

# MODELO DE AVALIAÇÃO DE PROGRESSÃO DE COMPETÊNCIA E HABILIDADES EM ENDOSSUTURAS POR MEIO DE TREINAMENTO EM LABORATÓRIO DE HABILIDADES CIRÚRGICAS

*Teaching model for evaluation of the ability and competence progress in endosuture in surgical skill laboratory*

Luiz Gonzaga de **MOURA-JÚNIOR**, Almino **RAMOS**, Josemberg Marins **CAMPOS**,  
Álvaro Antônio **FERRAZ**, Hermano Ângelo Lima **ROCHA**, Grijalva Otávio **COSTA**

Trabalho realizado no <sup>1</sup>Laboratório de Habilidades Cirúrgicas, Núcleo de Cirurgia Experimental, Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

**DESCRITORES** - Laparoscopia. Técnicas de sutura. Procedimento cirúrgico minimamente invasivo. Desempenho psicomotor. Ensino de graduação em medicina

## Correspondência:

Luiz Gonzaga de Moura Júnior  
E-mail: luizgmourajr@hotmail.com

Fonte de financiamento: não há  
Conflito de interesse: não há.

Recebido para publicação: 16/05/2017  
Aceito para publicação: 28/09/2017

**HEADINGS** - Laparoscopy. Suture techniques. Psycho-motor performance. Minimally invasive surgical procedure. Graduate medical education

**RESUMO – Racional:** A sutura manual laparoscópica é, provavelmente, a habilidade mais difícil de ser adquirida na cirurgia minimamente invasiva. No entanto, os exercícios laparoscópicos de endossuturas podem ser aprendidos com um simulador e se revestem de grande importância prática, haja vista que tem aplicabilidade clínica, sendo os conceitos absorvidos e transferidos imediatamente para a sala de operação. **Objetivo:** Avaliar a progressão de competência de habilidades em endossuturas através de simulação realística em modelo de ensino metodizado. **Método:** Avaliação da progressão de competência dos alunos em três etapas sequenciais de treinamento em simulação realística, pré-teste (V.1), ensinamento dos conceitos (V.2) e estação de treinamento para absorção dos conceitos de videocirurgia – ergonomia, estereotaxia, ambidestria, hapticidade (movimento preciso de instrumentos com as mãos, sem o auxílio ou comando da visão), efeito fucral (movimento invertido de uma balança ou alavanca a partir de um ponto central), aplicados na confecção de pontos correspondentes à funduplicatura de Nissen em endossutura por simulação realística. **Resultados:** Todos os alunos que participaram do curso absorveram os conceitos de videocirurgia; a maioria apresentou melhora constante e continuada, e no decorrer das etapas do treinamento, obtiveram progressão de habilidades adequadas, definindo competência e validação do modelo de ensino para atingir a proficiência. **Conclusões:** O modelo mostrou-se adequado, seguro, revelou o perfil do aluno, a competência evolutiva da performance em endossuturas e análise crítica da carga de treinamento para evoluir até atingir a proficiência nos procedimentos bariátricos.

**ABSTRACT – Background:** Laparoscopic manual suturing is probably the most difficult skill to be acquired in minimally invasive surgery. However, laparoscopic exercise endo-sutures can be learned with a simulator and are of great practical importance and clinical applicability, absorbing concepts that are immediately transferred to the operating room. **Aim:** To assess the progression of skills competence in endo-sutures through realistic simulation model of systematized education. **Method:** Evaluation of the progression of competence of students in three sequential stages of training in realistic simulation, pre-test (V.1), teaching concepts (V.2) and training station for absorption of video concepts in surgery - ergonomics, stereotaxia, ambidexterity, haptic touch, fucral effect, applied in the manufacture of points corresponding to a Nissen fundoplication, in endo-suture for realistic simulation. **Results:** All students who attended the course absorbed the video concepts in surgery; most participants showed steady and continued improvement and during the stages of training, obtained progression of appropriate skills, defining competence and validation of the teaching model to achieve proficiency. **Conclusions:** The teaching model was adequate, safe, revealed the profile of the student, the evolutionary powers of the endo-sutures performance and critical analysis of the training to achieve proficiency in bariatric procedures.

## INTRODUÇÃO

Conforme Leonardi<sup>5</sup> endonós, endossuturas e endoanastomoses são as mais difíceis manobras em videocirurgia. A execução segura de pontos e nós ampliou e possibilitou o desenvolvimento de indicação por esta via de acesso para que procedimentos de maior complexidade sejam realizados. Dentro deste contexto, encontram-se as operações bariátricas que envolvem dissecação, transecções, grampeamentos, anastomoses gástricas e intestinais, endossuturas para anastomoses, sobressuturas de linhas de grampos e fechamentos de aberturas mesentéricas para prevenir formação de hérnias internas.

A sutura manual laparoscópica é, provavelmente, a habilidade mais difícil de ser adquirida na cirurgia minimamente invasiva por causa das limitações inerentes à videolaparoscopia, entre as quais podem ser citadas: a percepção de profundidade alterada pela visão bidimensional com movimentos tridimensionais (estereotaxia); dependência da habilidade visual-espacial e campo de trabalho reduzido; e triangulação em posição fixa dos trocárteres<sup>7</sup>. Por outro lado, os exercícios laparoscópicos de endossutura podem ser aprendidos com simulador e se revestem de grande importância prática, visto que têm aplicabilidade clínica e imediata aplicação na sala de operações<sup>2,6,9,11</sup>.

Capítulo de Pernambuco da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica

em parceria com o Serviço de Cirurgia Bariátrica e Metabólica do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, realiza de forma sistemática cursos de pós-graduação lato sensu teórico-práticos, destinados a residentes e jovens cirurgiões que têm interesse de avançar em videocirurgia bariátrica. Desse modo, teve como foco garantir a educação continuada e ampliar, com eficácia e segurança, a execução dos procedimentos bariátricos com estações de treinamento, participação em operações (by-pass gástrico e gastrectomia vertical) e monitoramento com preceptores, até autonomia completa na execução do procedimento por parte do aluno.

Nestes cursos, designados de BariUp, os alunos assistem às aulas práticas em simulação realística no Laboratório de Habilidades Cirúrgica do Hospital da Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, com etapas de progressão de habilidades e competência em endossuturas, com objetivo de transferir a absorção dos conceitos psicomotores para a sala de operação na execução técnica, junto ao paciente.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a progressão de competência de habilidades em endossuturas através de simulação realística em modelo de ensino metodizado.

## MÉTODO

Este é estudo prospectivo, analítico, observacional, pareado, com 11 alunos, nove homens (82%) e duas mulheres (18%), sendo oito brasileiros (73%) e três estrangeiros (27%), todos médicos cirurgiões de várias especialidades e de diferentes níveis de experiência em videocirurgia, e que voluntariamente se inscreveram no curso e aceitaram participar da pesquisa para avaliar a progressão de competência e de habilidades em endossuturas, comparando a evolução entre o início (pré-teste - V.1) e o término do treinamento (pós-teste - V.3).

Cada aluno de forma randomizada (sorteados e numerados de 1 a 11) teve disponível para executar as tarefas um simulador real de cavidade abdominal (EndoSuture Training Box® - Figura 1A e 3D Med® - Figura 1B), um porta-agulhas, uma pinça de apreensão, uma tesoura, fios de sutura Ethibond® 2.0, com agulha cilíndrica de 2,5 cm e uma placa de sutura sintética de elastômero termoplástico (RS®), com bordas em autorrelevo, paralelas, para execução dos pontos cirúrgicos.

O trabalho foi dividido em três etapas distintas: V.1, que consistiu em avaliar o nível de proficiência prévia em videocirurgia; V.2, verificar a absorção dos conceitos do ensino na metodização do modelo de endossutura; e V.3, o perfil final, após o treinamento metodizado das habilidades através da execução de endonós com seis pontos e cinco nós no tempo de até 18 min. Eles foram feitos em simuladores de cavidade abdominal (simulação realística de funduplicatura de Nissen para correção de hérnia hiatal) que em média aplica dois pontos no pilar diafragmático e quatro na gastrogastroplicatura. Todos os pontos de cada aluno foram fotografados ao término da execução, e os tempos de execução anotados nas três etapas. Foram eles tabulados e classificados conforme a Escala de Progressão de Habilidades e Proficiência em Endossuturas por Videocirurgia<sup>6</sup>.

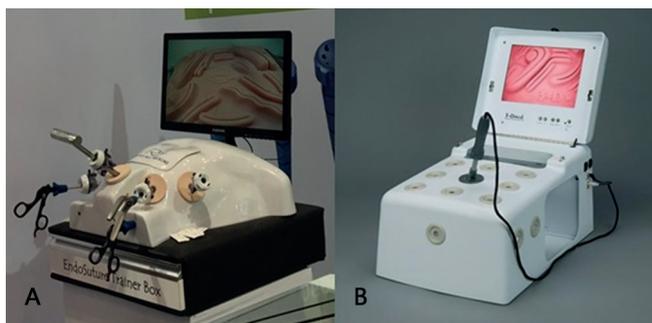


FIGURA 1 – A) Simulador EndoSuture Training Box®; B) simulador 3D Med®



FIGURA 2 – Segunda estação: A) exercícios no simulador; B) placa de sutura; C) confecção das letras C e D.

Na primeira estação (V.1) após o sorteio dos 11 simuladores para a atuação individual os alunos executaram os pontos, conforme a experiência prévia em videocirurgia e em endossutura, sem nenhuma orientação, sendo entregue a cada um, os instrumentos cirúrgicos e os fios de sutura.

Na segunda estação (V.2) os alunos receberam aula teórica dos conceitos de videocirurgia: ergonomia, triangulação, ambidestria, estereotaxia, hapticidade (movimento preciso de instrumentos com as mãos, sem o auxílio ou comando da visão), efeito fulcral (movimento invertido de uma balança ou alavanca a partir de um ponto central), filmes de videocirurgia, demonstração da configuração, formatação e construtividade espacial do nó ajustado (Figura 2), manejo, familiarização do instrumental cirúrgico e da percepção do novo ambiente de trabalho, no simulador, noção de profundidade e referência de estruturas intracavitária, triangulação dos trocárteres, e posicionamento. Além disso, foram realizados exercícios com passada de alça com fios de sutura, pegada, apreensão, montagem, posição correta e angulação da agulha na penetração do tecido, com imediata execução da tarefa, confecção de seis pontos e cinco nós, de forma ajustada, simétrica, conforme a proposta de metodização.

A seguir, na terceira estação (V.3), foram realizados exercícios de endossuturas com 4 h de treinamento, em dois turnos de 2 h cada, com um intervalo de 1 h para descanso entre as etapas. Todos os alunos executaram a tarefa proposta (Figura 2A e 2B), com orientação de quatro preceptores: passadas de alça com fio trançado longo, de ida e volta, com a mão direita e esquerda, para habilitar a ambidestria, suturas separadas, suturas contínuas, com a eventual e necessária correção de movimentos parasitas, posicionamentos corporal e espacial, manobras erráticas e inadequadas. Ao término das etapas de treinamento, repetiram a tarefa que consistia na execução de seis pontos com cinco nós ajustados. Essa prática foi cronometrada e fotografada (Figura 2B), para avaliação e comparação dos resultados encontrados nas três estações.

### Análise estatística

Foram apresentados os resultados quantitativos categóricos em forma de percentuais e contagens, os numéricos em forma de medidas de tendência central, além de construídos gráficos do tipo box-plot. Foram realizados testes de normalidade para as variáveis numéricas e feitos os testes de regressão linear e Kendall tau B para comparação entre variáveis, conforme adequado. Foram consideradas significativas as comparações com valor de  $p$  até 0,10. Os dados foram tabulados e analisados pelo software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), v23, SPSS, Inc. para análise e avaliação dos dados obtidos na coleta.

## RESULTADOS

Observou-se que a maioria dos participantes apresentou melhora constante e continuada no decorrer das etapas do treinamento. Dois trainees diminuíram a proficiência do pré-teste (V.1) no tempo de execução da etapa 2 (V.2) um de ótimo para bom e outro de bom para regular para adaptar-se ao novo modelo de treinamento; a seguir no treinamento, evoluíram para a proficiência ótima (V.3). De quatro trainees com perfil insuficiente, somente um permaneceu insuficiente (25%), o qual não tinha nenhuma experiência em

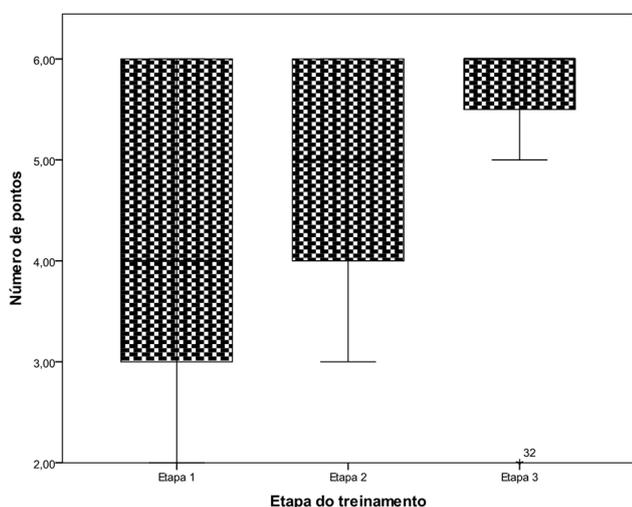
endossutura; iniciou sem conseguir realizar nenhum ponto, porém progrediu e encerrou o treinamento com dois pontos executados. Um trainee evoluiu para regular (25%) e dois para o nível bom (50%). A maioria (n=6) encerrou o treinamento com conceito ótimo (55%), executando a tarefa entre 12-15 min(Tabela 1B).

**TABELA 1 - A)** Resultado de todos os participantes (número de pontos e classificação); **B)** número de pontos realizados no tempo proposto

Participante	Etapa 1		Etapa 2		Etapa 3	
1	3	Insuficiente	3	Insuficiente	5	Regular
2	5	Regular	6	Bom	6	Ótimo
3	3	Insuficiente	5	Regular	6	Bom
4	6	Ótimo	6	Bom	6	Ótimo
5	6	Bom	6	Bom	6	Ótimo
6	6	Bom	6	Bom	6	Ótimo
7	3	Insuficiente	5	Regular	6	Bom
8	3	Insuficiente	3	Insuficiente	5	Regular
9	6	Bom	5	Regular	6	Ótimo
10	0	Insuficiente	0	Insuficiente	2	Insuficiente
11	4	Regular	5	Regular	6	Ótimo
	p = < 0,001*		p = 0,016*		p = 0,120*	
Etapa do treinamento	Número de pontos realizados no tempo					
	Média	Mediana (Máximo – Mínimo)				
Etapa 1	4,09	4 (6 – 0)				
Etapa 2	4,55	5 (6 – 0)				
Etapa 3	5,45	6 (6 – 2)				

\* Teste de Wilcoxon; Valor de p=0,065 (regressão linear)

Houve incremento médio de 1,36 pontos com a progressão do treinamento. Em termos de mediana, a cada etapa identificou-se melhora de 1 ponto realizado. Esta melhora foi estatisticamente significativa no nível de 0,1 (Tabela 1B). Graficamente, nota-se que além da melhora, os alunos apresentaram maior constância no patamar de proficiência, com barras de oscilação de resultado bem mais estreitas (Figura 3).



**FIGURA 3 -** Gráfico de caixas do número de pontos realizados em cada etapa do treinamento

Ao levar em conta as classificações obtidas por cada participante, percebeu-se que na etapa 1 (V.1) somente um aluno encontrava-se com o nível ótimo, enquanto que na avaliação final (V.3) seis conseguiram atingir este patamar. Complementarmente, na primeira etapa, cinco eram insuficientes, enquanto que na última somente um permaneceu neste nível, mas progrediu no número de execução de pontos (de 0 na primeira etapa para 2 pontos na terceira etapa) e absorveu os conceitos psicomotore e a metodização. Esta progressão foi estatisticamente significativa (p=0,01) e percebe-se bem esta capacitação analisando-se as Tabelas 1A, 1B, 2 e 3.

**TABELA 2 –** Progressão da proficiência dos participantes no treinamento de acordo com o escore

Etapa do treinamento	Classificação			
	Insuficiente	Regular	Bom	Ótimo
Etapa 1	5	2	3	1
Etapa 2	3	4	4	0
Etapa 3	1	2	2	6

Valor de p=0,009 (Kendall's tau-b)

**TABELA 3 -** Escala de progressão de habilidades em endossuturas por videocirurgia

Escala	Tempo	V1	V 2	V3	
1.	Insuficiente	0 a 3 pontos	5	3	1
2.	Regular	5 e 4 pontos	2	4	2
3.	Bom	15 -18 min	3	4	2
4.	Ótimo	12 -15 min	1	0	6
5.	Excelente	< 12min	0	0	0

## DISCUSSÃO

Houve uma observação crítica dos alunos, no início do curso, ao realizar as suturas sem nenhuma orientação didática e baseada na sua experiência prévia (V.1), para verificar a performance e a experiência em videocirurgia. Quando receberam orientação de um modelo teórico-prático de endossuturas (V.2), seguiram as orientações na execução das tarefas, obedecendo aos conceitos ensinados no curso, e passaram a adaptar-se à nova percepção espacial de construtividade, configuração e formatação dos pontos e nós cirúrgicos. O aprendizado definiu a absorção dos conceitos psicomotores. A repetição dos movimentos definiu progressão de habilidade, em busca da proficiência.

Todos os alunos melhoraram suas performances, evoluíram no nível técnico no qual estavam inicialmente, e fizeram a autocrítica sobre o quanto faltava de carga treinamento para ter segurança e proficiência na execução dos procedimentos da sua área de atuação. Os resultados encontrados mostraram que o modelo de ensino e treinamento teve efetividade e os alunos, além da melhora, apresentaram constância na progressão de habilidades no patamar de competência em suturas por videocirurgia.

A Escala de Progressão de Habilidade e Proficiência em Suturas por Videocirurgia<sup>8</sup> consiste na avaliação da execução simulada de endossuturas de uma fundoplicatura de Nissen em até 18 min. A escala de Likert (Insuficiente – nível I, Regular - n II, Bom n III, Ótimo – n IV e Excelente – n V) foi aplicada para estratificar o nível técnico dos alunos que participaram do curso, definindo onde se encontravam antes do curso (V1); em que condições chegaram ao término do treinamento (V3); e a necessidade que terão de carga de treinamento a mais para adquirir habilidades até atingir o plateau (cut point) de proficiência excelente, representada pelo nível 5 (Tabela 2). Apesar de nenhum aluno conseguir atingir o nível máximo de proficiência executando os seis pontos com cinco nós em tempo inferior a 12 min, todos progrediram na habilidade de execução de confecção de endossuturas. Esses resultados demonstram que, apesar da absorção dos conceitos do método de ensino, há necessidade de continuar treinando para alcançar nível máximo; com a diminuição do tempo operatório beneficiarão os pacientes na sala de operação.

Vários estudos mostram a transferência de habilidades aprendidas em ambiente de simulação para a sala de operação, permitindo diminuir o tempo operatório<sup>1,10,12,13</sup>.

Segundo Domene<sup>3</sup>, o treinamento para atuar no acesso robótico, passa por um equipamento de nome MIMIC, com programas de simulação com estações de manipulação de objetos, movimentação, uso de energia, suturas, etc. O cirurgião tem conhecimento do seu desempenho por avaliação

que aparece imediatamente após o exercício, orientando em que precisa melhorar, ou se foi executado corretamente. O cirurgião pode, desta forma, familiarizar-se com o equipamento, e em treinamento exaustivo, realizar seus procedimentos iniciais com mais habilidade e precisão, diminuindo a curva de aprendizagem (como já demonstrado em estudos controlados) e possivelmente, diminuindo os riscos de ocorrências de acidentes e complicações que podem ocorrer nessa curva, seja por via aberta, laparoscópica ou robótica.

Pupulim et al.<sup>11</sup> informam que National Academies of Science - BIO 2010 Comission recomenda o uso de tecnologia apropriada para melhorar a compreensão do estudo por parte do aluno. Inovações nas estratégias de ensino podem resultar em evidente evolução na aplicação do conteúdo ensinado e igualmente despertar maior interesse do trainee e consequentemente aderência ao modelo de ensino. Para atingir excelência deve-se antes ter total conhecimento teórico-prático sobre o que se deseja executar, treinar repetidas vezes até que se alcance qualidade e habilidade para o ato cirúrgico seguro.

O simulador EndoSuture Trainer Box® (Figura 1A), utilizado nos exercícios de endossuturas do curso Bari-Up, foi idealizado e validado por Moura Júnior<sup>8</sup>. Apresenta vários recursos no ensino da técnica operatória, podendo ser visto por meio de um monitor de TV de 80" onde os trainees vêm os movimentos do preceptor, e procuram repeti-los em ato simultâneo e contínuo. Isto facilita a absorção dos conceitos psicomotores. Pode, inclusive, ser acoplado a equipamento de videocirurgia ou plataforma robótica, aproximando-se ao máximo da simulação realística com atuação de dois trainees, um operando e outro auxiliando na câmera ou no procedimento operatório, otimizando o instrumento.

Os mandamentos de Accreditation Council on Graduate Medical Education afirmam que a avaliação da competência cirúrgica dos residentes em longo prazo é mandatória no currículo e o laboratório de habilidades deve ser componente integrado no programa de treinamento da residência de cirurgia. Hammond, Katchum e Schwuartz<sup>4</sup> desenvolveram modelos de práticas em laboratório e perceberam a evolução dos participantes com o treinamento, indicando evolução de habilidade cirúrgicas facilitadas com incremento progressivo de proficiência entre todos os participantes: trainees e instrutores mostrando elevado grau de satisfação, fidelidade ao modelo de ensino, ganho de experiência técnica, e com baixo estresse nestas práticas repetidas.

As universidades brasileira apresentam ausência ou deficiência de laboratório de cirurgia experimental, habilidades cirúrgicas e clínicas na graduação, quando, em contrapartida, há tendência mundial de aparelhar os cursos de medicina com laboratórios, ministrando práticas obrigatórias através da simulação, além de compor elementos que favorecem a pesquisa e a educação continuada. Caberia, ainda, a presença do

laboratório de habilidades em hospitais-escola com programa de residência em cirurgia geral, digestiva, urológica, endoscopia, anestesiológica, especialidades clínicas, como acontece no Núcleo de Cirurgia Experimental, Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Pernambuco.

## CONCLUSÕES

Este modelo de ensino de educação continuada, incluindo o treinamento em endossuturas, mostrou-se adequado, seguro. Revelou o perfil do aluno, a competência evolutiva da performance em endossuturas e a análise crítica da carga de treinamento em laboratório de habilidades necessária para evoluir até atingir a proficiência nos procedimentos bariátricos.

## REFERÊNCIAS

1. Aggarwal R, Boza C, Hance J, Leong J, Lacy A, Darzi A. Skills acquisition for laparoscopic gastric bypass in the training laboratory—an innovative approach. *Obesity surgery*. 2007;17(1):19.
2. Dehabadi M, Fernando B, Berlingieri P. The use of simulation in the acquisition of laparoscopic suturing skills. *International Journal of Surgery*. 2014;12(4):258-68.
3. DOMENE CE. Robotic surgery—a step into the future. *ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*. 2014;27(4):233-.
4. Hammond L, Ketchum J, Schwartz BF. Accreditation council on graduate medical education technical skills competency compliance: urologic surgical skills. *Journal of the American College of Surgeons*. 2005;201(3):454-7
5. Leonardi PC, Zilberstein B, Jacob CE, Yagi O, Cecconello I. Nós e suturas em vídeo-cirurgia: orientações práticas e técnicas. *ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*. 2010;23(3):200-5.
6. Martins J, Ribeiro R, Cavazzola L. White box: caixa para treinamento laparoscópico de baixo custo. *ABCD, arq bras cir dig*. 2015;28(3):204-6.
7. Moorthy K, Munz Y, Dosis A, Bello F, Chang A, Darzi A. Bimodal assessment of laparoscopic suturing skills: construct and concurrent validity. *Surgical Endoscopy And Other Interventional Techniques*. 2004;18(11):1608-12.
8. Moura Júnior LGd. Modelo acadêmico de ensino teórico-prático em vídeo cirurgia, por meio de novo simulador real de cavidade abdominal 2015. <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/15469>
9. NÁCUL MP, CAVAZZOLA LT. Current status of residency training in laparoscopic surgery in Brazil: a critical review. *ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*. 2015;28(1):81-5.
10. Palter VN, Orzech N, Reznick RK, Grantcharov TP. Validation of a structured training and assessment curriculum for technical skill acquisition in minimally invasive surgery: a randomized controlled trial. *Annals of surgery*. 2013;257(2):224-30.
11. PUPULIM GLL, IORISRA, GAMARR, RIBASCAPM, MALAFAIAO, GAMAM. AUDIOVISUAL RESOURCES ON THE TEACHING PROCESS IN SURGICAL TECHNIQUE. *ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*. 2015;28(4):234-8.
12. Smith S, Torkington J, Darzi A. Objective assessment of surgical dexterity using simulators. *Hospital Medicine*. 1999;60(9):672-5.
13. Vanderbilt AA, Grover AC, Pastis NJ, Feldman M, Granados DD, Murithi LK, et al. Randomized controlled trials: a systematic review of laparoscopic surgery and simulation-based training. *Global journal of health science*. 2015;7(2):310.