

doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v97i1p18-23>

Treinamento de habilidades cirúrgicas para estudantes de medicina – papel da simulação

Surgical skills training for medical students – role of simulation

Eduardo Vieira da Motta¹, Edmund Chada Baracat¹

Motta EV, Baracat EC. Treinamento de habilidades cirúrgicas para estudantes de medicina – papel da simulação / *Surgical skills training for medical students – role of simulation*. Rev Med (São Paulo). 2018 jan.-fev.;97(1):18-23.

RESUMO: O emprego de simulação para o aprendizado das técnicas motoras para a prática cirúrgica é crescente nos programas de graduação, residência e pós-graduação. O desenvolvimento do conhecimento dos processos educacionais e das plataformas pedagógicas fez evoluir a formação educacional médica, com redução do emprego de animais de experimentação e maior utilização de modelos não biológicos e eletrônicos, presentes nos laboratórios de simulação. Além disto, os laboratórios de simulação permitem que novas tecnologias e conceitos educacionais sejam utilizados para ampliação do ensino de cirurgia, incluindo avaliação de conhecimento teórico, processos de tomada de decisão e avaliação de riscos, comunicação em equipe, trabalho em equipe, análise de custos e gestão. Neste contexto, a simulação favorece o ensino baseado em competências. Os modelos de simulação envolvem utilização desde modelos simples de material sintético, como plástico e borracha, até manequins de alta fidelidade com controle informatizado, caracterização de ambientes de sala cirúrgica, ambulatório, enfermaria, além da participação de atores como pacientes, familiares e outros membros da equipe médica. Os objetivos educacionais de diferentes currículos e instituições definirão o grau de sofisticação necessário. O uso de animais permanece como alternativa de treinamento, porém com crescente respeito a normas éticas para sua utilização, respeitando o emprego para situações cada vez mais específicas em que a complexidade é elevada.

Descritores: Educação médica/métodos; Treinamento por simulação/métodos; Especialidades cirúrgicas/educação; Estudantes de medicina.

ABSTRACT: The use of simulation for surgical technical skill training is receiving growing attention in both undergraduation and post graduation medical education. New developments in educational process and pedagogical platforms contribute to medical education, reducing the use of live animals and increasing the use of non biological material and electronic devices, constitutes of simulation laboratories. Simulation labs promote the use of these new technologies and educational concepts in benefit of surgical education increasing its scope to include knowledge assessment, decision making, processes, risk evaluation, team communication, cost analysis and managing. All these methodologies improve competence-based learning. Simulation models include simple plastic or rubber ones, till high fidelity manikins with electronic components; ambiance may offer simulation of operating rooms, ambulatories and infirmaries; and actors may play the role of patients, family members and team workers. Components and sophistication of these labs must consider educational objectives according of each institution and different curricula. Use of animal models should be considered in specific and more complex training situations, always considering the respect and ethics of animal use.

Keywords: Education, medical/methods; Simulation training/methods; Specialties, surgical/education; Students, medical.

1. Faculdade de Medicina FMUSP, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, BR.

Endereço para correspondência: Divisão de Ginecologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP. Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 225 – 10 andar. Cerqueira César – São Paulo, SP, Brasil. CEP: 05403-010.

INTRODUÇÃO

A utilização de simulação para o aprendizado de habilidades técnicas e motoras na prática cirúrgica é crescente nos cursos de medicina, tanto na formação, durante a graduação, como nos programas de residência e pós-graduação.

A formação e o desenvolvimento de destreza e técnica para a realização de procedimentos cirúrgicos é essencial. Tradicionalmente, o treinamento de habilidades cirúrgicas se iniciava nos laboratórios de anatomia (“wet lab”), com a dissecação de cadáveres formalizados e “frescos”, seguida da realização de procedimentos em animais de pequeno porte, como cães, porcos e ovelhas; e, posteriormente, o acompanhamento de procedimentos cirúrgicos em seres humanos, como observador, auxiliar e, finalmente como cirurgião propriamente dito.

Este cenário, tradicional a muitas escolas médicas, está sofrendo mudanças em virtude dos custos financeiros, mudanças culturais e sociais, aparecimento de novas tecnologias de ensino, novos conceitos cirúrgicos e tipo de formação médica demandada ao final do curso médico.

As habilidades técnicas são apenas um dos componentes da prática cirúrgica, que também demanda conhecimento teórico, processos de avaliação de riscos e de tomada de decisão, comunicação, trabalho em equipe, análise de custos e gestão. Este conjunto de conhecimentos e sua aplicação, a partir de contexto ético, definirá as competências necessárias para formação necessária ao médico egresso da faculdade de medicina, assim como para a formação do especialista.

Desta forma, o desenvolvimento de competências relacionadas ao ensino e aprendizado de cirurgia, contidas no currículo médico atual, é realizado em situação com maior restrição ao uso de animais de experimentação e treinamento mas com crescente emprego de novas tecnologias de simulação, utilizando modelos de baixa e alta complexidade, manequins, realidade virtual e atores; com diferentes graus de realismo. Os objetivos educacionais de diferentes currículos e instituições definirão o grau de sofisticação necessário. O uso de animais permanece como alternativa de treinamento, porém com crescente respeito a normas éticas para sua utilização, respeitando o emprego para situações cada vez mais específicas em que a complexidade é elevada.

A não utilização de animais não deve ser compreendida como forma de simplificação do ensino e comprometimento da sua qualidade em função de contenção de custos. A introdução de novas tecnologias tem como objetivo aprimorar o processo educacional, com maior respeito às situações sociais e culturais atuais. É importante salientar que o treinamento em animais não torna o aprendizado mais eficiente, compensando situações de processos pedagógicos mal estruturados. Por outro

lado, a tecnologia de simulação apresentará resultados se empregada a partir de construção pedagógica e docente adequadas.

EUA e Reino Unido reduziram o emprego de animais nos currículos médicos e aumentaram a utilização de simuladores de alta fidelidade, programas de computador com integração de ciências básicas e clínicas para aplicação em anatomia, fisiologia e técnicas cirúrgicas. Houve o desenvolvimento de novos conceitos pedagógicos a partir do emprego destas novas técnicas, ampliando a formação em cirurgia para além da habilidade manual, através da inclusão de discussão de casos, pacientes padronizados, observação de procedimentos cirúrgicos, treinamento “hands-on” sob supervisão e processadores de imagem^{1,2}.

A formação do médico também se encontra em mudança, novos conteúdos são constantemente introduzidos e o conceito de qual médico deve estar formado ao final da graduação vem se adaptando a estas mudanças. A aquisição de competências cirúrgicas necessárias há algumas décadas atrás não mais é possível, assim como não há demanda para que aluno recém-formado apresente condições de realizar procedimentos cirúrgicos mais elaborados.

O tempo para práticas em laboratório foi reduzido assim como há menor disponibilidade de pacientes para serem submetidos a profissionais menos experientes. Neste contexto, a simulação oferece condições de imersão no aprendizado e o aprimoramento de técnicas e conhecimento para as competências para o final de graduação, como participação como auxiliar em equipes cirúrgicas, prover acesso a vias aéreas, acesso vascular, drenagens, pequenas biópsias, por exemplo.

Existem muitos simuladores e modelos de habilidades específicas no treinamento motor para diversos destes pequenos procedimentos cirúrgicos, como suturas, pequenas cirurgias, endoscopia. O Colégio Americano de Cirurgiões¹, por exemplo, não demanda treinamento em animais e considera o uso de modelos de treinamento em habilidades e de simuladores para acreditação de especialistas.

Neste contexto, definem-se simuladores aqueles modelos inanimados desenvolvidos para o treinamento de determinada prática técnica/motora; e simulação as diferentes situações onde o emprego da habilidade técnica é parte da competência médica a ser desenvolvida.

É importante destacar que o emprego destas novas metodologias de ensino demandam a reestruturação dos modelos pedagógicos, adequação da formação docente e participação dos alunos.

Formação em cirurgia

Pode-se considerar que a formação do cirurgião envolve o desenvolvimento de competências cognitivas, técnicas-motoras e da prática cirúrgica.

As competências cognitivas se desenvolvem a partir

de base teórica, com aquisição do conhecimento através da busca ativa de conhecimento, caracterizando somatório linear de aprimoramento. Por sua vez, as competências técnicas se desenvolvem rapidamente (exponencial) num primeiro momento que é seguido de estabilização e queda do aprimoramento. Justamente por apresentar esta característica, o treinamento de habilidades demanda repetição exaustiva, após este primeiro momento, para haver melhora. Neste cenário, modelos que permitam a repetição e reavaliação continuadas, sem limitação de tempo e local, são práticos e adequados para o desenvolvimento técnico.

O aprendizado de cirurgia também vai além do treinamento de habilidades. As competências necessárias para a prática cirúrgica, que envolve todo o processo da intervenção operatória – avaliação inicial do paciente, orientação, preparo pré-operatório, cuidados e técnicas do transoperatório, atenção ao pós-operatório, alta e seguimento – incluem conhecimento teórico, desenvolvimento motor e técnico, além do julgamento clínico, trabalho em equipe, profissionalismo, gestão. Esta amplitude de formação, portanto, vai além do treinamento com animais e os laboratórios de habilidade e simulação se tornam ambiente mais adequado. A Figura 1 sintetiza o desenvolvimento da competência para a prática cirúrgica³.

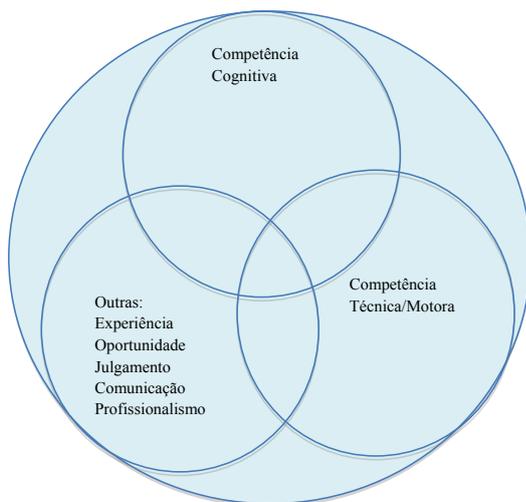


Figura 1. Desenvolvimento de ensino baseado em competência em cirurgia

A formação em práticas cirúrgicas se inicia naturalmente em modelos inanimados para o treinamento de habilidades básicas, como manuseio de instrumental, realização de nós cirúrgicos, realização de curativos, etc. Estes modelos permitem a prática de repetição para aprimoramento e melhora da performance, em ambiente seguro para o aluno e sem riscos para pacientes.

Apenas a técnica não faz o melhor médico ou cirurgião. Foco excessivo na habilidade técnica pode transmitir ideia errônea da formação do cirurgião, cujo papel se inicia desde a avaliação inicial do paciente, percorre o intraoperatório e prossegue pelo pós-operatório

e alta. A aquisição de competências em cirurgia inclui, portanto, desenvolvimento e aprimoramento de habilidades técnicas, reconhecimento da aplicação adequada destas habilidades no contexto clínico do paciente, sempre no seu melhor interesse.

Enquanto os simuladores permitem o desenvolvimento técnico e motor, a simulação permite o treinamento de diferentes habilidades e técnicas operatórias, do reconhecimento do trabalho em equipe à importância do ponto de vista do paciente. Este processo não se faz pela soma de conhecimentos, mas pela composição de diferentes competências, que se sobrepõem.

O desenvolvimento de um processo educacional amplo, em suas diferentes aptidões, permite a identificação dos aspectos positivos e negativos de diferentes alunos; o que permite estabelecer estratégia de resgate de formação utilizando várias modalidades de simuladores e simulações.

É importante salientar que simuladores sem suporte pedagógico e educacional não atingirão os objetivos educacionais (assim como o emprego de animais). A utilização destes modelos e simuladores deve ser feita a partir de objetivos bem definidos com definição de qual nível de habilidade é desejado, qual o suporte docente necessário, considerar a integração nos objetivos curriculares do curso e a realidade do ambiente de ensino, bem como prover ambiente centrado no aprendizado do aluno.

Habilidade técnica

Há vasta literatura demonstrando em diversas áreas de conhecimento, como esportes, cirurgia, artes, que a expertise em habilidades técnicas se faz com exercício da prática por tempo prolongado.

A repetição simples também não é suficiente. Motivação e compreensão do benefício daquela técnica devem estar incorporados no aluno, que deve compreender os objetivos claramente de seu aprendizado. Também é necessário que haja constante “feedback” docente para que desvios de técnica sejam contidos e corrigidos, assim como incentivados os ganhos de qualidade. O aluno deve receber o reforço de que está no caminho correto.

Outro aspecto importante é o de que o treinamento deve ser realizado em repetições por períodos diferentes e não por tempo prolongado em período único.

Novas habilidades técnicas são facilmente perdidas e necessitam repetições periódicas para se manterem. Estas repetições devem ser programadas dentro do contexto pedagógico e não devem ser realizadas esporadicamente de maneira oportunística, quando perdem o sentido de sedimentação do conhecimento.

A simulação e o treinamento em modelos proporcionam a possibilidade de repetição da prática até o nível de expertise desejado, inclusive consolidando este conhecimento com repetições programadas. Estes

benefícios devem estar sempre sob supervisão de corpo docente preparado.

Docente

O ambiente tradicional de aprendizado em cirurgia envolve a ideia de “ver”, “participar” e “fazer” sob a supervisão de cirurgião/professor experiente. A formação em cirurgia pode ser vista a partir do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (Vygotsky) em que o aluno é capaz de resolver problemas em colaboração com pares mais capazes, mesmo que não o conseguisse sozinho, e paulatinamente vai necessitando de menos ajuda até a suficiência.

Este processo é perfeitamente realizável em ambientes de simulação, com diferentes graus de complexidade e com o necessário envolvimento de aluno e professor.

O professor pode escolher olhar para trás e destacar as deficiências do aluno e o que foi aprendido, mas pode olhar para frente e estimular seu potencial.

O ambiente de simulação pode prover a tranquilidade emocional necessária para que o professor atue de forma equilibrada entre prover o apoio necessário nas fases iniciais do aprendizado e dar o espaço e liberdade necessários para que o aluno exercite seu conhecimento.

A simulação (assim como o treinamento com animais) sem o coração do professor não supre demandas educacionais.

Contexto

Todo ensino deve ter um contexto de aplicação clínica. Caso não haja relação com a realidade, o aprendizado não apresentará desenvolvimento.

Desta forma, os centros de simulação devem estar integrados com os ambientes de prática médica, cirúrgica. Aos alunos devem compreender que a simulação complementa o aprendizado principal do ambiente de prática médica real, não substituindo.

O treinamento de habilidade cirúrgicas fora do contexto, sem a oportunidade do emprego em situações reais, integrado aos outros aspectos da atividade cirúrgica (p.ex. trabalho em equipe, comunicação com paciente, segurança, raciocínio clínico, tomada de decisão, ética), pode levar a má compreensão do processo, que passa a ser considerado como “local de diversão”, “exibicionismo de técnica”.

A simulação deve ser vista como relevante para o melhor atendimento do paciente. Ela permite que os alunos busquem desenvolver ou aprimorar as habilidades percebidas como necessárias para as demandas vividas nas atividades clínicas/cirúrgicas diárias. A natureza dos modelos inanimados permite esta oferta de aprendizado “on demand”.

É interessante observar que no ambiente diário do atendimento médico, ocorre a busca por oportunidades

de aprendizado. Procura-se pela situação ou paciente adequado para aquele aluno. No ambiente de simulação, o desenho é focado no objetivo educacional para aquele grupo de alunos. As variáveis são melhor controladas para o benefício do aprendizado.

Tecnologia

A simulação está bem integrada no ensino/aprendizado de cirurgia. Está presente no treinamento de procedimentos clínicos, como sondagem vesical, punção venosa, curativos; procedimentos cirúrgicos básicos, como suturas superficiais, hemostasia, rafia de alças intestinais, acesso a via aérea, drenagens; procedimentos especializados, como laparoscopia, transplantes, robótica.

Neste universo, são utilizados modelos com desde baixa fidelidade (p.ex. plástico, látex, espuma) até alta fidelidade, como realidade virtual, simuladores híbridos com manequins e plataforma eletrônica.

Avaliação

Além do processo de ensino, os simuladores e as simulações permitem aplicar diferentes formas de avaliação, independentemente de avaliações escritas (questões discursivas ou testes). A observação direta da realização de procedimentos ou o exercício de práticas motoras (p.ex. nós cirúrgicos) permite avaliar o grau de expertise e necessidades/oportunidades de aprimoramento. O ambiente de laboratório torna este processo mais adequado e seguro pedagogicamente para o aluno.

É necessário que a prática cirúrgica seja introduzida de maneira gradual durante o curso de graduação para que o desenvolvimento de habilidades motoras ocorra de forma gradual e progressiva; e o aluno tenha a possibilidade de treinar constantemente.

Considerando as novas recomendações curriculares do Ministério da Educação⁴, os alunos egressos da faculdade de medicina necessitam, ao final do curso, formação técnica e motora adequada para realização de procedimentos cirúrgicos simples (p.ex. suturas superficiais, biópsias), realizar acessos vasculares e de vias respiratórias, saber controlar sangramentos, realizar drenagens e instalação de drenos, estar apto a participar de procedimentos cirúrgicos e reconhecer protocolos e comportamentos de equipe em centro cirúrgico ou sala de emergência.

Há necessidade do egresso reconhecer os princípios técnicos relacionados aos principais procedimentos cirúrgicos, além do conhecimento de raciocínio diagnóstico em clínica cirúrgica. Porém, não há expectativa para realização, propriamente dita, de procedimentos cirúrgicos invasivos.

A introdução e o desenvolvimento destas competências deve ser progressiva. O aluno deverá ser preparado para frequentar o centro cirúrgico e compreender sua dinâmica. É inadequado que o aluno seja exposto ao

ambiente cirúrgico diretamente, local em que as barreiras naturais de seus processos podem proporcionar ansiedade e favorecer baixa confiança.

As pressões naturais das salas operatórias geram insatisfação e desconforto entre alunos despreparados. Da mesma forma, o aluno despreparado pode proporcionar a quebra da barreira de proteção de pacientes a serem operados. O desvio do cirurgião, do ato operatório para atenção ao aluno inadequadamente preparado, estende inadequadamente o tempo cirúrgico e compromete a segurança.

Este cenário de demanda educacional é adequadamente suprido por laboratórios de simulação, com utilização ou não de animais vivos.

Os argumentos para utilização de animais vivos envolvem o conceito de se proporcionar maior envolvimento emocional dos alunos frente à perspectiva da atuação diretamente em ser vivo, apesar de condições anatômicas e fisiológicas não idênticas aos ser humano. Alunos que tiveram oportunidade do contato e treinamento com animais vivos relatam a experiência como positiva e estimulante para o estudo da cirurgia⁵, mas sem eficácia de retenção de conhecimento.

Em contrapartida, é crescente as preocupações relacionadas a este tipo de prática com animais, especialmente do ponto de vista ético de experiência com animais, mas também relacionadas a custo e ambiente

para mantê-los. Nos EUA, o emprego de animais é cada vez menor, com uma faculdade em cada 5 utilizando-os⁶.

Várias iniciativas vêm sendo utilizadas para superar a não utilização de animais, como modelos não biológicos, uso de tecido animal *ex vivo* e *in vivo*. Naturalmente, estes materiais não biológicos e de menor custo, são diferentes dos tecidos biológicos humanos *in vivo*, mas permitem a aquisição da habilidade técnica demandada e as competências desejadas. Eventualmente, complementar o treinamento com animais poderá ser útil a depender das competências técnicas desejadas.

CONCLUSÃO

A simulação e o aprendizado em modelos é prática crescente no ensino de cirurgia para graduação e os diferentes níveis de pós-graduação. O desenvolvimento tecnológico e o aprimoramento pedagógico têm permitido que possam ser utilizados como alternativa aos laboratórios com animais, ou mesmo racionalizando o uso destes recursos de maior custo material e ético.

É importante destacar que a tecnologia deve estar a serviço do aprendizado, caso contrário pode ser vista como diversão e entretenimento. Para tanto, é necessário que haja o desenho curricular integrado com desenvolvimento docente apropriado. A tecnologia bem empregada é aliada das melhores práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

1. Liddell MJ, Davidson SK, Taub H, Whitecross LE. Evaluation of procedural skills training in an undergraduate curriculum. *Med Educ.* 2002;36(11):1035-41. doi: 10.1046/j.1365-2923.2002.01306.x.
2. Riboh J, Curet M, Krummel T. Innovative introduction to surgery in the preclinical years. *Am J Surg.* 2007;194(2):227-30. doi: 10.1016/j.amjsurg.2006.12.038.
3. Rashid P. Surgical education and adult learning: integrating theory into practice. *F1000Research.* 2017;6:143. doi: 10.12688/f1000research.10870.1.
4. Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Enfermagem, Medicina e Nutrição. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2001/pces1133_01.pdf.
5. Daly SC, Wilson NA, Rinewalt DE, Bines SD, Luu MB, Myers JA. A subjective assessment of medical student perceptions on animal models in medical education. *J Surg Educ.* 2014;71(1):61-4. doi: 10.1016/j.jsurg.2013.06.017.
6. Bauer F, Rommel N, Kreutzer K, Weitz J, Wagenpfeil S, Gulati A, Wolff KD, Kesting MR. A novel approach to teaching surgical skills to medical students using an *ex vivo* animal training model. *J Surg Educ.* 2014;71(4):459-65. doi: 10.1016/j.jsurg.2014.01.017.

Sugestão de leitura

1. American College of Surgeons. Technical skills education in surgery. Available from: <http://www.facs.org/education/technicalskills/foreword/foreword.html>.
2. Cattano D, Killoran PV, Iannucci D, Maddukuri V, Altamirano AV, Sridhar S, Seitan C, Chen Z, Hagberg CA. Anticipation of the difficult airway: Preoperative airway assessment, an educational and quality improvement tool. *Br J Anaesth.* 2013;111(2):276-85. doi: 10.1093/bja/aet029.
3. DiMaggio PJ, Waer AL, Desmarais TJ, Sozanski J, Timmerman H, Lopez JA, Poskus DM, Tatum J, Adamas-Rappaport WJ. The use of a lightly preserved cadaver and full thickness pig skin to teach technical skills on the surgery clerkship: a response to the economic pressures facing academic medicine today. *Am J Surg.* 2010;200(1):162-6. doi: 10.1016/j.amjsurg.2009.07.039.
4. Drosdeck J, Carraro E, Arnold M, Perry K, Harzman A, Nagel R, Sinclair L, Muscarella P. Porcine wet lab improves surgical skills in third year medical students. *J Surg Res.* 2013;184(1):19-25. doi: 10.1016/j.jss.2013.06.009.
5. Fernando N, McAdam T, Cleland J, Yule S, McKenzie H, Youngson G. How can we prepare medical students for theatre-based learning? *Med Educ.* 2007;41(10):968-74. doi: 10.1111/j.1365-2923.2007.02839.x.
6. Gaba DM. The future vision of simulation in health care.

- Qual Saf Health Care. 2004;13(Suppl. 1):i2-10. doi: 10.1136/qhc.13.suppl_1.i2.
7. Grober ED, Hamstra SJ, Wanzel KR, Reznick RK, Matsumoto ED, Sidhu RS, Jarvi KA. The educational impact of bench model fidelity on the acquisition of technical skill: the use of clinically relevant outcome measures. *Ann Surg.* 2004;240(2):374-81. doi: 10.1097/01.sla.0000133346.07434.30.
8. Hansen LA, Boss GR. Use of live animals in the curricula of U.S. medical schools: Survey results from 2001. *Acad Med.* 2002;77(11):1147-9. Available from: http://journals.lww.com/academicmedicine/Fulltext/2002/11000/Use_of_Live_Animals_in_the_Curricula_of_U_S_.18.aspx.
9. Khan MS, Bann SD, Darzi A, Butler PE. Suturing: a lost art. *Ann R Coll Surg Engl.* 2002;84(4):278-79. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2504243/pdf/annrcse01638-0064.pdf>.
10. Sideris M, Papalois A, Tsoulfas G, Majumder S, Toutouzas K, Koletsis E, Dedeilias P, Lymperopoulos N, Papagrigroriadis S, Papalois V, Zografos G. Developing an International Combined Applied Surgical Science and Wet Lab Simulation Course as an Undergraduate Teaching Model. *Biomed Res Int.* 2015;2015:463987. doi: 10.1155/2015/463987.
11. Strohmaier WL, Giese A. Ex vivo training model for percutaneous renal surgery. *Urol Res.* 2005;33(3):191-3. doi: 10.1007/s00240-005-0478-2.
12. Tsuda S, Mohsin A, Jones D. Financing a simulation center. *Surg Clin North Am.* 2015;95(4):791-800. doi: 10.1016/j.suc.2015.03.002.

Artigo recebido em: 23.11.17

Artigo aceito em: 27.11.17