The sample consisted of twelve general surgery residents from four hospitals. The training consisted of proceeding ten anastomoses divided equally into five sessions and it took place over a six-week period. Laparoscopy-assisted anastomosis between an synthetic stomach and synthetic bowel was performed in a black box with silk threads. At the end of the training, a Likert scale-based questionnaire was answered by the residents to evaluate the proposed training curriculum. **Results:** The training participants scored the proposed training curriculum very well. The items that recorded the highest evaluation were the need for the training to be offered at the teaching hospital and for it to be a compulsory element of the work. The lowest scoring items were the tweezers and wires used. A reduction in the operation time was observed, taking it close to that achieved by specialist surgeons. **Conclusion:** A structured curriculum for the simulation of a laparoscopic gastrojejunal anastomosis should foresee participation in 20 anastomoses, 10 as the main surgeon and 10 as the assistant surgeon. The procedures should be distributed over 5 sessions, with an approximate interval of 1 week and over the course of a 6-week period. Training using synthetic organs and a black box should be mandatory, accessible and accompanied by an experienced surgeon who provides individualized feedback.

Recebido em: 08/03/2017

Aprovado em: 20/03/2017

**INTRODUÇÃO**

Os programas de simulação permitem um ambiente seguro e eficiente para a aquisição de habilidades cirúrgicas<sup>1</sup> que podem ser transferidas para a sala de cirurgia<sup>2</sup>. Assim, os médicos em treinamento não deveriam realizar cirurgias laparoscópicas em pacientes no posto de cirurgia principal até que alcancem níveis de desempenho predefinidos durante o treinamento<sup>3</sup>.

Há um consenso geral entre os educadores cirúrgicos de que é preciso uniformizar e melhorar a qualidade do ensino das habilidades cirúrgicas para os residentes de Cirurgia Geral<sup>4</sup>, já que a maioria dos programas de residência atuais não garante que os futuros cirurgiões serão capazes de completar procedimentos laparoscópicos complexos, tais como uma pequena anastomose intestinal<sup>5</sup>. Jensen e colaboradores<sup>6</sup> mostraram que um currículo estruturado para realizar um treinamento simulado de uma anastomose intestinal é um exercício educacional valioso para residentes do segundo ano. Assim, o treinamento da sutura intracorpórea é importante, pois é diretamente aplicável na prática clínica<sup>7</sup>.

No momento, inexistente um currículo de treinamento padronizado que possa ser utilizado no ensino da cirurgia laparoscópica básica e avançada por meio da confecção de uma gastroenteroanastomose. Logo, o objetivo deste trabalho é

desenvolver um currículo sistematizado para treinamento por simulação de uma anastomose cirúrgica.

**METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada no laboratório de habilidades cirúrgicas do Centro Universitário Christus, localizado no município de Fortaleza (CE), Brasil. A realização das simulações e a coleta de dados ocorreram de janeiro a março de 2016. Foram convidados a participar da pesquisa 17 residentes de Cirurgia Geral do segundo ano oriundos de quatro hospitais, mas três não tiveram interesse e dois não completaram o treinamento proposto. Logo, a amostra foi composta por 12 residentes, sendo cinco do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC), um do Hospital Geral Dr. Cesar Cals (HGCC), quatro do Hospital Geral de Fortaleza (HGF) e dois da Santa Casa de Misericórdia de Fortaleza (SCMF). Dez eram do sexo masculino e dois do sexo feminino.

Após uma primeira sessão teórica composta por um curso básico de endossuturas, vídeos e orientações, os residentes iniciaram o treinamento, que teve como objetivo a participação na confecção de 20 anastomoses, sendo dez como cirurgião principal e dez como cirurgião assistente. Para conciliar os horários dos participantes, a equipe cirúrgica, composta por dois residentes, foi escolhida por conveniência.

A anastomose entre um estômago e um segmento de jejuno sintético (Figura 1) foi feita por meio de uma sutura contínua em plano único com dois fios Seda 3.0, utilizando-se a caixa preta *Endosuture Training Box* (ESTB)<sup>8</sup>.



Os treinamentos foram divididos, igualmente, em cinco sessões e se estenderam por seis semanas. Houve o acompanhamento de um instrutor que forneceu *feedback* positivo ao estimular e orientar os participantes. O julgamento das anastomoses confeccionadas ocorreu por meio da aferição do tempo para realizar a tarefa proposta.

Mediante um projeto piloto, três cirurgiões com experiência em mais de cem gastroenteroanastomoses em pacientes reais fizeram uma simulação na qual realizaram duas anastomoses. A média dos melhores tempos de cada cirurgião foi considerada o tempo ótimo a ser alcançado no final do treinamento.

No término do treinamento, os residentes preencheram dois questionários. O primeiro continha perguntas sobre sua experiência prévia em cirurgia laparoscópica e utilização de simuladores, caixa preta, no ensino da laparoscopia. O segundo, foi composto por perguntas relacionadas à avaliação do modelo de treinamento proposto, utilizando respostas pontuadas numa escala de Likert de cinco pontos<sup>9</sup>.

Este estudo experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa do Centro Universitário Christus (aprovação n° 1.317.965) e sistema plataforma Brasil (aprovação com o CAAE n° 49573215.7.0000.5049). Todos os participantes da pesquisa preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### Análise estatística

Os resultados quantitativos categóricos foram apresentados em forma de percentuais e contagens, e os numéricos em for-

ma de medidas de tendência central. Foram realizados testes de normalidade para as variáveis numéricas. Dependendo da normalidade das variáveis, foram feitos os testes de Anova ou Mann-Whitney, conforme adequado. Para categóricas, foi utilizado o teste do Qui-Quadrado. Foram realizadas regressões lineares simples e múltiplas análises de variância para verificar a significância estatística das correlações. Foram consideradas significativas as comparações com valor de *p* até 0,05. Os dados foram tabulados e analisados pelo *software* SPSS, v23, SPSS, Inc. para análise e avaliação dos dados obtidos na coleta.

### RESULTADOS

A Tabela 1 mostra o resultado do primeiro questionário.

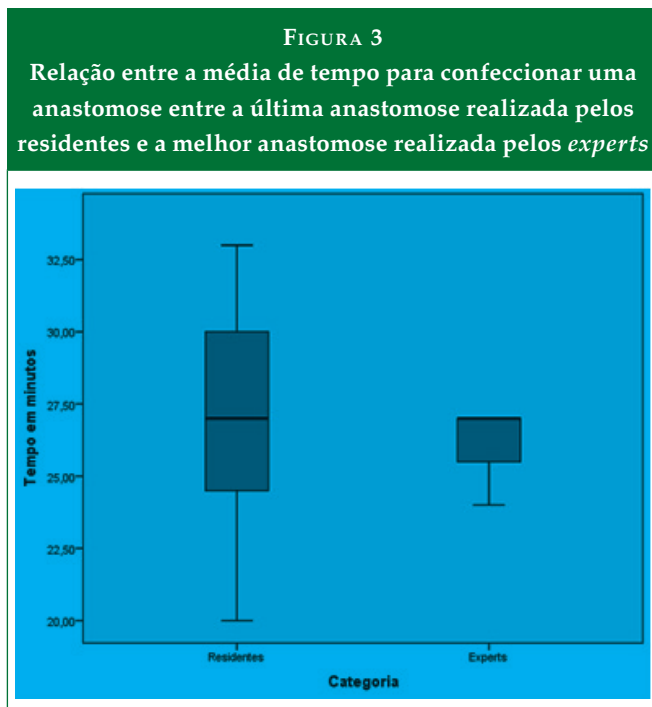
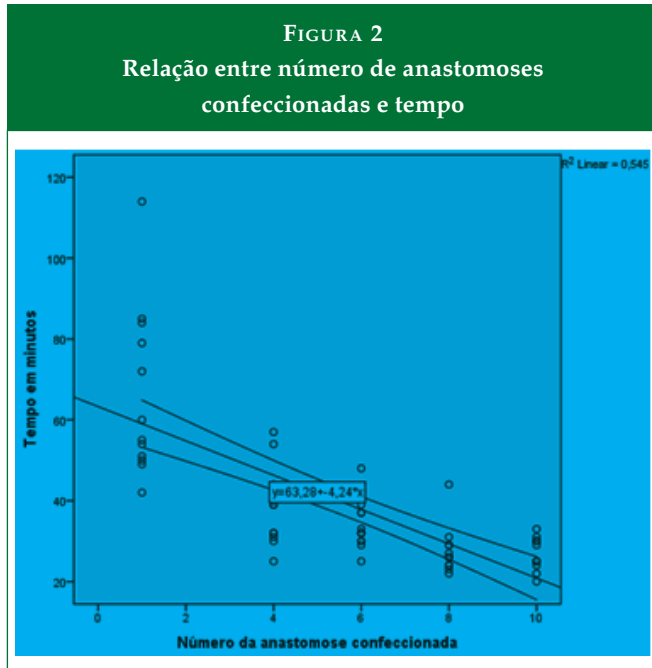
**TABELA 1**  
**Questionário sobre experiência em cirurgia laparoscópica e utilização de simulação no ensino**

Itens	Status	Número de residentes (%)
Experiência prévia em cirurgia laparoscópica	Colecistectomia	12 (100)
	Apendicectomia	7 (58,3)
	Funduplicatura	3 (25)
	Ooforectomia/Salpingectomia	1 (8,3)
	Anastomosegastrojejunal	0 (0)
Treinamento simulado prévio	Sim	7 (58,3)
	Não	5 (41,7)
Gostaria de ter acesso a simuladores	Sim	12 (100)
Momento ideal para iniciar o treinamento em simuladores	Residência de Cirurgia Geral	10 (83,3)
	Graduação	2 (16,6)
Frequência ideal dos treinamentos	Mensalmente	11 (91,7)
	A cada dois meses	1 (8,3)
A simulação reduz as complicações	Sim	12 (100)
A simulação reduz o tempo operatório	Sim	12 (100)
Transferência de habilidades para a sala de cirurgia	Sim	12 (100)

A Figura 2 mostra uma importante redução no tempo operatório para confeccionar uma anastomose gastrojejunal. O índice de correlação (*r*) de 0,545 representa uma alta correlação linear entre as variáveis, e o *p* < 0,01 um resultado estatisticamente significativo.

A média de tempo da primeira anastomose dos residentes (66 minutos) foi bem superior à média de tempo da melhor anastomose dos cirurgiões *experts* (26 minutos). Na Figura 3, observa-se que a média de tempo da última anastomose dos residentes (27 minutos) foi bem próxima da média de tempo

da melhor anastomose dos cirurgiões *experts* (26 minutos). No entanto, o valor de  $p < 0,687$  mostra que não existe diferença estatisticamente significativa.



A Tabela 2 mostra o detalhamento da avaliação realizada pelos residentes de Cirurgia Geral. Os participantes do treina-

mento avaliaram muito bem o currículo de treinamento proposto, tendo como itens mais bem avaliados a necessidade de ter o treinamento inserido no hospital de ensino e fazer parte da carga horária obrigatória. Os quesitos com pior avaliação foram as pinças e fios utilizados.

**TABELA 2**  
Avaliação do modelo de treinamento de gastroenteroanastomose laparoscópica num simulador (questionário aplicado no final do treinamento, com a escala de Likert)

Itens	Número de residentes (%)	Pontuação na escala de Likert
Treinamento nas dependências do hospital de ensino	2 (16,70) 10 (83,30)	4 5
Uso de caixa preta no treinamento de uma anastomose por laparoscopia	6 (50,00) 6 (50,00)	4 5
Qualidade dos órgãos sintéticos	5 (41,70) 7 (58,30)	4 5
Sensibilidade tátil	3 (25,00) 5 (41,70) 4 (33,30)	3 4 5
Pinças utilizadas	3 (25,00) 9 (75,00)	3 4
Fios utilizados (duas unidades por anastomose de Seda 3.0 com agulha gastrointestinal de 3cm de diâmetro e 35 cm de comprimento)	3 (25,00) 8 (66,70) 1 (8,30)	3 4 5
Número de sessões (cinco)	1 (8,30) 5 (41,70) 6 (50,00)	3 4 5
Duração de cada treinamento (três horas)	3 (25,00) 9 (75,00)	4 5
Duração de todo o treinamento (seis semanas)	6 (50,00) 6 (50,00)	4 5
Intervalo entre cada sessão de treinamento (uma semana)	1 (8,30) 4 (33,30) 7 (58,30)	3 4 5
Número de anastomoses realizadas (dez como cirurgião principal e dez como cirurgião assistente)	1 (8,30) 3 (25,00) 8 (66,70)	3 4 5
Feedback positivo durante o treinamento	4 (33,30) 8 (66,70)	4 5
Percepção de melhora técnica	3 (25,00) 9 (75,00)	4 5
Treinamento fazer parte da carga horária obrigatória da residência de Cirurgia Geral	2 (16,70) 10 (83,30)	4 5

## DISCUSSÃO

A avaliação dos *experts* é importante para servir como parâmetro a ser alcançado<sup>10</sup>. Segundo Ahmed e colaboradores<sup>11</sup>, em um programa de treinamento é mais importante definir

um ponto de perícia a ser atingido do que o número de horas de treinamento, podendo o treinamento simulado levar os treinandos a um nível semelhante ao decirurgiões experientes<sup>12</sup>. Os residentes apresentaram uma importante redução no tempo operatório para confeccionar anastomose gastrojejunal, passando da média inicial de 66,6 minutos para a média final de 27 minutos, que foi semelhante à média do tempo das melhores anastomoses realizadas pelos *experts* (26 minutos). Uma limitação do tempo cirúrgico como fator isolado para a melhora da técnica operatória pode estar relacionada a anastomoses de pior qualidade, confeccionadas em menor intervalo de tempo.

Quando a curva de aprendizado para sutura laparoscópica foi analisada por Botden e colaboradores<sup>13</sup>, o número de repetições necessárias para alcançar a parte superior da curva de desempenho foi de oito. Por sua vez, Rodríguez-Sanjuán e colaboradores<sup>14</sup> alertam que, para realizar um procedimento de maior complexidade, como uma anastomose gastrojejunal, podem ser necessárias, em média, 16 anastomoses para alcançar o platô na curva de aprendizado.

É importante salientar que o sucesso do aprendizado está mais relacionado com os esforços individuais do que com o estabelecido por um número determinado de sessões<sup>15</sup>. No entanto, a divisão da prática em várias sessões é essencial no aprendizado e retenção de habilidades<sup>16</sup>. Em trabalho apresentado por Furnée e colaboradores<sup>17</sup>, não foi observada melhora significativa nas habilidades em cirurgia minimamente invasiva para residentes após seis semanas de treinamento. Uma evolução na capacidade de realizar uma sutura já foi demonstrada em um curso com três semanas de duração<sup>18</sup>.

A retenção de habilidades psicomotoras é reforçada por períodos de repouso, possivelmente porque o cérebro precisa desses períodos para armazenar os conhecimentos aprendidos e evitar os efeitos negativos do cansaço<sup>19</sup>. Assim, um treinamento composto por sessões de curta duração é mais eficaz que um treinamento com a mesma carga horária dividida em sessões de longa duração<sup>20</sup>.

O treinamento realizado em duplas por simulador pode apresentar vantagens, tais como troca de conhecimento, discussões técnicas, análise de erros e mais pausas para reflexão<sup>21</sup>. É preciso que o cirurgião e o assistente tenham uma boa interação, destacando a necessidade de uma comunicação precisa para que a visão do cirurgião, controlada pelo seu assistente, não seja prejudicada. Evita-se, assim, interromper o procedimento para corrigir a perspectiva visual fornecida pelo assistente<sup>22</sup>.

De acordo com Keebone<sup>23</sup>, os estudos se concentram, principalmente, no aspecto psicomotor do treinamento técnico de habilidades, embora tenha sido demonstrado que a formação

cognitiva é tão importante quanto a formação psicomotora no processo de aprendizado de um procedimento cirúrgico. Desta forma, os procedimentos simulados devem ser desenvolvidos também para ensinar outras competências, tais como comunicação, liderança, trabalho em equipe e profissionalismo. Essas habilidades são essenciais no reforço da segurança do paciente e na redução do número de erros que ocorrem na sala de operação<sup>24</sup>.

Os exercícios devem ser acompanhados por um instrutor que tem a função de fornecer um *feedback* positivo durante e após o treinamento. Este *feedback* tem a função de motivar os alunos e oferecer meios para melhorar o desempenho, mostrando uma associação com um aprendizado mais rápido e eficaz<sup>25</sup>. O *feedback* deve ser dado de acordo com as necessidades individuais dos médicos em treinamento<sup>26</sup> e, sempre que possível, por um cirurgião experiente<sup>27</sup>.

Uma caixa preta tem que ter múltiplos portais para permitir distância e ângulo variáveis para realizar a tarefa necessária a cada situação clínica<sup>28</sup>. O fato de o ESTB ter quatro portais bem distribuídos pode ter sido um fator importante na boa avaliação do simulador. Outro dado que pode ter tido influência na avaliação de uma caixa preta é o fato de ela mostrar uma relação com a aquisição de habilidades em laparoscopia e aumento da confiança dos residentes de Cirurgia Geral<sup>29</sup>. No entanto, um simulador não é valioso se não existe um programa de treinamento efetivo para utilizá-lo. A maneira como ele é usado é que o torna especial<sup>30</sup>.

Os três requisitos mínimos necessários à implantação de um espaço destinado ao treinamento simulado da laparoscopia são: recursos e pessoas, motivação dos estagiários/médicos em especialização cirúrgica e um currículo estruturado. Em relação ao requisito recursos e pessoas, os três critérios considerados necessários são: a presença de cirurgião experiente que coordene um currículo sistematizado de treinamento, a presença de uma caixa preta e a disponibilidade de recursos financeiros. No requisito relacionado à motivação dos estagiários/médicos em especialização cirúrgica, o treinamento deve ser obrigatório. Já no item referente ao currículo, é importante que ele seja bem estruturado, com tempo dedicado à aquisição e manutenção de habilidades. É interessante, também, que contemple uma avaliação anual do progresso de habilidades laparoscópicas<sup>31</sup>.

A importância da obrigatoriedade está relacionada à falta de interesse dos residentes quando ela não é imposta<sup>32</sup>. Um estudo observacional com 29 residentes de Cirurgia mostrou pouco interesse na utilização de simuladores de habilidades laparoscópicas, já que apenas 33% retornaram para usá-los após um curso introdutório de duas horas<sup>33</sup>.

Especialistas em educação cirúrgica de vários países avaliaram itens necessários para desenvolver um currículo baseado no treinamento simulado para vários tipos de procedimentos cirúrgicos. Assim, para criar, validar, avaliar e implementar um currículo de treinamento simulado, é importante: utilizar pré e pós-testes para avaliar conhecimentos; conhecer o procedimento que vai ser realizado; estabelecer um nível de proficiência para cada tarefa com base no desempenho de peritos; fornecer *feedback* durante as sessões de treinamento para estimular a melhoria no desempenho; definir um cronograma de treino; criar uma ferramenta de avaliação específica para o exercício realizado; desenvolver um módulo para o ensino de habilidades não técnicas; e validar um modelo de treinamento por meio de avaliações contínuas e da busca por melhorias<sup>10</sup>.

Uma pesquisa realizada na Inglaterra<sup>34</sup> mostrou que os principais indicadores cirúrgicos de qualidade de um treinamento de cirurgia laparoscópica são: continuidade do treinamento (80%), bom relacionamento entre preceptor e residente (95%), treinamento supervisionado (85%), número ideal de repetições (95%) e uso de diferentes casos cirúrgicos (90%). Todos os participantes relataram que a avaliação diária e o *feedback* foram essenciais.

Os programas de formação cirúrgica devem ser exigidos pelo governo, facilitados pelos hospitais e desenvolvidos e definidos pelas sociedades médicas. Assim, o treinamento em simuladores precisa fazer parte do currículo de residentes que atuam em especialidades cirúrgicas<sup>31</sup>. O modelo de treinamento proposto foi muito bem pontuado pelos residentes que participaram do treinamento, porém são necessários mais estudos no intuito de aperfeiçoá-lo e esforços das autoridades brasileiras para a sua implementação nos centros de formação cirúrgica.

## CONCLUSÃO

Um currículo estruturado para a simulação de uma anastomose gastrojejunal laparoscópica pode ter em sua programação a participação em 20 anastomoses, sendo dez como cirurgião principal e dez como cirurgião assistente. Os procedimentos devem ser distribuídos em cinco sessões, com intervalo aproximado de uma semana e duração de seis semanas. O treinamento deve ser obrigatório, acessível e acompanhado por um cirurgião experiente que forneça *feedback* individualizado.

O treinamento de anastomoses cirúrgicas realizado no hospital de ensino, usando uma caixa preta, fios de seda, pinças de boa qualidade e órgãos sintéticos, apresenta bons resultados na aquisição de habilidades laparoscópicas quando inserido num programa de treinamento efetivo para residentes de Cirurgia Geral.

Pesquisa realizada no laboratório de habilidades cirúrgicas do Centro Universitário Christus (Unichristus), onde é realizada a especialização *lato sensu* de Cirurgia Minimamente Invasiva e Robótica, Fortaleza (CE), Brasil. Parte da tese de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação em Saúde. Tutor: Gleydson Cesar de Oliveira Borges.

## AGRADECIMENTO

Cynthia Rocha Brasil.

## REFERÊNCIAS

1. Aggarwal R, Darzi A. Simulation to enhance patient safety: why aren't we there yet? *Chest*. 2011; 140(4):854-858.
2. Stefanidis D, Scerbo MW, Montero PN, Acker CE, Smith WD. Simulator training to automaticity leads to improved skill transfer compared with traditional proficiency-based training: a randomized controlled trial. *Ann Surg*. 2012; 255(1):30-37.
3. Larsen CR, Soerensen JL, Grantcharov TP, Dalsgaard T, Schouenborg L, Ottosen C, et al. Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: randomised controlled trial. *BMJ*. 2009; 14(338):1802.
4. Stain SC, Cogbill TH, Ellison EC, Britt LD, Ricotta JJ, Calloun JH, et al. Surgical training models: a new vision. *CurrProblSurg* 2012; 49(10):565-623.
5. Mattar SG, Alseidi AA, Jones DB, Jeyarajah DR, Swansstrom LL, Aye RW, et al. General Surgery residency inadequately prepares trainees for fellowship: results of a survey of fellowship program directors. *Ann Surg*. 2013; 258(3):440-449.
6. Jensen AR, Wright AS, McIntyre LK, Levy AE, Foy HM, Anastakis DJ, et al. Laboratory-based instruction for skin closure and bowel anastomosis for surgical residents. *Arch Surg*. 2008; 143(9):858-859.
7. Dehabadi M, Fernando B, Berlingieri P. The use of simulation in the acquisition of laparoscopic suturing skills. *Int J Surg*. 2014;12(4):258-268.
8. Moura Junior LG. Modelo acadêmico de ensino teórico-prático em vídeo cirurgia, por meio de novo simulador real de cavidade abdominal. Fortaleza; 2015. Doutorado [Tese] - Universidade Federal do Ceará.
9. Likert R. A Technique for the Measurement of Attitudes. *ArchPsychol*. 1932;140:1-55.
10. Zevin B, Levy JS, Satava RM, Grantcharov TP. A Consensus-Based Framework for Design, Validation, and Implementation of Simulation-Based Training Curricula in Surgery. *J Am Coll Surg*. 2012; 215(4):580-586.

11. Ahmed K1, Jawad M, Abboudi M, Gavazzi A, Darzi A, Athanasiou T, et al. Effectiveness of procedural simulation in urology: a systematic review. *J Urol*. 2011; 186(1):26-34.
12. Varas J, Mejía R, Riquelme A, Maluenda F, Buckel E, Salinas J, et al. Significant transfer of surgical skills obtained with an advanced laparoscopic training program to a laparoscopic jejunojunostomy in a live porcine model: feasibility of learning advanced laparoscopy in a general surgery residency. *SurgEndosc*. 2012; 26(12):3486-3494.
13. Botden SM, De Hingh IH, Jakimowicz JJ. Suturing training in augmented reality: gaining proficiency in suturing skills faster. *SurgEndosc*. 2009; 23(9):2131-2137.
14. Rodríguez-Sanjuán JC, Manuel-Palazuelos C, Fernández-Díez MJ, Gutiérrez-Cabezas JM, Alonso-Martín J, Redondo-Figuero C, et al. Evaluación del entrenamiento de residentes en cirugía laparoscópica en el laboratorio basado en un modelo de anastomosis digestivas. *Cir Esp*. 2010; 87(1):20-25.
15. Sweet RM, Mcdougall EM. Simulation and computer-animated devices: the new minimally invasive skills training paradigm. *UrolClin North Am*. 2008;35(3):519-531.
16. Akdemir A, Zeybek B, Ergenoglu AM, Yeniel AO, Sendag F. Effect of spaced training with a box trainer on the acquisition and retention of basic laparoscopic skills. *IntJGynaecol Obstet*. 2014; 127(3):309-313.
17. Furnée EJ, van Empel PJ, MahdavianDelavary B, van der Peet DL, Cuesta MA, Meijerink WJ. Evaluation of a technical skills training program in surgical residents. *JLaparosc AdvSurg Tech Part A*. 2009; 19(5):615-621.
18. Rinewalt D, Du H, Velasco JM. Evaluation of a novel laparoscopic simulation laboratory curriculum. *Surg*. 2012; 152(4):550-556.
19. De Win G, Van Bruwaene S, De Ridder D, Miserez M. The optimal frequency of endoscopic skill labs for training and skill retention on suturing: a randomized controlled trial. *J Surg Educ*. 2013; 70(3):384-393.
20. van Dongen KW, Mitra PJ, Schijven MP, Broeders IAMJ. Distributed versus massed training: efficiency of training psychomotor skills. *Surg Tech Dev*. 2011; 1(e17):40-42.
21. Nickel F, Jede F, Minassian A, Gondan M, Hendrie JD, Gehrig T, et al. One or two trainees per workplace in a structured multimodality training curriculum for laparoscopic surgery?. Study protocol for a randomized controlled trial. *DRKS00004675*. *Trials*. 2014; 23(15):137.
22. Buzink SN, Botden SM, Heemskerk J, Goossens RH, de Ridder H, Jakimowicz JJ. Camera navigation and tissue manipulation; are these laparoscopic skills related? *SurgEndosc*. 2009; 23(4):750-757.
23. Kneebone, R. Simulation, safety and surgery. *QualSaf Health Care*. 2010; 19(suppl 3):i47-i52.
24. Bearman M, O'Brien R, Anthony A, Civil I, Flanagan B, Jolly B, et al. Learning surgical communication, leadership and teamwork through simulation. *J Surg Educ*. 2012; 69(2):201-207.
25. Cannon-Bowers JA, BowersC, Procci K. Optimizing learning in surgical simulations: guidelines from the science of learning and human performance. *SurgClin N Am*. 2010;90(3):583-603.
26. Ahlborg L, Weurlander M, Hedman L, Nisel H, Lindqvist PG, Felländer-Tsai L, et al. Individualized feedback during simulated laparoscopic training: a mixed methods study. *IntJ Med Educ*. 2015; 6:93-100.
27. Zigmont JJ, Kappus LJ, Sudikoff SN. Theoretical foundations of learning through simulation. *Semin Perinatol*. 2011; 35(2):47-51.
28. Jaber N. The basket trainer: a homemade laparoscopic trainer attainable to every resident. *J Minim Access Surg*. 2010; 6(1):3-5.
29. Supe A, Prabhu R, Harris I, Downing S, Tekian A. Structured Training on Box Trainers for First Year Surgical Residents: does it improve retention of laparoscopic skills? A Randomized Controlled Study. *J Surg Educ*. 2012;69(5):624-632.
30. Schreuder HWR, Oei SG, Maas M, Borleffs JCC, Schijven MP. Implementation of simulation for training minimally invasive surgery. *Tijdschriftvoor Medisch Onderwijs*. 2011;30(5):206-220.
31. Hiemstra E, Schreuder HWR, Stiggelbout AM, Jansen FW. Grading surgical skills curricula and training facilities for minimally invasive surgery. *Gynecol Surg*. 2013;10(1):63-69.
32. Shetty S, Zevin B, Grantcharov TP, Roberts KE, Duffy AJ. Perceptions, training experiences, and preferences of surgical residents toward laparoscopic simulation training: a resident survey. *J Surg Educ*. 2014; 71(5):727-733.
33. Chang L, Petros J, Hess DT, Rotondi C, Babineau TJ. Integrating simulation into a surgical residency program: is voluntary participation effective? *SurgEndosc*. 2007;21(3):418-421.
34. Singh P, Aggarwal R, Pucher PH, Duisberg AL, Arora S, Darzi A. Defining quality in surgical training: perceptions of the profession. *Am J Surg*. 2014; 207(4):628-636.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Márcio Alencar Barreira participou na concepção do projeto, coleta de dados, interpretação dos resultados, elaboração e

revisão do manuscrito. Hermano Alexandre Lima Rocha participou da interpretação dos resultados, elaboração gráfica e análise estatística. Charles Jean Gomes Mesquita e Glaydson Cesar Oliveira Borges participaram da concepção do projeto, supervisão e revisão crítica do conteúdo.

### **CONFLITO DE INTERESSES**

Não há.

### **ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA**

Márcio Alencar Barreira  
Avenida Beira Mar, 2780 – apto 201  
Meireles – Fortaleza  
CEP 60165121 – CE  
E-mail: drmarciobarreira@gmail.com