

## **Avaliação do ensino teórico-prático em ultrassonografia para acadêmicos de medicina**

### *Evaluation of theoretical-practical teaching in ultrasound for medical academics*

Lucas Lopes da Costa<sup>1</sup>, Anderson Braga Rodrigues Cardoso<sup>1</sup>, Lucas Ribeiro Silva Sodré<sup>1</sup>, Karina Keila Monteiro Almeida<sup>1</sup>, Pedro Henrique de Oliveira Fornaciari<sup>1</sup> e Renor Gonçalves de Castro Neto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduados em Medicina pela Universidade do Estado do Pará, Marabá, PA. E-mails: lopesdacostalucas@gmail.com, andersoncardoso622@gmail.com, sodreluca10@gmail.com, karina.almeida01@gmail.com e fornaciari.pedroh@gmail.com.

<sup>2</sup>Graduado em Medicina e Residência Médica em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pela Universidade Federal de Santa Catarina, Docente do curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará, Marabá, PA. E-mail: renorneto@gmail.com.

**Resumo:** A ultrassonografia (US) é um método de imagem livre de radiação que visualiza órgãos e tecidos através de ondas ultrassonográficas em tempo real. Visto a praticidade de uso, portabilidade, não ser invasivo e de baixo custo, tem sido crescentemente utilizado na prática médica, tornando-se uma demanda progressiva em conhecimento e habilidade no ambiente de trabalho médico, nos programas de especialização e, atualmente, no currículo da graduação em medicina no mundo. Objetivou-se avaliar a entrega do ensino da ultrassonografia à estudantes de medicina. Trata-se de um estudo transversal, quantitativo com enfoque descritivo, com amostra constituída por 45 alunos do primeiro ao sexto ano do curso de medicina. Foi realizado treinamento teórico e prático sobre os aspectos básicos e a obtenção de imagem ultrassonográfica em modelo humano. Para a coleta de dados foram utilizados: questionário sociodemográfico; questionário sobre os aspectos ultrassonográficos em três períodos previamente determinados (pré, pós e pós 90 dias do treinamento); e, uma pesquisa de opinião com cinco questionamentos em relação ao treinamento ofertado. Os dados foram analisados através do programa SPSS 25.0. Dentre os 45 estudantes, 24 eram homens, 38 da Universidade do Estado do Pará, 17 do sexto e 14 oitavo período, com idade média de 23 anos, oriundos de diversos municípios do interior do estado. Os participantes obtiveram média de acertos maior na avaliação pós (76,4%) comparada a pré (57,1%), com pequena queda na avaliação pós três meses (68,9%) do treinamento, avaliando que o ensino da US deve fazer parte do currículo médico na graduação, visando que os níveis de insegurança no manuseio do aparelho sejam diminuídos. Conclui-se que o ensino da US, com seu significativo papel em auxiliar o aprendizado e potencializar o ato médico, mostrou-se capaz de aumentar significativamente o conhecimento dos alunos, conscientizando-os da importância em aumentar progressivamente o manuseio do aparelho e sua inserção nas grades curriculares do curso medicina.

**Palavras-chave:** Ensino. Ultrassonografia. Estudantes de Medicina.

**Abstract:** Ultrasonography (US) is a radiation-free imaging method that visualizes organs and tissues through ultrasound waves in real time. Given the practicality of use, portability, non-invasive and low cost, it has been increasingly used in medical practice, becoming a progressive demand for knowledge and skill in the medical work environment, in specialization programs and, currently, in the curriculum of medical graduation in the world. Aimed to evaluate the delivery of ultrasound teaching to medical students. This is a cross-sectional, quantitative study with a descriptive focus, with a sample consisting of 45 students from the first to the sixth year of the medical course. Theoretical and practical training was carried out on the basic aspects and obtaining an ultrasound image in a human model. For data collection, the following were used: sociodemographic questionnaire; questionnaire on ultrasound aspects in three previously determined periods (pre, post and post 90 days of training); and an opinion poll with five questions regarding the training offered. Data were analyzed using the SPSS 25.0 program. Among the 45 students, 24 were men, 38 from the State University of Pará, 17 from the sixth and 14 eighth period, with an average age of 23 years, from several municipalities in the interior of the state. The participants had a higher average score in the post evaluation (76.4%) compared to the pre-evaluation (57.1%), with a small drop after three months evaluation (68.9%) of the training, evaluating that the teaching of US should be part of the medical curriculum at graduation, aiming at reducing the levels of insecurity in handling the device. Concludes the teaching of US, with its significant role in helping learning and enhancing the medical act, proved to be able to significantly increase students' knowledge, making them aware of the importance of progressively increasing the handling of the device and its insertion in the crates medicine course curricula.

**Key-words:** Teaching. Ultrasonography. Students, Medical.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o avanço dos métodos tecnológicos e das especialidades médicas, quer sejam elas clínicas ou cirúrgicas, a necessidade de estabelecer um diagnóstico rápido e eficaz tem resultado na grande procura por métodos menos invasivos, rápidos e acessíveis para ser realizado onde esteja o paciente. Nesse sentido a ultrassonografia (US) tem ganho amplo espaço (LIM et al., 2017; BAHNER et al., 2014; SIEGEL-RICHMAN, KENDAL, 2018). A utilização da US na prática médica tem se expandido significativamente nas últimas décadas, visto a conveniência, rapidez, ser um método não invasivo, auxiliador na tomada de decisões e por aumentar o desempenho de outros procedimentos (MULLEN et al., 2018).

Sabe-se que a realização do exame físico (EF) de qualidade é fundamental no processo diagnóstico, comumente baseado nas manobras de inspeção, palpação, percussão e ausculta, as quais têm sido ensinadas há séculos. Apesar de utilizar técnicas concretas, o exame físico tradicional pouco inseriu novas tecnologias, tendo sido o estetoscópio no século XVIII uma das mais importantes. Como toda novidade, enfrentou grande resistência pelos clínicos da época, apenas sendo incorporado ao EF décadas depois e com constatações de diversos estudos comprovando a sua utilização na melhora da sensibilidade e especificidade da ausculta. Entretanto, o exame físico não é capaz de “olhar sob a pele” do paciente, e para esse fim são necessárias técnicas de imagem como a radiografia convencional, a tomografia computadorizada, a ressonância magnética e a ultrassonografia. Entre esses métodos de imagem, a US tem ganho grande aceitação e utilização, considerando o fato de 25% das imagens geradas em todo o mundo serem ultrassonográficas (BASTOS et al., 2019).

Diversos estudos vêm mostrando que a US é uma modalidade de enorme potencial educacional, capaz de acrescentar no processo de diagnóstico, permitindo maior acurácia aos instrumentos do meio clínico tradicional, associações anatômicas e fisiológicas na qualidade do ensino, além de atingir grande aceitação pelos estudantes (BAHNER et al., 2014; SIEGEL-RICHMAN, KENDAL, 2018; BAHNER et al., 2013). Esses estudos têm demonstrado que graduandos de medicina desenvolvem habilidades no uso da ferramenta na prática clínica, com desempenho igual ou superior à de médicos com vasta experiência clínica. Por exemplo, alunos de medicina com treinamento mínimo em US conseguiram performance diagnóstica maior que cardiologistas experientes utilizando o exame físico convencional.

Nesse sentido, com o constante desenvolvimento da tecnologia, hoje existem inúmeros aparelhos ultrassonográficos portáteis que diminuíram consideravelmente os valores comparados aos aparelhos robustos. Outro ponto importante, são as diretrizes que têm encorajado a incorporação da US como método propedêutico adicional, na orientação de procedimentos e no treinamento de residentes de diferentes especialidades médicas, como a cardiologia, obstetrícia, gastroenterologia, cirurgia vascular, e ortopedia e traumatologia (NOVAES et al., 2017). Desse modo, tem aumentado o número de médicos buscando capacitação, e

quando se trata de médicos no meio acadêmico, a necessidade é aliada a oportunidade de crescimento pessoal e profissional, possibilitando uma maior adesão dos docentes em oportunizar o conhecimento aos alunos (BROWN et al., 2012).

Logo, torna-se importante destacar que, o uso eficaz do ultrassom necessita de uma compreensão fundamental dos princípios físicos que o aparelho utiliza, além da capacidade de interpretar corretamente as imagens obtidas pelo aparelho. Em contrapartida, há pouco, e podemos afirmar na realidade brasileira, praticamente nenhum treinamento formal de ultrassom no currículo acadêmico dos estudantes de medicina, consequentemente estão incapazes de usar com êxito as informações colhidas de um exame ultrassonográfico (YOO et al., 2004). Buscando diminuir essa demanda crescente e pouco atendida, a presente pesquisa objetivou avaliar a entrega do ensino da ultrassonografia aos estudantes de medicina.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, quantitativo com enfoque descritivo. O convite para participação do treinamento ocorreu através da divulgação presencial e online (aplicativos de mensagens instantâneas) para os alunos de medicina do primeiro ao sexto ano da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e da Faculdade de Ciências Médicas do Pará (FACIMPA). Foram inscritos no treinamento, através da plataforma *Google Forms*, 42 alunos da UEPA e 16 alunos da FACIMPA, ao que somente 55 compareceram para o treinamento.

A amostra foi constituída por 45 estudantes que voluntariamente aceitaram participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e que preencheram corretamente os questionários aplicados. Foram excluídos um estudante devido a não assinatura do TCLE e nove estudantes que responderam de forma incompleta os questionários propostos. O treinamento foi realizado em março de 2020, com duração de aproximadamente quatro horas, nas dependências da UEPA do município de Marabá, sudeste paraense.

Os estudantes responderam os questionários através do *Google Forms*, utilizando seus *smartphones* e a rede sem fio institucional local. Os questionários utilizados foram: 1) Sociodemográfico: Composto por cinco questionamentos do perfil epidemiológico (idade, sexo e município de procedência) e estudantil (instituição de vínculo e semestre do curso) dos participantes; 2) Sobre a ultrassonografia: Estruturado com 10 perguntas que continham os seguintes domínios: Aspectos técnicos, protocolo FAST, ultrassom de pulmão, hemodinâmica (janelas cardíacas e veia cava) e acesso vascular guiado; e, 3) Pesquisa de opinião: Cinco questionamentos de avaliação do curso e do grau de conhecimento do assunto através da escala psicométrica *Likert*, atribuindo-se a cada item o número que refletia a opinião sobre cada pergunta: Totalmente (5), muito (4), indiferente (3), pouco (2) e nada (1).

Inicialmente foi aplicado o questionário sociodemográfico e, em seguida, o questionário sobre a US para avaliar o conhecimento prévio dos estudantes. Em seguida, foi ministrada a aula teórica dos componentes técnicos da US, protocolo FAST (*Focused Assessment with*

*Sonography for Trauma*), janelas de obtenção de imagem e o seu uso na prática clínica, pelo Médico Especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem, em modelo humano previamente definido e em participantes voluntários.

Imediatamente após, houve a sessão prática, onde foram demonstradas as janelas ultrassonográficas pulmonares (visualização do deslizamento pleural), espaço hepatorenal (fígado, rim direito e diafragma), espaço esplenoarenal (baço, rim esquerdo e diafragma), espaço perivesical (porções extra e intraperitoneal da bexiga), paraesternais longa (ventrículo esquerdo, válvula mitral e átrio esquerdo) e curta (ventrículo esquerdo e músculos papilares), janela apical (quatro câmaras cardíacas) e veia cava inferior (na entrada do átrio direito). Deste modo, foi concedida aos estudantes a aplicação do conhecimento teórico e prático em modelo humano.

Durante os últimos 15 minutos da pesquisa, os estudantes foram submetidos novamente à aplicação do questionário sobre a US, para avaliar o grau de aprendizado dos alunos com o ensino, além do preenchimento da pesquisa de opinião sobre o treinamento teórico-prático. Em junho, três meses após a realização treinamento, os alunos responderam novamente o questionário sobre ultrassonografia de forma não presencial (*Google Forms*), visto o período de isolamento social condicionado à pandemia de Covid-19, para que fosse evidenciado o grau

**Tabela 1.** Caracterização dos estudantes submetidos a capacitação em ultrassonografia.

Características	Quantidade	Percentual (%)	P-valor <sup>a</sup>
<b>Instituição</b>			
Faculdade de Ciências Médicas do Pará	7	15,6%	0,000*
Universidade do Estado do Pará	38	84,4%	
<b>Semestre</b>			
1	2	4,4%	0,000*
2	8	17,8%	
3	1	2,2%	
6	17	37,8%	
8	14	31,1%	
10	2	4,4%	
12	1	2,2%	
<b>Faixa Etária</b>			
18-20	13	28,9%	0,000*
21-25	25	55,6%	
26-30	4	8,9%	
31-35	1	2,2%	
36-40	2	4,4%	
<b>Sexo</b>			
Feminino	21	46,7%	0,655
Masculino	24	53,3%	
<b>Município – Estado</b>			
Anápolis - GO	1	2,2%	0,000*
Araguaína - TO	2	4,4%	
Belém - PA	11	24,4%	
Fortaleza - CE	1	2,2%	
Imperatriz - MA	4	8,9%	
Marabá - PA	9	20,0%	
Rio de Janeiro - RJ	1	2,2%	
Outros Municípios Paraenses	18	39,9%	

<sup>a</sup>Teste Qui-quadrado (Wilks' G<sup>2</sup>) de Pearson para independência (p-valor<0,05). \*Significativo.

Fonte: Protocolo da pesquisa.

de retenção do conhecimento dos alunos quanto ao treinamento realizado.

O programa *Statistic Package for Social Sciences* (SPSS) versão 25.0 foi usado para todos os testes estatísticos. O teste Qui-quadrado de Pearson para independência foi realizado para as variáveis do perfil dos participantes e o teste de Tukey para identificar em quais fases as taxas de acertos mais apresentaram diferenças significativas, além da razão de chance (RC) das taxas médias de acertos das questões nas diferentes etapas que considerou o nível de confiança de 95% (p-valor<0,05). Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Pará, com o parecer: 3.646.324.

### 3 RESULTADOS

Dentre um total de 45 participantes, a maioria dos estudantes submetidos à capacitação teórica e prática em ultrassonografia pertencia à Universidade do Estado do Pará (UEPA) (84,4%), cursavam o 6º semestre (37,8%) e o 8º semestre (31,1%), estavam na faixa etária entre 21 e 25 anos (55,6%), 53,3% homens e 39,9% provenientes de diversos municípios do interior do estado. A idade média dos 45 alunos foi de 23 anos (22,73), com idade mínima de 18 anos e máxima de 39 anos.

As taxas médias de acertos dos alunos nas avaliações pré, pós e três meses pós-capacitação foram, respectivamente, 57,1%, 76,4% e 68,9% (Tabela 2). A maior taxa média de acertos dos alunos foi identificada na

fase pós-treinamento (76,4%), sendo as taxas crescentes ao longo das fases de avaliação, com uma redução na fase de avaliação pós 3 meses (68,9%).

**Tabela 2.** Taxas médias de acertos por fases de avaliação.

Fases de Avaliação	N	Média	Desvio Padrão	IC de 95%
1 - Pré	45	57,1%	38,9%	(46,96%; 67,26%)
2 - Pós	45	76,4%	28,6%	(66,29%; 86,59%)
3 - Pós 3 meses	45	68,9%	34,9%	(58,74%; 79,04%)

Abreviaturas: N (Número), IC (Índice de Confiança).  
Fonte: Protocolo da pesquisa.

O teste de Tukey identificou as diferenças entre as médias avaliadas (Tabela 3). Verificou-se que a maior diferença encontrada (19,33%) ocorreu entre as taxas de

acertos na fase imediatamente após, quando comparada com a fase pré-capacitação, sendo esta a única diferença significativa encontrada entre as fases ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3.** Diferenças na comparação das taxas médias de acertos entre as fases de avaliação.

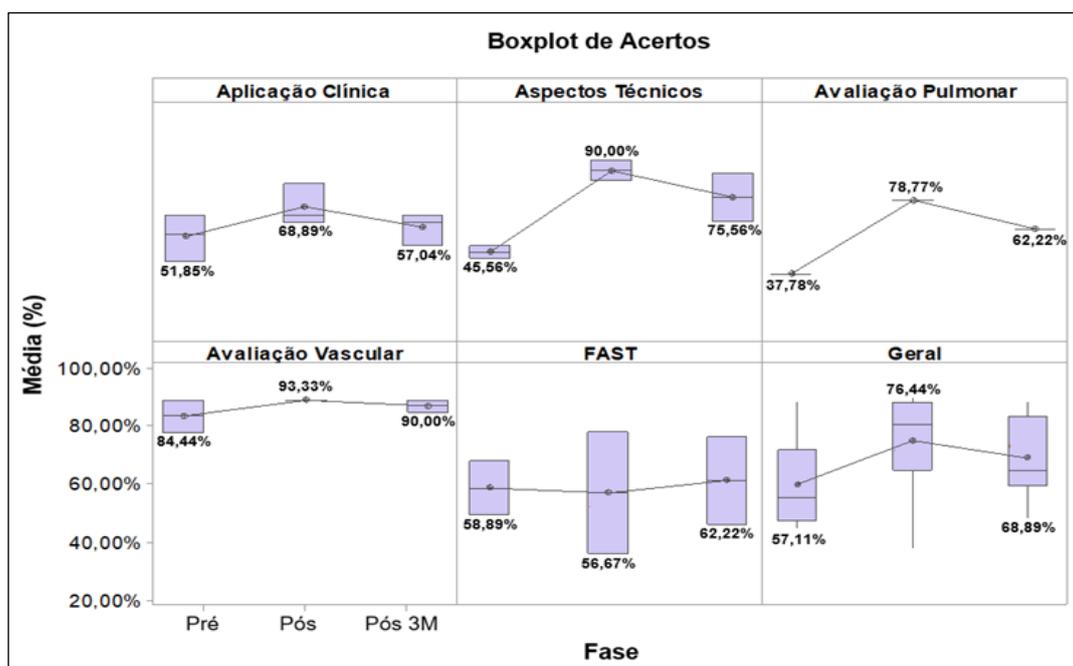
DF de Níveis	DF de Médias	EP da Diferença	IC de 95%	Valor-T	Valor-P Ajustado <sup>a</sup>
2 - Pós – 1 - Pré	0,1933	0,0726	(0,0214; 0,3652)	2,66	0,023*
3 - Pós 3 meses – 1 - Pré	0,1178	0,0726	(-0,0541; 0,2897)	1,62	0,240
3 - Pós 3 meses – 2 - Pós	-0,0756	0,0726	(-0,2475; 0,0963)	-1,04	0,552

Abreviações: DF (Diferença), IC (Índice de Confiança), EP (Erro Padrão).  
<sup>a</sup>Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). \*Significativo.  
Fonte: Protocolo da pesquisa.

O teste de Tukey também foi realizado para identificar em quais aspectos da capacitação as taxas de acertos mais apresentaram diferenças significativas, em cada fase da avaliação. Verificou-se que a taxa de acertos nas questões da avaliação vascular da fase pré, foi maior

(84,4%) com diferença significativa entre os aspectos avaliados ( $p < 0,10$ ) (Figura 1). Nas fases pós-curso e pós 3 meses não foram identificadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) nas taxas de acertos por aspectos avaliados.

**Figura 1.** Boxplot de comparação das taxas médias de acertos nas fases pré, pós e pós 3 meses por aspectos de avaliação.



Abreviaturas: Pós 3M (Pós 3 meses), FAST (*Focused Assessment with Sonography for Trauma*).  
Fonte: Protocolo da pesquisa.

Por fim, destaca-se a baixa segurança (1,93) e sensação de incapacidade (2,44) dos participantes quanto ao manuseio correto do aparelho ultrassonográfico, conjuntamente a insuficiência (3,82) de tempo do treinamento para garantir grande aproveitamento. Em

contraste, os alunos sinalizaram que o curso proporcionou conhecimentos importantes para a prática médica futura (4,55) e, principalmente, elucidaram positivamente que o treinamento em US deve ser constituinte do currículo médico na graduação (4,86).

**Tabela 4.** Pesquisa de opinião dos participantes submetidos a capacitação teórica e prática em ultrassonografia.

Questionamentos	Min-Max	Média
1. O curso proporcionou conhecimentos importantes para meu futuro profissional?	2-5	4,55
2. O tempo de treinamento foi ideal para adquirir conhecimentos?	2-5	3,82
3. O treinamento em US deve ser parte do currículo da graduação em medicina?	3-5	4,86
4. Sou capaz de operar um aparelho de ultrassom a beira leito?	1-5	2,44
5. Sinto-me seguro para operar o aparelho?	1-4	1,93

Abreviatura: Min-Max (Mínimo-Máximo).

Fonte: Protocolo da pesquisa.

#### 4 DISCUSSÃO

Concernente ao perfil dos participantes, a idade média de 23 anos foi semelhante à idade média nacional dos estudantes da graduação em Instituições Federais de Ensino Superior em 2018 (FNPACE, 2019). Além disso, destaca-se um predomínio de alunos da UEPA, podendo ser justificado pela iniciativa do treinamento ter surgido de docentes e discentes da instituição, além de ter sido realizado nas dependências da universidade. Quanto ao aspecto macrorregional, nota-se um ponto importante sobre a interiorização do curso de medicina, visto que apenas 24,4% dos participantes são oriundos da capital do estado. Tal fato mostra a importância de instituições de ensino superior de medicina estarem em um contexto de saúde pública similar ao qual possivelmente os futuros profissionais encontrarão em suas cidades de origem, além da possibilidade de aplicarem os conhecimentos práticos da US em seus ambientes de trabalho futuro e/ou nos programas de especialização médica.

O conhecimento a respeito da US foi consideravelmente acrescido com o treinamento teórico-prático no presente estudo. Tal fato é corroborado pelo estudo de Bastos et al. (2019), em que os alunos do quarto período tiveram resultados significativos quando submetidos a um curso teórico e prático de quatro semanas, focado nos princípios físicos, avaliação pulmonar e cardíaca por meio do *Point of Care Ultrasound* (POCUS).

Consoante a esse fato, os resultados obtidos após 90 dias do treinamento presencial apresentaram um decaimento pouco significativo. Neto et al. (2013) avaliando 66 alunos do sexto ano da graduação em medicina por cinco horas de treinamento, encontrou média de acertos compatíveis, atestando, porém, uma queda significativamente maior após 3 meses do treinamento. Portanto, torna-se evidente o fato de a absorção do conhecimento em um curso ser satisfatoriamente rápido, porém não perene, trazendo à tona a prerrogativa de que um contato mais longo com o curso de US geraria benefícios expressivos para a atividade clínica posterior dos alunos, com a perspectiva de manutenção e melhora de seus desempenhos na obtenção de imagens ultrassonográficas.

Quanto a aplicação clínica, a presente pesquisa mostrou um aumento considerável do desempenho dos alunos e diminuição da variância na fase pós-curso, mantendo-se equilibrado na fase pós 90 dias. Tal fato demonstra que o ensino da US permite aos alunos a maior aplicabilidade em contextos clínicos diversos, permitindo a diminuição do tempo para diagnóstico e conduta clínica mais assertiva (OSTERGAARD et al., 2019). O que corrobora com os estudos de Bastos et al. (2019), em que

os estudantes eram estimulados a acrescentarem ao raciocínio clínico o conhecimento adquirido de US, demonstrando uma taxa de acertos elevada nas questões onde haviam correlação clínica e de imagem, avaliados imediatamente após a finalização do treinamento.

Rowley e Liss (2020) relatam que novas abordagens para o ensino da US precisam ser propostas para serem inseridos nos currículos de medicina, já que ao se tornarem residentes, os médicos se mostram poucos familiarizados com o uso da ferramenta, necessariamente exigindo um treinamento a parte. Do mesmo modo, os alunos do presente estudo obtiveram baixo desempenho nas questões prévias quanto aos aspectos técnicos, porém após o treinamento teórico-prático o número de acertos passou de 45% na fase pré para 90% na fase pós-curso e mantendo-se em 75% após três meses. Isso demonstra que o ensino da US necessita ser inserido na graduação médica, já que grande parte das especialidades se favorece com o uso da ferramenta (OLGERS et al., 2020).

No que se refere a avaliação pulmonar e vascular, essas apresentaram aumento das médias dos acertos e diminuição da variância entre as respostas da fase pré e pós-curso, mostrando que um curso de pequena duração é capaz de gerar conhecimento efetivo nas respectivas áreas citadas. Nesse sentido, a US além de ser de uma ferramenta diagnóstica, também pode ser usada como meio de ensino de estruturas anatômicas. Portanto, ao expandir o uso da US para o ensino de anatomia e também nas mais diversas áreas durante a graduação médica, possibilita ao aluno treinamento suficiente para que, quando médico, tenha habilidades satisfatórias para a realização do exame ultrassonográfico (VARSOU, 2019).

Ainda com relação a avaliação vascular, observou-se que os alunos já possuíam um conhecimento prévio significativo, como evidenciado pela quantidade de acertos na fase pré-curso e mantendo-se estáveis nas fases posteriores. Isso pode estar relacionado a conscientização da importância da US no auxílio de punções vasculares guiadas em tempo real (ALMEIDA, 2016). Em contraste, analisando o aspecto pulmonar, pode-se observar uma diminuição do número de acertos da fase imediatamente após o treinamento de 77% para 62% na fase pós 90 dias, evidenciando que apesar de o treinamento teórico-prático trazer grande aquisição de conhecimentos e habilidades a curto prazo, são necessárias capacitações contínuas, além de treinamentos específico para cada aspecto (ANDERSEN et al., 2019; NETO et al., 2019).

No que diz respeito às questões relacionadas ao protocolo FAST, observou-se curiosamente uma diminuição dos acertos da fase pré (58,89%) para fase pós-curso (56,67%). Isso, talvez pode estar relacionado a acertos aleatórios em algumas questões na fase pré-curso,

mesmo sem o conhecimento necessário para tal. Além de que, o excesso de conteúdo teórico-prático em um pequeno intervalo de tempo pode ter sido responsável por provocar confusão na fase imediatamente após, podendo impactar na diminuição dos acertos. Segundo Cruz (2008), a informação por si só não implica em conhecimento, já que necessita de reflexão crítica para que o indivíduo possa ser capaz de interpretar, comparar, ponderar e integrar informações. Deste modo, infere-se a necessidade de que ocorra não apenas um treinamento pontual, mas que o ensino ultrassonográfico seja inserido na grade curricular para uma melhor consolidação do conhecimento e habilidades práticas (NETO et al., 2019).

Por outro lado, na fase pós três meses, pode-se observar um melhor desempenho dos alunos com relação as questões do protocolo FAST, o que pode estar relacionado a melhor compreensão desses aspectos pela reflexão crítica da informação, somado ao fato de estarem no conforto de suas residências e não terem um tempo mínimo para resolução das questões (CRUZ, 2008). Além disso, os mesmos podem ter buscado ativamente o conhecimento após a realização do treinamento para uma melhor compreensão dos aspectos específicos abordados, já que estão habituados a buscarem o conhecimento incentivados pelas metodologias ativas das instituições de ensino superior à qual estão vinculados (FARIAS et al., 2015; NETO et al., 2019). Tal constatação, é corroborada por Boulger et al. (2019), onde destaca que as metodologias ativas de ensino se mostram superiores aos estudos tradicionais, trazendo ao aluno certa independência no que se refere a aquisição de conhecimentos.

Hari et al. (2020) e Nourkami-Tutdibi et al. (2020) declaram que as metodologias para o ensino da ultrassonografia devem seguir novos modelos de educação com o uso de simuladores e tutoriais de pequenos grupos com aplicações em diversos contextos clínicos. O desenvolvimento de habilidades na ultrassonografia requer um ensino continuado e com metodologias ativas, pois os estudantes possuem a capacidade de se tornarem competentes no uso da ferramenta, visto aumento da média de acertos em quase todos os aspectos analisados na fase pós-curso. Entretanto esta competência precisa ser continuamente atualizada e treinada, visto o aumento da variação das respostas quando analisado os aspectos do protocolo FAST, além da média de acerto menor na fase pós-curso.

O *feedback* dos alunos após treinamento mostrou-se insuficiente no que tange a segurança e capacidade técnica ultrassonográfica, podendo estar intimamente ligado ao curto período de treinamento, destacado pelos próprios alunos como pouco ideal, assim como a não exposição prévia ao ensino da US de expressiva parcela dos alunos. Em contraponto, Patel et al. (2017) relata que os alunos submetidos a treinamento teórico-prático em diferentes estágios da graduação em medicina, melhoraram não apenas sua confiança e habilidades com a obtenção e interpretação de imagens, mas também suas habilidades no exame clínico e o conhecimento anatômico. De certo, torna-se importante destacar que esses participantes foram submetidos a metodologias ativas de ensino, associação com casos clínicos e uso adjuvante de cadáveres para manuseio adicional do aparelho de ultrassom, facilitando a

obtenção de imagens assertivas e correção imediata das falhas no manuseio da US.

Frente a essa perspectiva, apesar de terem relatado insegurança e incapacidade no manuseio do aparelho, sentem a necessidade de um maior contato com a prática do ultrassom na obtenção de imagens, demonstrando considerável conscientização da importância do uso da US para a prática médica. Os estudantes consideram que o conhecimento ofertado no treinamento foi muito importante para o exercício profissional futuro, assim como a possibilidade de um treinamento perene durante a graduação médica possuir muita relevância, o que corrobora a iniciativa mundial de inserção do ensino da US nas grades curriculares médicas, assim como na prática, durante as especializações que fazem uso progressivamente maior desse método de imagem nas intervenções clínicas e/ou cirúrgicas.

Por fim, ressalta-se como limitações do presente estudo, a necessidade de pesquisas que avaliem de forma criteriosa, cada aspecto ultrassonográfico de forma seriada, através de questionários validados e, principalmente, de avaliações práticas individuais durante a obtenção de imagens pelos alunos, visando a correção imediata de conceitos e práticas incorretas, priorizando a alta qualidade do ensino médico. Além disso, é necessário realizar pesquisas com maior duração para poder avaliar o nível do conhecimento consolidado por meio do treinamento, para assim analisar quais aspectos são retidos a longo prazo e quais precisam de maior atenção ao montar um currículo de ensino da US na graduação.

## 5 CONCLUSÕES

Na busca por avaliar a entrega do ensino de ultrassonografia na graduação, observou-se aumento considerável no desempenho dos alunos imediatamente após o treinamento, com diminuição pouco significativa após 90 dias. No que diz respeito aos aspectos específicos, a capacitação teórico-prática mostrou-se satisfatória. Além disso, verificou-se considerável conhecimento prévio dos alunos a respeito da avaliação vascular, provavelmente devido à grande conscientização da importância da US nos procedimentos vasculares.

Quanto ao protocolo FAST, notou-se diminuição dos acertos pós-treinamento, talvez relacionado a acertos aleatórios na fase pré e/ou uma considerável densidade de informações em pequeno intervalo de tempo, podendo ter implicado em confusão e consequente erros na avaliação pós-curso. Em contrapartida, houve uma melhora dos acertos após 90 dias, provavelmente devido à busca ativa do conhecimento após o treinamento.

O reduzido tempo de treinamento foi avaliado como insuficiente em fornecer segurança e garantir a capacidade técnica adequada para o manuseio ultrassonográfico, porém demonstrou-se de grande valia para a formação acadêmica e futura prática profissional dos alunos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. E. S. Acesso vascular: o impacto da ultrassonografia. *Einstein*, v. 14, n. 4, p. 561-6, 2016. 10.1590/s1679-45082016rw3129

- ANDERSEN, C. A., HOLDEN, S., VELA, J., RATHLEFF, M. S., JENSEN, M. B. Point-of-care ultrasound in general practice: a systematic review. *Annals of Family Medicine*, v. 17, n. 1, p. 61-69, 2019. 10.1370/afm.2330
- BAHNER DP, ADKINS EJ, HUGHES D, BARRIE M, BOULGER CT, ROYALL NA. Integrated medical school ultrasound: development of na ultrasound vertical curriculum. *Critical Ultrasound Journal*, v. 5, n. 1, p. 6, 2013. 10.1186/2036-7902-5-6
- BAHNER, D. P., GOLDMAN, E., WAY, D., ROYALL, N. A., LIU, Y. T. The state of ultrasound education in U.S. medical schools: results of a national survey. *Academic Medicine*, v. 89, n. 12, p. 1681-6, 2014. 10.1097/ACM.0000000000000414
- BASTOS, M. G.; RONZANI, F. A. T.; CARMO, W. B.; TOLEDO, G. C.; PAULA, R. B. Integração do ensino da ultrassonografia point of care no currículo de graduação em medicina: um relato de experiência. *HU Revista*, v. 45, n. 1, p. 98-103, 2019. 10.34019/1982-8047.2019.v45.13977
- BOULGER, C., LIU, R. B., PORTU, G. P., THEYYUNNI, N., LEWIS, M., LEWISS, R. E., SOUCY, Z. P., DINH, V. A., CHIEM, A., SINGHAL, S., SALVO, D. D., PELLERITO, J. S., BAHNER, D. A national point-of-care ultrasound competition for medical students. *J Ultrasound Med*, v. 38, n. 1, p. 253-258, 2019. 10.1002/jum.14670
- BROWN, B., ADHIKARI, S., MARX, J., LANDER, L., TODD, G. L. Introduction of ultrasound into gross anatomy curriculum: perceptions of medical students. *Journal of Emergency Medicine*, v. 43, n. 6, p. 1098-102, 2012. 10.1016/j.jemermed.2012.01.041
- CRUZ, J. M. O. Processo de Ensino-aprendizagem na sociedade da informação. *Educação e Sociedade*, v. 29, n. 105, p. 1023-1042, 2008. 10.1590/S0101-73302008000400005
- FARIAS, P. A. M., MARTIN, A. L. A. R., CRISTO, C. S. Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 39, n. 1, p. 143-150, 2015. 10.1590/1981-52712015v39n1e00602014
- Fórum Nacional de Pró-Reitores de Assuntos Comunitários e Estudantis, Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior. V Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos(as) Graduandos(as) das IFES. Brasília: Fonaprace, Andifes; 2019.
- HARI, R., KÄLIN, K., HARRIS, M., WALTER, R., SERRA, A. Comparing blended learning with faculty-led ultrasound training: protocol for a randomised controlled trial. *Praxis*, v. 109, p. 636-640, 2020. 10.1024/1661-8157/a003497
- LIM J. S., LEE, S., DO, H. H., OH, K. H. Can limited education of lung ultrasound be conducted to medical students properly - a pilot study. *BioMedical Research International*, v. 9, 2017. 10.1155/2017/8147075
- MULLEN, A., KIM, B., PUGLISI, J., MASON, N. L. An economical strategy for early medical education in ultrasound. *BMC Medical Education*, v. 18, n. 169, 2018. 10.1186/s12909-018-1275-2
- NETO, J. C., MARCONDES, V. R. V., JUNIOR, M. A. F. R. Avaliação do ensino de ultrassonografia em urgência e trauma para graduandos em medicina. *Einstein*, v. 17, n. 1, p. 1-7, 2019. 10.31744/einstein\_journal/2019AO4469
- NOURKAMI-TUTDIBI, N., TUTDIBI, E., SCHMIDT, S., ZEMLIN, M., ABDUL-KHALIQ, H., HOFER, M. Long-term knowledge retention after peer-assisted abdominal ultrasound teaching: is pal a successful model for achieving knowledge retention? *Ultraschall in der Medizin*, v. 41, n. 1, p. 36-43, 2020. 10.1055/a-1034-7749
- NOVAES, A. K. B.; VITOI, J. R. B.; PEREIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, L. L. S.; RIBEIRO, T. C. S.; CASTRO, R. D. D.; BASTOS, M. G. Avaliação da satisfação dos estudantes de medicina relativo ao ensino da ultrassonografia point-of-care. *Revista Médica de Minas Gerais*, v. 26, n. 1844, 2017. 10.5935/2238-3182.20160144
- OLGERS, T. J., MAATEN, J. C. Point-of-care ultrasound curriculum for internal medicine residents: what do you desire? a national survey. *BMC Medical Education*, v. 20, n. 30, p. 1-5, 2020. 10.1186/s12909-020-1949-4
- OSTERGAARD, M. L., NIELSEN, K. R., ALBRECHT-BEST, E., ERSBOLL, A. K., KONGE, L., NIELSEN, M. B. Simulator training improves ultrasound scanning performance on patients: a randomized controlled trial. *European Radiology*, v. 29, n. 6, p. 3210-3218, 2019. 10.1007/s00330-018-5923-z
- PATEL, S. G., BENNINGER, B., MIRJALILI, S. A. Integrating ultrasound into modern medical curricula. *Clin Anat*, v. 30, n. 4, p. 452-460, 2017. 10.1002/ca.22864
- PRESTES, E. X., PALÁCIOS, V. R. C. M., OHNISHI, M. D. O., PORTELA, M. B., BRITO, M. V. H., BARRETO, B. A. P. Projeto político pedagógico do curso de medicina da Universidade do Estado do Pará (UEPA) no município de Belém. Belém, p. 1-312, 2015.
- ROWLEY, K. J., LISS, M. A. Systematic review of current ultrasound use in education and simulation in the field of urology. *Current Urology Reports*, v. 21, n. 6, 2020. 10.1007/s11934-020-00976-1
- SIEGEL-RICHMAN, Y., KENDAL, J. Establishing na ultrasound curriculum in undergraduate medical education: how much time does it take? *Journal of Ultrasound in Medicine*, v. 37, n. 3, p. 569-576, 2018. 10.1002/jum.14371
- VARSOU, O. The use of ultrasound in educational settings: what should we consider when implementing this technique for visualisation of anatomical structures? *Advances in Experimental Medicine and Biology*, v. 1156, p. 1-11, 2019. 10.1007/978-3-030-19385-0\_1
- YOO, M. C., VILLEGAS, L., JONES, D. B. Basic Ultrasound Curriculum for Medical Students: Validation of Content and Phantom. *Journal of Laparoendoscopic and*

Revista Brasileira de Educação e Saúde-REBES  
Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas-GVAA

Advanced Surgical Techniques, v. 14, n. 6, p. 374-9, 2004.  
10.1089/volta.2004.14.374