

Marcus Gomes Bastos¹,
Flávio Augusto Teixeira Ronzani¹,
Wander Barros do Carmo¹,
Gabriela Cumani Toledo²,
Rogério Baumgratz de Paula¹

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Departamento de Clínica Médica- Juiz de Fora- MG.

² Programa de Pós Graduação de Saúde Brasileira da Universidade Federal de Juiz de Fora – MG.

✉ **Marcus Bastos**

Rua Ivan Soares de Oliveira, 234
Parque Imperial – Juiz de Fora
CEP: 36036-350
✉ marcusbastos7@gmail.com

Submetido: 14/12/2018

Aceito: 24/05/2019

RESUMO

Introdução: O termo ultrassonografia a beira do leito ou *point of care* (POCUS) tem sido utilizado para descrever o uso de ultrassons portáteis pelo médico quando do atendimento ao paciente. A POCUS está cada vez mais sendo integrada a prática médica como extensão do exame físico tradicional. **Objetivo:** Apresentar a experiência da implementação do ensino da POCUS no currículo de graduação da Faculdade de Medicina da UFJF. **Relato de experiência:** São descritos o processo e as condições de implementação da disciplina Ecografia Clínica (EC) I com os alunos do quarto período do curso de medicina da UFJF. **Resultados:** Na avaliação cognitiva (AC) com opções de múltipla escolha, 88% dos estudantes obtiveram notas iguais ou superiores 80 pontos. Na AC de associação de imagens, o resultado foi ainda melhor, com 96% dos discentes obtendo notas iguais ou superiores a 80 pontos (nenhum aluno obteve nota inferior a 60 pontos). No OSCE, o aproveitamento igual ou superior a 80 pontos foi alcançado por 92% dos alunos. A avaliação de satisfação com a disciplina EC I (escala do tipo Likert) pelos estudantes revelou que a maioria absoluta deles considera que a ultrassonografia melhorou a sua educação médica, melhorou a qualidade do seu exame físico e deveria ser mais inserida no currículo médico. **Conclusão:** A inserção da ultrassonografia no ensino de graduação em medicina é pedagogicamente adequada e aprovada pelos estudantes.

Palavras-chaves: Integração, Ultrassonografia, Graduação médica.

ABSTRACT

Introduction: The term bedside ultrasound (POCUS) has been used to describe the use of portable ultrasounds by the physician when providing patient care. POCUS is increasingly being integrated in medical practice as an extension of the traditional physical examination. **Objective:** To report the experience of the implementation of the teaching POCUS in the undergraduate curriculum of the Faculty of Medicine of UFJF. **Experience report:** The process and the conditions for the implementation of the discipline Clinical Ultrasound I with the students of the fourth period of the UFJF medical course are described. **Results and discussion:** In the cognitive assessment (CA) with multiple choice options, 88% of students scored 80 points or higher. In the CA using image association, the result was even better, reaching 96% of students with grades equal to or greater than 80 points (no student scored below 60 points). In the OSCE, achievement equal to or greater than 80 points was achieved by 92% of the students. Satisfaction assessment with the discipline clinical ultrasound I (Likert scale) by medical students revealed that the absolute majority of them consider that ultrasound has improved their medical education, improved the quality of their physical examination and should be more inserted in the medical curriculum doctor. **Conclusion:** The insertion of the ultrasonography in the teaching of graduation in medicine is pedagogically adequate and approved by the students.

Key words: Integrating, Ultrasonography, Undergraduate education.

INTRODUÇÃO

A realização do exame físico (EF) de qualidade é fundamental no processo diagnóstico. Tradicionalmente, o EF baseia-se nas manobras de inspeção, palpação, percussão e ausculta, as quais têm sido praticadas há centenas de anos. Embora seja indiscutível, é importante reconhecer que o EF tradicional tem incorporado poucas tecnologias novas, tendo sido o estetoscópio em 1816, a mais importante delas.¹ Contudo, assim como tudo que é novo, o uso do estetoscópio também encontrou grande resistência inicial pelos clínicos da época e sua incorporação na realização do EF aconteceu ao longo de décadas e só ocorreu porque a sua utilização melhorou a sensibilidade e especificidade da ausculta.²

Mas o EF tradicional não permite “olhar sob a pele” do paciente. Para tal, são necessárias técnicas de imagens como a radiografia convencional, a tomografia computadorizada, a ressonância magnética, a cintilografia radioisotópica e a ultrassonografia (US). Entre os métodos de imagem, a ultrassonografia tem ganhado grande aceitação e utilização, particularmente, entre os médicos não radiologistas, por não utilizar radiação ionizante, permitir estudos dinâmicos, não ser invasiva e ser utilizada para orientar procedimentos. Adicionalmente, a excelente portabilidade (hoje já existem unidades que cabem na palma da mão) e diminuição gradativa do custo tornam a US um método com enorme potencialidade de ser incorporado na prática clínica diária.^{3,4}

A US tem evoluído de maneira acentuada nas últimas décadas como modalidade de imagem e, em todo o mundo, 25% das imagens médicas geradas são ultrassonográficas.⁵ Diretrizes têm encorajado a incorporação da US como método propedêutico adicional, na orientação de procedimentos e no treinamento de residentes de diferentes especialidades médicas.⁶⁻⁸ Demandas³ decorrentes da necessidade de acesso a imagens ultrassonográficas geradas imediatamente após o exame físico por médicos “emergencistas” permitem ampliar a informação clínica e direcionar as intervenções diagnósticas e terapêuticas. Assim, não é difícil imaginar que cada vez mais os estudantes de medicina terão maior probabilidade de utilizar informações obtidas com a US no processo diagnóstico ao longo da sua formação médica. Por conseguinte, pode-se considerar que seria adequado expor os graduandos de medicina não somente a interpretação de imagens ultrassonográficas geradas por especialistas, como atualmente acontece na grande maioria das escolas de medicina, mas também habilitá-los a manusear a máquina de ultrassom para torná-los competentes em obter imagens de qualidade quando da realização do exame.⁹

Em meados da década passada, iniciou-se um grande movimento para a implementação da US no ensino de graduação nas escolas médicas americanas.

A partir de então, vários estudos mostraram ser a US uma modalidade de enorme utilidade educacional, que permite ampliar o processo diagnóstico, associando maior acurácia às ferramentas do método clínico tradicional, além de obter grande aceitação pelos estudantes.¹⁰⁻¹⁶ Estudos têm demonstrado que estudantes de medicina desenvolvem competências no uso da US “focada” ou Point of Care (POCUS) na prática clínica, com performance superior à de médicos com experiência clínica. Por exemplo, discentes de medicina com treinamento mínimo em US conseguiram performance diagnóstica maior do que cardiologistas experientes utilizando o exame físico convencional.¹⁷ Da mesma forma, a hepatimetria realizada por estudantes com o auxílio da US se mostrou superior à técnica de percussão utilizada por clínicos gerais.¹⁸

Apesar dos benefícios demonstrados nestes estudos, existem poucos esforços para o desenvolvimento de um currículo compreensivo e organizado que permita ao estudante utilizar a US, na ótica do POCUS, para responder a perguntas simples binomiais, ou seja, do tipo “sim” ou “não” e, com isso, melhorar a realização do EF. Contudo, até o momento, as principais iniciativas neste sentido têm acontecido fora do Brasil, particularmente nos Estados Unidos da América. A seguir, apresentamos a experiência da implementação do ensino da POCUS no currículo de graduação da Faculdade de Medicina da UFJF.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O processo de implementação da disciplina Ecografia Clínica

A POCUS é uma proposta de utilização da US de maneira focada e em condições clínicas bem definidas, com tempo de aprendizagem curto entre os não especialistas em imagem, de rápida realização e, por ser executada à beira do leito, permite que o médico incorpore, imediatamente, o conhecimento “novo” adquirido após o exame físico do paciente no raciocínio diagnóstico.^{3,9}

A primeira proposta de criação da disciplina ecografia clínica (EC) na ótica do POCUS apresentada ao Departamento de Clínica Médica (DCM) da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) aconteceu em meados de 2012. A preocupação dos membros do departamento com a substituição do EF pelo uso de US pelos discentes gerou resistência na aprovação da disciplina, o que nos levou a mudar a estratégia. Assim, em 2013, convidamos o Professor Richard Hoppmann, então diretor da Faculdade de Medicina da Universidade da Carolina do Sul, Estados Unidos da América, um dos pioneiros na implementação vertical da US no ensino de graduação nas escolas médicas americanas, para dar a aula inaugural do curso

de medicina da UFJF. A excelência da aula e as presenças de alunos da graduação médica e de membros do DCM pavimentaram o caminho para a reapresentação e aprovação da proposta de criação da disciplina EC.

Ato contínuo, submetemos o projeto de criação da disciplina EC ao então Reitor da UFJF, objetivando obter os recursos financeiros (que foram obtidos) para a implantação da disciplina. Foram adquiridas três máquinas de US portáteis (LOGIQe, GE), nove *phantoms* e três televisões *full HD* (para projetar as imagens ultrassonográficas durante as aulas práticas). Adicionalmente, foi adquirido, com apoio financeiro da Fundação Instituto Mineiro de Estudos e Pesquisas em Nefrologia (Fundação IMEPEN), o *software* SONOSIM, para simulação da ultrassonografia em condições patológicas.

Competências e habilidades desenvolvidas nas disciplinas Ecografia Clínica

A meta estabelecida para a disciplina EC foi o desenvolvimento de competências na obtenção de imagens ultrassonográficas de qualidade que permitissem responder, na ótica do *point of care* ou “a beira do leito”, a perguntas simples, tipicamente binomiais (sim ou não), como, por exemplo: Em paciente masculino, de 70 anos, tabagista, a causa da dor lombar apresentada pode estar relacionada à presença de aneurisma de aorta abdominal? Os objetivos, entre outros, foram empoderar os alunos com habilidades que lhes permitissem manusear a máquina de ultrassom de maneira a realizarem procedimentos comuns em medicina sob orientação ultrassonográfica (por ex., punção da veia jugular interna guiada por US).

De maneira a adequar os tópicos de US aos objetivos de aprendizagem previstos no Projeto Pedagógico do curso de medicina da UFJF,¹⁹ foram criadas cinco disciplinas de EC, I a V. (Quadro) Na disciplina EC I, ministrada no quarto período do curso (terceiro semestre de 2013), são apresentados os tópicos sobre princípios físicos da US e *knobology*, ecografia de pulmão (pneumotórax, derrame pleural e congestão pulmonar) e de coração (janelas cardíacas, disfunção sistólica do ventrículo esquerdo, diastologia e derrame pericárdico). Na EC II (quinto período), são abordados os noções básicas sobre Doppler e a US vascular (aneurisma de aorta abdominal, veia cava inferior - medida do diâmetro), carótida (determinação da espessura íntima-média da carótida) e trombose venosa profunda. Na EC III (sexto período), estudam-se a US de fígado (hepatimetria e esteatose hepática), vias biliares (coletólise e colecistite), pâncreas (identificação e medida), baço (tamanho esplênico) e a avaliação pela *Focused Assessment with Sonography in Trauma* (FAST). Na EC IV (sétimo período), os tópicos ensinados são US do trato urinário (rins e bexiga), tireoide (nódulos

tireoidianos), tecidos moles (abscesso, celulite e corpo estranho) e musculoesquelética (tendão, músculo, osso e articulação). Finalmente, na ECO V (oitavo período), implantada no segundo semestre de 2015, os temas ensinados foram a US ocular (anatomia sonográfica, descolamento de retina, avaliação da bainha do nervo ótico no diagnóstico de hipertensão intracraniana), obstétrica (anatomia da pelve feminina, diagnóstico de gravidez intrauterina), nervos (p. ex., identificação do nervo mediano ao nível do retináculo dos flexores) e o apêndice.

Cada disciplina é desenvolvida em quatro semanas, com dois encontros semanais de duas horas, sendo cerca de 30 minutos de aula expositiva dialogada e uma hora e trinta minutos de atividades práticas em *phantoms* e/ou modelos humanos (geralmente os próprios discentes), ou com o uso do *software* SONOSIM. Os alunos são distribuídos em grupos de nove para manter uma relação uma máquina de ultrassom para três alunos. Adicionalmente, o vasto material de ensino disponível na internet, seja na forma de aulas expositivas grátis ou da aquisição de cursos de educação continuada, possibilita ao aluno estabelecer os seus limites de aprendizagem.

Quando da sua implementação, as disciplinas EC, de caráter optativo, só contavam com um professor (MGB) e, posteriormente, passaram a contar com quatro outros (RBP, WBC, MRGF, JMP Jr e FR), todos com lotação original em outras disciplinas. Entre os professores, somente um (FR) tem formação especializada em US.

Período letivo	Tópicos ministrados
Quarto	Princípios físico, <i>knobology</i> , ultrassonografia do coração e do pulmão
Quinto	Princípios sobre Doppler e ultrassonografia vascular
Sexto	Ultrassonografia do fígado, vias biliares, pâncreas, baço e FAST*
Sétimo	Ultrassonografia do trato urinário, tireóide, partes moles, musculoesquelético
Oitavo	Ultrassonografia ocular, de nervo, em obstetrícia e do apêndice

*FAST= *Focused Assessment with Sonography in Trauma*

Quadro 1: Distribuição das disciplinas ecografia clínica I a V ao longo da grade curricular do curso de medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora

Avaliação do desempenho dos estudantes na disciplina Ecografia Clínica I

A avaliação do desempenho dos alunos na disciplina EC I foi realizada através de dois testes de avaliação cognitiva (AC), um na forma de 20 perguntas com quatro opções de múltipla escolha e outro na forma de dez perguntas de associação de imagens estáticas ou *clips* de exames ultrassonográficos e quatro opções de múltipla escolha ou do tipo "sim" ou "não", elaborados pelos autores. As perguntas são precedidas de casos clínicos simples e objetivam a estimular os alunos a acrescentar o conhecimento clínico "novo" adquirido com a US no raciocínio diagnóstico "tradicional" baseado na história clínica e EF.

A avaliação de competências na geração de imagens ultrassonográficas e de habilidades na realização de procedimentos foi feita através de estações estruturadas no modelo de Exame Estruturado de Habilidades Clínicas (OSCE)²⁰ sobre os temas estudados na disciplina EC I.

Para determinar a satisfação dos discentes com a disciplina EC I, foi aplicado um teste com escala do tipo Likert com variações de "concordo totalmente", "concordo", "indiferente", "discordo" e "discordo totalmente".

O relato de experiência apresentado tem a anuência dos alunos participantes da disciplina EC I (terceiro semestre de 2013) para publicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados são relativos à implementação da disciplina EC I, iniciada no segundo semestre letivo de 2013, com a participação de 28 alunos (selecionados por sorteio) do quarto período do curso de medicina da UFJF (uma aluna desistiu do curso por problemas de saúde). No que tange à AC com opções de múltipla escolha, 88% dos estudantes obtiveram notas iguais ou superiores a 80 pontos. Na AC de associação de imagens, o resultado foi ainda melhor, chegando 96% dos discentes com notas iguais ou superiores a 80 pontos (nenhum aluno obteve nota inferior a 60 pontos). Finalmente, no OSCE, o aproveitamento igual ou superior a 80 pontos foi alcançado por 92% dos alunos.

Nas figuras 1 e 2, são apresentados os resultados da avaliação de satisfação dos discentes com relação à disciplina EC I. Como pode ser observado, a disciplina foi muito bem avaliada e revelou que a maioria absoluta dos estudantes considera que a US melhorou a sua educação médica, melhorou a qualidade do seu exame físico e deveria ser mais inserida no currículo médico.

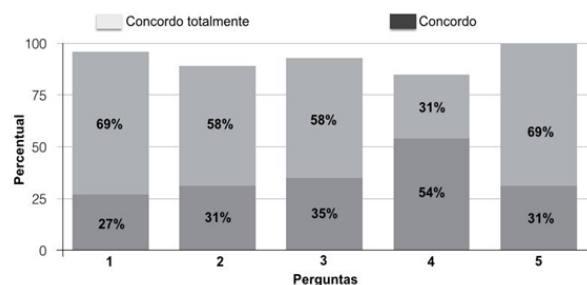
Por muitos anos, a ultrassonografia tem-se mostrado um método de imagem seguro, confiável e amplamente utilizado no processo diagnóstico por radiologistas. O uso da ultrassonografia na ótica do point of care oferece a oportunidade única de o clínico realizar e interpretar o exame a beira do leito e, assim, ampliar e melhorar o seu EF. Em artigo de revisão, Moore e Copel³ resumizam

as aplicações potenciais e as vantagens do uso focado da ultrassonografia na avaliação clínica, como, por exemplo, o FAST, na orientação dos procedimentos, rastreamento de doenças ocultas (p. ex., aneurisma de aorta abdominal) e do seu uso em condições adversas, por exemplo em campos de batalha, nos grandes desastres naturais e, inclusive, na estação espacial.

A viabilidade do ensino do POCUS tem sido facilitada pelas diminuições gradativas tanto do tamanho, quanto do preço das máquinas de ultrassom, paralelamente à melhoria da qualidade da imagem. Na EC I, a aquisição das máquinas de US portáteis (que facilitam o ensino prático em diferentes ambientes), o uso de modelos vivos (os próprios estudantes) e de phantoms, especialmente criados para simulação de condições patológicas com a ultrassonografia, e o uso do software SONOSIM possibilitaram o desempenho excelente dos alunos nas avaliações cognitivas e prática (OSCE). No teste de satisfação, ficou óbvia a aprovação da disciplina pelos alunos.

Com a evolução da tecnologia do ultrassom e o acúmulo de evidências mostrando sua importância na qualidade dos cuidados clínicos e segurança dos pacientes, o papel da US na educação e prática médica inevitavelmente se expandirá. Neste estudo, apresentamos o processo de implementação das disciplinas de Ecografia Clínica, com ênfase especial para a disciplina EC I, e concluímos que a inserção do ensino de US, na ótica do POCUS, a partir do quarto período do curso de graduação, mostrou-se valiosa ao ensino de medicina e aprovada pelos estudantes.

É desejável que aqueles envolvidos com a educação médica assegurem que o ensino da US seja introduzido e conduzido de maneira apropriada baseado na melhor evidência possível. A tarefa não será fácil, mas possível, como proposto por Solomon e Saldana⁹: "Uma geração de médicos necessitará ser treinada com ultrassonografia como extensão dos seus sentidos, assim como muitas gerações o fizeram com o estetoscópio. Tal desenvolvimento necessitará que a comunidade envolvida com a educação médica abrace e incorpore a ultrassonografia ao longo do currículo médico".



- Pergunta:
1. O ultrassom permite aumentar o aprendizado das disciplinas da área básica
 2. O uso do ultrassom facilita o aprendizado de outras disciplinas do quarto período
 3. O ultrassom aumenta o conhecimento do exame físico
 4. O ultrassom é a extensão natural do exame físico
 5. O ultrassom aumenta os conhecimentos médicos

Figura 1: Avaliação de satisfação com a disciplina Ecografia Clínica I (escala do tipo Likert) pelos estudantes de medicina do quarto período (perguntas de 1 a 5).

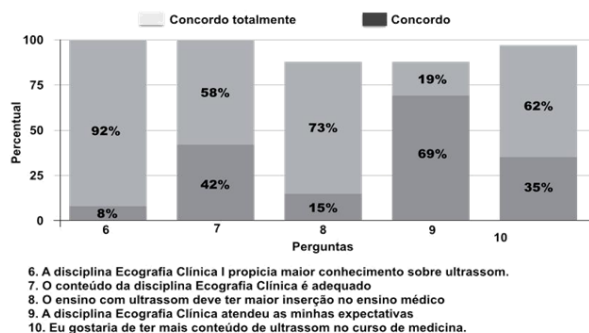


Figura 2: Avaliação de satisfação com a disciplina Ecografia Clínica I (escala do tipo Likert) pelos estudantes de medicina (perguntas de 6 a 10).

CONCLUSÃO

Em conclusão, baseado na experiência com a implementação da disciplina EC I, fica a sugestão de que a inserção do ensino de US a beira do leito (conhecimento teórico e prático) no processo de educação médica é possível e é apreciada pelos discentes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao ex-Reitor da UFJF, Prof. Prof. Henrique Duque de Miranda Chaves Filho, pelo apoio incondicional que permitiu a viabilização e implementação da disciplina de ecografia clínica.

CONFLITO DE INTERESSE

Nenhum a declarar.

REFERÊNCIAS

- Haven KF. "100 greatest inventions of all time". 2006. Wesport (CT): Libraries Unlimited. 96-8.
- Weinberg F. The history of the stethoscope. *Canadian Family Physician*. 1993;39(3):2223-4.
- MOORE CL; COPEL, JA. Point-of-Care Ultrasonography. *New Engl J Med*. 2011;364(8):749-57. doi: 10.1056/NEJMra0909487
- Galusko V, Khanji MY, Bodger O, Weston C, Chambers J, Ionescu A. Hand-held Ultrasound Scanners in Medical Education: A Systematic Review. *J Cardiovasc Ultrasound*. 2017;25(3):75-83. doi: 10.4250/jcu.2017.25.3.75
- Isherwood I. Radiologic education in Europe. New challenges and new opportunities. *Invest Radiol*. 1993;(Suppl3):S94-5.
- Price S, Via G, Sloth E, Guarracino F, Breikreutz R, Catena E, et al. Echocardiography practice, training and accreditation in the intensive care: document for the World Interactive Network Focused on Critical Ultrasound (WINFOCUS). *Cardiovasc Ultrasound*. 2008;6:49. doi: 10.1186/1476-7120-6-
- Ayuela Azcárate JM, Clau-Terré F, Vicho Pereira R, Guerrero de Mier M, Carrillo López A, Ochagavía A, et al. [Consensus document on ultrasound training in Intensive Care Medicine. Care process, use of the technique and acquisition of professional skills]. *Med Intensiva*. 2014;38(1):33-40. doi: 10.1016/j.medin.2013.07.003
- VIA G, Hussain A, Wells M, Reardon R, ElBarbary M, Noble V, et al. International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. International Liaison Committee on Focused Cardiac UltraSound (ILC-FoCUS); International Conference on Focused Cardiac UltraSound (IC-FoCUS). *J Am Soc Echocardiogr*. 2014;27(7):683.e1-683.e33. doi: 10.1016/j.echo.2014.05.001
- Solomon SD, Saldana F. Point-of-care ultrasound in medical education-stop listening and look. *N Engl J Med*. 2014;370(12):1083-5
- Hoppmann R, Coe T, Hunt P, Fowler S, Paulman L, Wells J, et al. Ultrasound in medical education: A vertical curriculum at the University of South Carolina School of Medicine. *JSC Med Assoc*. 2006;102(10):330-4.
- Angtuaco TL, Hopkins RH, DuBose TJ, Bursac Z, Angtuaco MJ Ferris EJ. Sonographic physical diagnosis 101: Teaching senior medical students basic ultrasound scanning skills using a compact ultrasound system. *Ultrasound Q*. 2007;(23):157-60.
- Rao, S, van Holsbeeck L, Musial JL, Parker A, Bouffard JA, Bridge P, et al. A pilot study of comprehensive ultrasound education at the Wayne State University School of Medicine: A pioneer year review. *J Ultrasound Med*. 2008;(27):745-9.
- Syperda VA, Trivedi PN, Melo LC, Freeman ML, Ledermann EJ, Smith TM, al. Ultrasonography in preclinical education: A pilot study. *J Am Osteopath Assoc*. 2008;108(10):601-5.
- Afonso N, Amponsah D, Yang J, Mendez J Bridge P, Hays G, et al. Adding new tools to the black bag: Introduction of ultrasound into the physical diagnosis course. *J Gen Intern Med*. 2010;25(11):1248-52.
- Fox JC, Chiem A, Rooney K, Maldonado. Web-based lectures, peer instruction and ultrasound-integrated medical education. *Med Educ*. 2012;46(11):1109-10.

17. Bahner DP, Jasn A, Boore S, Mueller A, Cortez E. The Ultrasound Challenge: A novel approach to Medical Students Ultrasound Education. *J Ultrasound Med.* 2012;31(12):2013-16.
18. KOBAL, S. L. et al.; Comparison of effectiveness of hand-carried ultrasound to bedside cardiovascular physical examination. *Am J Card.* 2005;96(7):1002-6.
19. Mouratev G, Howe D, Hoppmann R, Postan MB, Reid R, Varnadoe J, et al. Teaching medical students ultrasound to measure liver size: comparison with experienced clinicians using physical examination alone. *Teach Learn Med.* 2013;25(1):84-8. doi: 10.1080/10401334.2012.741535.
20. Projeto Pedagógico do Curso de Medicina – FAMED UFJF. (<http://www.ufjf.br/medicina/files/2015/04/PPC-FAMED2015.pdf>)
21. Harden, R. M. 'Twelve tips for organizing an Objective Structured Clinical Examination (OSCE)'. *Medical Teacher.* 1990; 12(3):259-64.