

# Desenvolvimento de modelo treinamento em cirurgia laparoscópica com utilização de *smartphone*

## *Development of a laparoscopic training model using a smartphone*

ANDRÉ TAKASHI OTI<sup>1</sup>; LUCAS NASCIMENTO GALVÃO, AcCBC-PA<sup>2</sup>; THYAGO CEZAR PRADO PESSOA<sup>2</sup>; CAMYLLA RODRIGUES DE OLIVEIRA ROCHA<sup>2</sup>; ANDREW MORAES MONTEIRO<sup>1</sup>; MAURO JOSÉ PANTOJA FONTELES<sup>1</sup>; MARCUS VINICIUS HENRIQUES BRITO, TCBC-PA<sup>1</sup>; EDSON YUZUR YASOJIMA, TCBC-PA<sup>1</sup>.

### R E S U M O

**Objetivo:** desenvolver modelo de treinamento em vídeo-cirurgia, de baixo custo e que utiliza *smartphone* como fonte geradora de imagem. **Métodos:** foi desenvolvida uma caixa de treinamento em formato hexagonal de 38cm de altura, 40cm de largura e 40cm de comprimento e com abertura na região frontal de 12x8 cm para acoplamento do *smartphone*. A iluminação interna é feita com lâmpadas de LED e para o suporte do *smartphone* foi utilizado um *selfiestick*, fixado na parte superior da caixa, que permite controle de altura, distância, angulação, e possibilita acoplamento de aparelhos com diferentes formatos. Foram selecionados 20 alunos de graduação, sem treinamento prévio em vídeo-cirurgia, que realizaram quatro exercícios na caixa com aferição do tempo e quantidade de erros na execução das tarefas. Cada aluno realizou o treinamento durante três semanas consecutivas. Os dados foram coletados em planilhas e analisados posteriormente. **Resultados:** dezenove alunos concluíram o treinamento, com melhora significativa nos tempos e na quantidade de erros. **Conclusão:** o modelo desenvolvido mostrou-se viável e promoveu a aquisição de habilidades neste grupo de alunos. Além disso, apresenta baixo custo, é portátil e utiliza equipamento comum, como *smartphones*.

**Descritores:** Cirurgia. Treinamento. Educação Médica.

### INTRODUÇÃO

Desde a primeira colecistectomia vídeo-laparoscópica, em 1987, a vídeo-cirurgia se difundiu rapidamente devido às vantagens em relação à técnica convencional, como redução no tempo de hospitalização e da dor no pós-operatório, bem como melhor resultado estético<sup>1,2</sup>. Sua crescente presença no cotidiano cirúrgico, porém, não acompanhou o maior acesso ao método nos centros de ensino. Os principais obstáculos são a dificuldade de acesso a materiais e o alto custo do equipamento<sup>3,4</sup>. Além disso, o método necessita de treinamento específico para ser realizado com segurança<sup>5-8</sup>.

Diversos modelos foram desenvolvidos para suprir esta necessidade. Apesar do aumento significativo no ganho de habilidades com estes modelos, todos utilizaram fonte geradora de imagem de alto custo como filmadoras, *webcams*, *tablets* e óticas laparoscópicas<sup>9-11</sup>. O equipamento de captura de imagem geralmente tem alto custo, pois necessita ser compacto, leve e gerar imagens

com qualidade e nitidez. Um aparelho que apresenta essas características, além de estar presente no cotidiano, sem necessidade de gastos extras com sua aquisição é o *smartphone*. Sua adaptação a uma caixa de treinamento representaria fonte geradora de imagem, disponível a qualquer momento, que permite gravação e reprodução de sessões de treinamento. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um modelo de caixa de treinamento em vídeo-cirurgia utilizando o *smartphone*.

### MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em seres Humanos (CAAE: 48743115.0.0000.5174). Foram convocados alunos através de chamada *on-line* do primeiro ao quinto ano de faculdades de medicina de Belém (PA), de ambos os sexos, de 16 e 25 anos. Todos preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido e questionário com

1 - Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, PA, Brasil. 2 - Cesupa, Belém, PA, Brasil.

informações básicas pessoais e de formação acadêmica. Foram excluídos, alunos que participaram de treinamento prévio em vídeo-cirurgia e, durante a pesquisa, aqueles que não conseguiram terminar o curso.

### Caixa de treinamento

Confeccionada com madeira reciclada, que proporciona redução de custo e leveza, foi desenvolvida uma caixa de treinamento em formato hexagonal, para facilitar o ângulo de entrada das pinças e melhor ergonomia, medindo 38cm de altura, 40cm de largura e 40cm de comprimento e com abertura na região frontal de 12x8 cm. A iluminação interna é feita por lâmpadas de LED recarregáveis e fixadas à porção superior. Como suporte para o Smartphone foi utilizado o *selfiestick*, que permite controle de altura, distância, angulação, e possibilita acoplamento de aparelhos com diferentes formatos. O *selfiestick* foi fixado na parte superior da caixa, permitindo a captura de diferentes angulações do interior do protótipo (Figura 1). Foi padronizado como fonte geradora de imagem, equipamento com câmera de oito megapixels e tela de 4,6 polegadas.

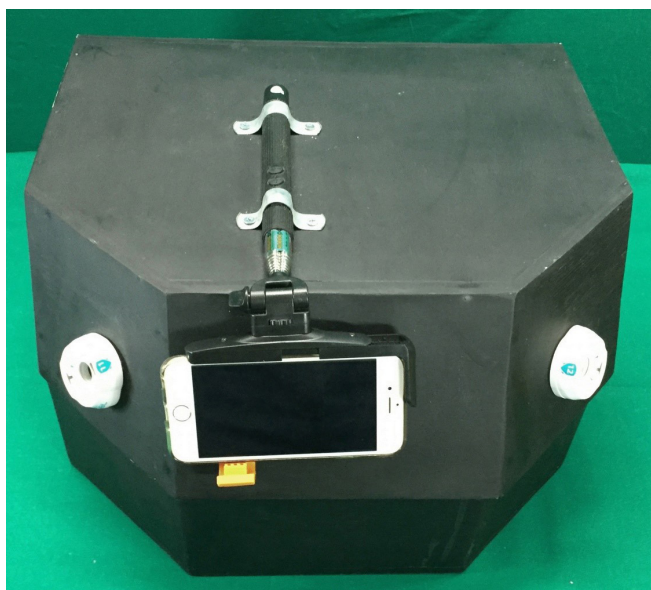


Figura 1. Caixa de treinamento em formato hexagonal.

### Exercícios

Foram adaptadas às caixas quatro plataformas de exercícios de programas consagrados como o *Fundamentals of Laparoscopic Surgery (FLS)*<sup>12</sup> e *McGuil Inani-*

*mated System for Trainnig and Evaluation of Laparoscopic Skills (MISTELS)*<sup>13</sup> (Figura 2).

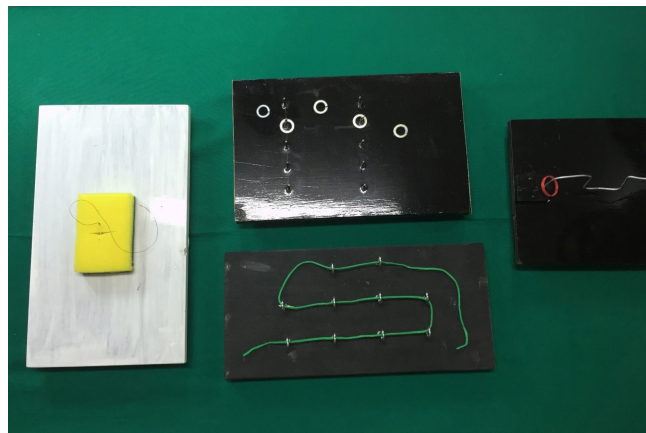


Figura 2. Plataformas de treinamento.

Transferência de objetos: consiste em uma plataforma com cinco pinos de cada lado, com uma argola inserida em um dos pinos. O aluno deve retirar a argola do suporte da direita com a pinça da mão ipsilateral, passar para pinça da mão esquerda e depositar no pino do lado contralateral. Após a transferência de todas as argolas o exercício era realizado no sentido inverso.

Trajeto do arame: a argola deve percorrer um trajeto de arame, sem que ocorra toque ou queda.

Passagem do fio: série de argolas de mesmo tamanho, fixadas em uma plataforma e enfileiradas em diferentes posições. O aluno deve pegar o fio com a pinça da direita, atravessar o barbante por dentro da argola e capturá-lo com a pinça da esquerda, seguindo um trajeto sequencial pré-estabelecido, no menor tempo possível.

Confecção de nós: o aluno deve realizar um nó em três fios fixados a uma esponja no menor tempo possível.

### Dinâmica do curso

Os alunos receberam orientações iniciais através de vídeo-aula com noções sobre o manejo dos instrumentais e demonstração dos exercícios. Em seguida, realizavam o primeiro treinamento, repousavam dois minutos e iniciavam o segundo exercício e assim por diante. Ao término da quarta e última estação, havia pausa de cinco minutos para início de novo ciclo. O treinamento foi realizado durante sessões semanais, durante três semanas consecutivas, sem restrições de horário. Em cada semana

foram realizados três ciclos do mesmo exercício, sendo que ao término do curso cada aluno executou nove vezes o mesmo exercício. Os tempos foram cronometrados em segundos e os erros anotados durante a realização de cada tarefa por monitores individuais.

### Análise estatística

Os dados foram compilados no *Microsoft Excel®* e submetidos à análise estatística no programa *Bioestat® 5.3*. Foi utilizado o teste de ANOVA para análise de variância e teste *t Student* para análise da significância entre os tempos. Foram considerados significantes resultados com  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Inscreveram-se 62 alunos e selecionados 20, dos quais 19 concluíram o treinamento. Quanto à media dos tempos em cada exercício foi observada melhora significativa ao término do curso em relação ao tempo inicial (Figura 3). Houve diminuição na quantidade de erros em relação ao início do treinamento, além de estabilização na aquisição de habilidades durante a quarta tentativa e melhora significativa a partir desse ponto (Figura 4). A utilização de madeira reciclada, mão de obra simples e uso de materiais presentes no cotidiano reduziram custos de confecção das caixas, que tiveram valor unitário de R\$167,66.

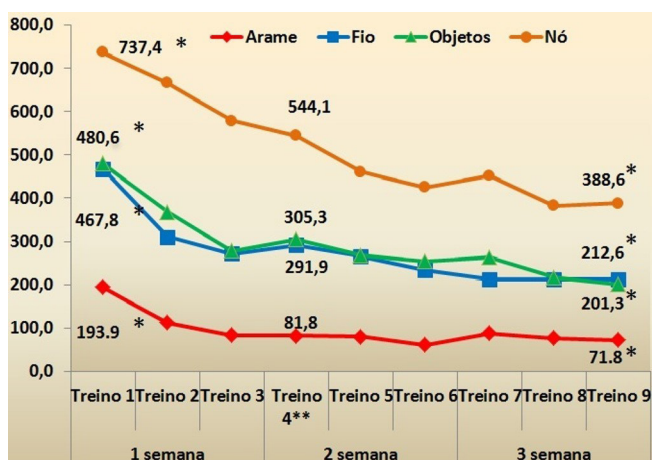


Figura 3. Média dos tempos na realização dos exercícios.

## DISCUSSÃO

A formação do cirurgião em vídeo-cirurgia requer a aquisição de habilidades como adaptação à vi-

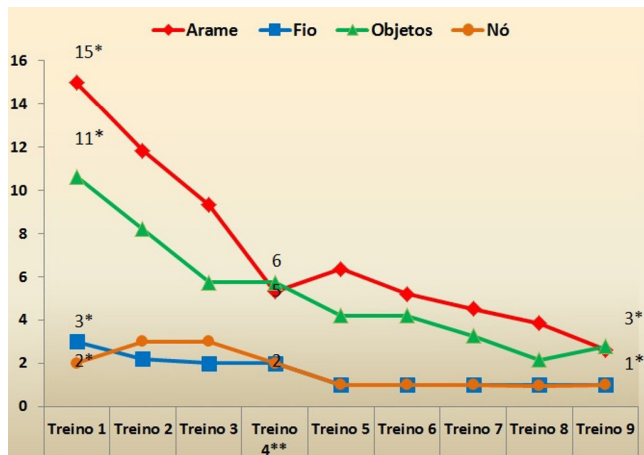


Figura 4. Média dos erros durante os exercícios.

são bidimensional, devido à perda da percepção de profundidade, limitação dos movimentos e adequação aos longos instrumentais, característicos do método. A curva de aprendizado também é maior quando comparada à técnica convencional e o desenvolvimento dessas habilidades pode se dar através de práticas em simuladores<sup>14-16</sup>. Na busca pelo modelo ideal de treinamento, vários autores desenvolveram caixas com diferentes características, visando a melhorias como portabilidade, menor custo, disponibilidade, maior realismo. Concomitantemente, foram criados programas como o FLS<sup>12</sup> e MISTELS<sup>13</sup>, que se baseiam em testes de conhecimentos teórico-práticos, com a finalidade de habilitar o profissional desta área. O presente estudo se baseou nesses programas, adaptando-os à realidade local, com o intuito de desenvolver um novo modelo de treinamento mais acessível.

O alto custo dos materiais e equipamentos ainda é o principal obstáculo para instalação de laboratórios de treinamento laparoscópico<sup>17</sup>, quer seja nas faculdades ou nos programas de residência médica. Há na literatura vários modelos que tentaram reduzir os custos através de materiais mais baratos<sup>18,19</sup>, fontes geradoras de imagens mais acessíveis<sup>17,20</sup> e modelos abertos mais simples<sup>21</sup>. Existem publicações de modelos semelhantes ao desenvolvido neste trabalho, que utilizam *smartphone* como fonte geradora de imagem, porém usando outro formato de caixa e confeccionados com outros materiais<sup>3,18,22</sup>. O presente equipamento foi projetado com material simples, de baixo custo, portátil e acessível a qualquer momento. Cada caixa foi orçada em R\$167,66 por unidade, ficando o valor abaixo dos modelos mais

simples existentes no mercado.

Apesar do modelo simples, houve melhoria, estatisticamente comprovada, em todos os exercícios, confirmando resultados de outros trabalhos com caixas semelhantes de baixo custo e tecnologia mais acessível<sup>15,23</sup>. Willaert<sup>14</sup>, em revisão sistemática, não encontrou diferença na aquisição de habilidades básicas entre modelos mais simples comparados a simuladores de realidade virtual. Em nosso estudo, os alunos alcançaram estabilização na aquisição de habilidades no quarto treino, sem necessidade de várias repetições em cada exercício, possibilitando futuramente, que o treinamento seja realizado em um período mais curto<sup>24</sup>. Artigos recentes demonstraram maior frequência de treinamentos quando há maior flexibilidade de tempo e local, por isso a

importância da portabilidade desse modelo. Centros de treinamento onde os simuladores são fixos impedem o deslocamento e conseqüentemente há menor adesão ao treinamento<sup>25,26</sup>.

No estado do Pará não existem cursos rotineiros de treinamento em vídeo-cirurgia o que leva o aluno a se deslocar para outros Estados à procura de cursos de imersão, com valores bastantes elevados. O desenvolvimento de um modelo de treinamento acessível e a criação de um curso local poderia mudar esse contexto. A caixa de treinamento com *smartphone* promoveu aquisição de habilidades vídeo-cirúrgicas no grupo de alunos estudado, possibilitando assim uma alternativa barata e acessível na formação e treinamento do aluno de graduação, que pode ser aplicada à pós-graduação em cirurgia.

## ABSTRACT

**Objective:** to develop a model of training in video-surgery, of low cost and that uses a smartphone as an image-generating source. **Methods:** We developed a 38cm high, 40cm wide, 40cm long hexagonal-shaped training box, with a front opening of 12x8 cm for coupling the smartphone. The internal illumination is made with LED lamps and for the support of the smartphone, we used a selfie stick, fixed in the upper part of the box, that allows control of height, distance, angulation, and the coupling of devices with different formats. We selected 20 undergraduate students without previous training in video-surgery, who performed four exercises in the box, with assessment of the time and amount of errors in the execution of the tasks. Each student completed the training for three consecutive weeks. We collected the data in spreadsheets for later analysis. **Results:** Nineteen students completed the training program, with significant improvement in the times and in the number of errors. **Conclusion:** the developed model was feasible and promoted the acquisition of skills in this group of students. In addition, it presents low cost, is portable and uses common equipment, such as smartphones.

**Keywords:** Surgery. Training. Education, Medical.

## REFERÊNCIAS

1. Castro PM, Akelman D, Munhoz CB, Sacramento ID, Mazzurana M, Alvarez GA. Laparoscopic cholecystectomy versus minilaparotomy in cholelithiasis: systematic review and meta-analysis. *Arq Bras Cir Dig.* 2014;27(2):148-53.
2. Cagir B, Rangraj M, Maffuci L, Herz BL. The learning curve for laparoscopic cholecystectomy. *J Laparoendosc Surg.* 1994;4(6):419-27.
3. Couto RS, Veloso AC, Antunes FG, Ferrari R, Carneiro RGF. Device model for training of laparoscopic surgical skills. *Rev Col Bras Cir.* 2015;42(6):418-20.
4. Moura Júnior LG. Modelo acadêmico de ensino teórico-prático em vídeo cirurgia por meio de novo simulador real de cavidade abdominal [dissertação]. Universidade Federal do Ceará: Fortaleza; 2015.
5. Gardner AK, Willis RE, Dunkin BJ, van Sickle KR, Brown KM, Truitt MS, et al. What do residents need to be competent laparoscopic and endoscopic surgeons? *Surg Endosc.* 2016;30 (7):3050-9.
6. Glassman D, Yiasemidou M, Ishii H, Somani BK, Ahmed K, Biyani CS. Effect of playing video games on laparoscopic skills performance: a systematic review. *J Endourol.* 2016;30(2):146-52.
7. Marlow N, Aintree M, Babidge W, Field J, Hewett P, Maddern GJ. Laparoscopic skills acquisition: a study of simulation and traditional training. *ANZ J Surg.* 2014;84(12):976-80.
8. Agha R, Fowler AJ. The role and validity of surgical simulation. *Int Surg.* 2015;100(2):350-7.
9. Kalvach J, Ryska O, Ryska M. [Existing laparoscopic simulators and their benefit for the surgeon]. *Rozhl Chir.* 2016;95(1):4-12. Czech.

10. Harenberg S, McCaffrey R, Butz M, Post D, Howlett J, Dorsch KD, et al. Can multiple object tracking predict laparoscopic surgical skills? *J Surg Educ.* 2016;73(3):386-90.
11. Stunt JJ, Wulms PH, Kerkhoffs GM, Dankelman J, van Dijk CN, Tuijthof G. How valid are commercially available medical simulators? *Adv Med Educ Pract.* 2014;5:385-95.
12. Soper NJ, Fried GM. The fundamentals of laparoscopic surgery: its time has come. *Bull Am Coll Surg.* 2008;93(9):30-2.
13. Vassiliou MC, Ghitulescu GA, Feldman LS, Stanbridge D, Leffondré K, Sigman HH, et al. The MISTELS program to measure technical skill in laparoscopic surgery: evidence for reliability. *Surg Endosc.* 2006;20(5):744-7.
14. Willaert W, van de Putte D, van Renterghen K, van Nieuwenhove Y, Ceelen W, Pattyn P. Training models in laparoscopy: systematic review comparing their effectiveness in learning surgical skills. *Acta Chir Belg.* 2013;113(2):77-95.
15. Vitish-Sharma P, Knowles J, Patel B. Acquisition of fundamental laparoscopic skills: is a box really as good as a virtual reality trainer? *Int J Surg.* 2011;9(8):659-61.
16. Newmark J, Dandolu V, Milner R, Grewal H, Harbison S, Hernandez E. Correlating virtual reality and box trainer tasks in the assessment of laparoscopic surgical skills. *Am J Obstet Gynecol.* 2007;197(5):546.e1-4.
17. Martins JMP, Ribeiro RVP, Cavazzola LT. White box: caixa para treinamento laparoscópico de baixo custo. *ABCD Arq Bras Cir Dig.* 2015;28(3):204-6.
18. Lee M, Savage J, Dias M, Bergersen P, Winter M. Box, cable and smartphone: a simple laparoscopic trainer. *Clinical Teach.* 2015;12(6):384-8.
19. Aslan A, Nason GJ, Giri SK. Homemade laparoscopic surgical simulator: a cost-effective solution to the challenge of acquiring laparoscopic skills? *Ir J Med Sci.* 2015;185(4):791-6.
20. Chen X, Pan J, Chen J, Huang H, Wang J, Zou L, et al. A novel portable foldable laparoscopic trainer for surgical education. *J Surg Educ.* 2016;73(2):185-9.
21. Yoon R, Del Junco M, Kaplan A, Okhunov Z, Bucur P, Hofmann M, et al. Development of a novel iPad-based laparoscopic trainer and comparison with a standard laparoscopic trainer for basic laparoscopic skills testing. *J Surg Educ.* 2015;72(1):41-6.
22. Pérez Escamirosa F, Ordorica Flores R, Minor Martínez A. Construction and validation of a low-cost surgical trainer based on iPhone technology for training laparoscopic skills. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2015;25(2):e78-82.
23. Madan AK, Frantzides CT. Substituting virtual reality trainers for inanimate box trainers does not decrease laparoscopic skills acquisition. *JLS.* 2007;11(1):87-9.
24. Duarte RJ, Cury J, Oliveira LCN, Srougi M. Establishing the minimal number of virtual reality simulator training sessions necessary to develop basic laparoscopic skills competence: evaluation of the learning curve. *Int Braz J Urol.* 2013;39(5):712-9.
25. Thinggaard E, Kleif J, Flemming B, Strandbygard J, Gögenur I, Ritter EM, et al. Off-site training of laparoscopic skills, a scoping review using a thematic analysis. *Surg Endosc.* 2016;11(11):32-41.
26. van der Aa JE, Schreuder HW. Training laparoscopic skills at home: residents' opinion of a new portable tablet box trainer. *Surg Innov.* 2015; 23(2):196-200.

Recebido em: 17/04/2017

Aceito para publicação em: 01/06/2017

Conflito de interesse: nenhum.

Fonte de financiamento: nenhuma.

#### **Endereço para correspondência:**

Lucas Nascimento Galvão

E-mail: lucasgalvao24988@gmail.com / and.oti@hotmail.com