

Worked example como método de ensino da ausculta cardíaca pediátrica para estudantes de Medicina

Worked example as a method for teaching pediatric cardiac auscultation to Medical students

Laís Munhoz Soares¹ | lais_munhoz@hotmail.com
Cássio da Cunha Ibiapina¹ | cassioibiapina@terra.com.br

RESUMO

Introdução: A *performance* e a acurácia da ausculta cardíaca de médicos recém-formados estão aquém do esperado, o que resulta em excesso de encaminhamentos para o cardiologista, solicitação de exames desnecessários e atraso diagnóstico. O desenvolvimento de metodologias de ensino eficazes é necessário para melhorar a ausculta cardíaca e a capacidade diagnóstica dos médicos recém-graduados.

Objetivo: Este estudo teve como objetivo verificar a eficácia do uso da metodologia do *worked example*, comparada ao ensino tradicional de aulas expositivas da semiologia do aparelho cardiovascular.

Método: Participaram do estudo 56 alunos do quarto ano da Universidade Federal de Minas Gerais. Trata-se de um estudo experimental que comparou a eficácia do modelo de ensino baseado na metodologia do *worked example* com a metodologia tradicional de aula expositiva sobre ausculta cardíaca pediátrica. Os alunos foram randomizados em grupo experimental e grupo de controle, e avaliados em fases distintas – pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio.

Resultado: A partir da Análise de Variância de Medidas Repetidas, houve efeito significativo em ambos os métodos de treinamento quando se considerou a fase do estudo ($p < 0,001$). Os dois grupos obtiveram desempenhos semelhantes independentemente do método de treinamento ($p = 0,863$).

Conclusão: A metodologia ativa conhecida como *worked example* pode ser tão eficaz quanto uma metodologia tradicional no ensino e aprendizagem da ausculta cardíaca pediátrica.

Palavras-chave: Educação Médica; *Worked Example*; Semiologia Cardiovascular; Ausculta Cardíaca Pediátrica.

ABSTRACT

Introduction: The cardiac auscultation performance of newly graduated physicians is below expectations, which results in excessive referrals to cardiologists, requests for unnecessary tests and delays in diagnosis. The development of effective teaching methodologies is necessary to improve cardiac auscultation and the diagnostic capacity of newly graduated physicians.

Methods: 56 students from the 4th year of Federal University of Minas Gerais, Brazil, participated in an experimental study to compare the effectiveness of the pedagogical model based on the *worked example* methodology when compared to the traditional methodology of lectures on pediatric cardiac auscultation. The students were randomized into an experimental group and a control group and evaluated in different phases – pre-test, immediate post-test and later post-test.

Results: From the Analysis of Variance of Repeated Measures, there was a significant effect observed in both training methods when considering the study phase ($p < 0.001$). Both groups obtained similar performances regardless of the training method ($p = 0.863$).

Conclusion: This study suggests that an active methodology can be as effective as a traditional methodology in teaching and learning Pediatric Cardiac Auscultation.

Keywords: Medical Education. *Worked Example*. Cardiovascular Semiology. Pediatric Cardiac Auscultation.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Editora-chefe: Rosiane Viana Zuza Diniz.
Editora associada: Margareth Rodrigues Salerno.

Recebido em 01/06/23; Aceito em 11/08/23.

Avaliado pelo processo de *double blind review*.

INTRODUÇÃO

O ensino e a aprendizagem da semiologia do aparelho cardiovascular, sobretudo da ausculta cardíaca, são extremamente complexos. É necessário que o aluno desenvolva não apenas a habilidade na ausculta e na identificação dos sons cardíacos, mas também a competência clínica avançada, para que se realize a correlação acurada entre anamnese, exame físico e consequente hipótese diagnóstica adequada¹.

A literatura nos mostra que a competência em ausculta cardíaca de estudantes e médicos recém-formados encontra-se aquém da desejada. Vários estudos experimentais e observacionais realizados com alunos e residentes de clínica médica, medicina de família, pediatria e, inclusive, de cardiologia demonstram que eles têm baixa acurácia na identificação dos sons cardíacos mais comuns na prática médica²⁻⁶.

Outras publicações comprovam que, muitas vezes, pacientes encaminhados ao especialista em cardiologia por causa da presença de alterações na ausculta cardíaca não apresentam nenhuma patologia cardiovascular. Uma pesquisa dinamarquesa prospectiva realizada com 100 crianças examinadas por pediatras não especializados em cardiologia demonstrou que, aproximadamente, 50% foram encaminhadas ao especialista de forma desnecessária, pois não foi detectada nenhuma cardiopatia no ecocardiograma⁷.

Portanto, de acordo com a literatura médica, a ausculta cardíaca inadequada pode levar à solicitação de exames complementares infundados e a encaminhamentos desnecessários aos especialistas⁸, fatores especialmente complicados em países pobres e/ou em desenvolvimento, em que os recursos para a saúde são escassos e há menor disponibilidade de especialistas em cardiologia. Tais fatores estão ligados a piores desfechos aos pacientes – sujeitos a exames desnecessários e/ou atraso no diagnóstico.

Em se tratando de pacientes pediátricos, especialmente neonatos com cardiopatias congênitas, os doentes se beneficiam diretamente do diagnóstico e tratamento precoces, com aumento da sobrevida e redução da morbidade. Para isso, o uso de algumas tecnologias específicas é fundamental para aprimorar a habilidade de ausculta cardíaca, e o emprego de metodologias ativas de ensino pode ser proveitoso no processo de ensino. Um estudo japonês publicado recentemente, também baseado em pesquisa experimental, vai ao encontro dessa hipótese e reforça a necessidade do uso de estratégias de ensino com sons simulados para melhorar o aprendizado de alunos e médicos menos experientes em ausculta cardíaca⁹.

Outras evidências recentes, à luz de novos conhecimentos e novas perspectivas da neurociência e do funcionamento da memória de trabalho do estudante adulto, demonstram que o modelo de ensino guiado por profissionais

mais experientes tem melhores desfechos no raciocínio clínico e na competência diagnóstica de alunos¹⁰⁻¹². Dessa forma, a hipótese é que a aquisição de habilidades complexas baseada no estudo de exemplos que se aproximam da realidade é mais efetiva que as aulas discursivas sobre o mesmo tema, por causa da limitação natural da memória do adulto em reter cargas de trabalho desnecessárias.

Nesse contexto, destaca-se a estratégia ativa de ensino conhecida como *worked example*. Essa metodologia funciona por meio da execução de cada passo de uma ação complexa, em que um especialista no tema explica todo o raciocínio e o caminho cognitivo percorrido para a realização de uma tarefa. Os passos para a solução do problema tornam-se o exemplo a ser seguido pelo aprendiz na realização de tarefas semelhantes futuras. Tal estratégia é amplamente utilizada em diversas áreas do conhecimento e se apresenta muito relevante naquelas áreas educacionais em que se pressupõe a aquisição de habilidades práticas, como física, matemática, música, xadrez e outras. Supõe-se que a realização de cada passo das soluções de problemas por profissionais mais experientes reduz o esforço cognitivo do aprendiz, sobretudo de alunos iniciantes, e acaba por aproximar as informações teóricas do ambiente e do raciocínio prático, sendo, portanto, supostamente mais eficaz na consolidação dos conhecimentos e na aquisição de habilidades pretendidas no ensino de determinada disciplina – evento descrito como *the worked example effect*^{12,13}.

Diante de tal teoria, parece viável supor que o estudo de situações-problema resolvidas por um professor no formato de *worked example* pode ser tão eficaz no processo de ensino-aprendizagem quanto as tradicionais aulas expositivas muito populares nas grades curriculares das escolas de Medicina. Desse modo, é válido propor que um ambiente de ensino de ausculta cardíaca – carente de melhorias nos cursos de Medicina – baseado na metodologia do *worked example* pode trazer bons resultados na aquisição dessa habilidade pelos alunos.

O presente estudo propôs uma pesquisa experimental com o objetivo de verificar a eficácia do uso da metodologia do *worked example*, comparada ao ensino com aulas expositivas sobre ausculta cardíaca dentro da disciplina de semiologia do aparelho cardiovascular.

METODOLOGIA

Configuração e participantes

Participaram do estudo alunos do curso de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) O currículo da Faculdade de Medicina da UFMG prevê um curso de seis anos: no primeiro ano e meio, há o ciclo básico, com disciplinas pré-clínicas, e os demais períodos incluem o ciclo clínico, com os dois últimos anos reservados aos internatos nas áreas de

cirurgia, ginecologia e obstetrícia, pediatria, clínica médica e saúde coletiva.

Elegeram-se, para a análise dos resultados, apenas os alunos do quarto ano, que já finalizaram o ciclo básico e, portanto, já cursaram Fisiologia Médica, e iniciaram o ciclo clínico, concluindo três períodos de Semiologia Pediátrica. Optou-se por esse grupo porque, para a adequada aquisição da habilidade de ausculta cardíaca, pressupõe-se a necessidade prévia de noções de ciclo cardíaco, raciocínio clínico e execução do exame físico cardiovascular. A análise incluiu, portanto, os resultados de 56 alunos voluntários do quarto ano que preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e completaram integralmente todas as fases do estudo. O estudo foi adaptado para o modelo remoto de ensino e coleta de dados em razão das restrições sanitárias durante a pandemia de Covid-19. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: CAAE nº 33173120.5.0000.5149.

Materiais e métodos

Por conta das restrições impostas pela pandemia da Covid-19 no Brasil a partir de março de 2020, a produção e a implementação de material de ensino exclusivamente remoto foram necessárias para todas as etapas do projeto, inclusive para as fases de testes. Realizou-se o estudo em quatro fases sequenciais: pré-teste, fase de treinamento, pós-teste imediato e pós-teste tardio, sete dias após a primeira sessão.

Os alunos que se voluntariaram foram randomizados por dispositivo eletrônico e *on-line* em dois grupos experimentais. O primeiro grupo participou do treinamento teórico expositivo, em formato de ensino a distância, com base em exposição de videoaula, com utilização de sons cardíacos como habitualmente é utilizado de cerca de 30 minutos. A escolha do método de videoaula teve como objetivos, além de assegurar o cumprimento do distanciamento social em decorrência da pandemia de Covid-19, uniformizar os temas expostos a todos os componentes desse grupo e evitar o viés de eventuais interferências e dúvidas durante a aula, que poderiam alterar o conteúdo ministrado. Os sons cardíacos avaliados no estudo foram incorporados à videoaula com uma explicação teórica centrada no conhecimento do professor acerca dos achados do exame físico.

O segundo grupo, chamado "experimental", teve como intervenção a ser avaliada o estudo no formato de *worked example* com casos simulados e sons no formato de *e-book*, que envolveram o mesmo conteúdo da videoaula teórica. É importante salientar que ambos os métodos de treinamento adotaram não apenas o mesmo conteúdo, mas também os mesmos objetivos de aprendizagem durante a sua elaboração.

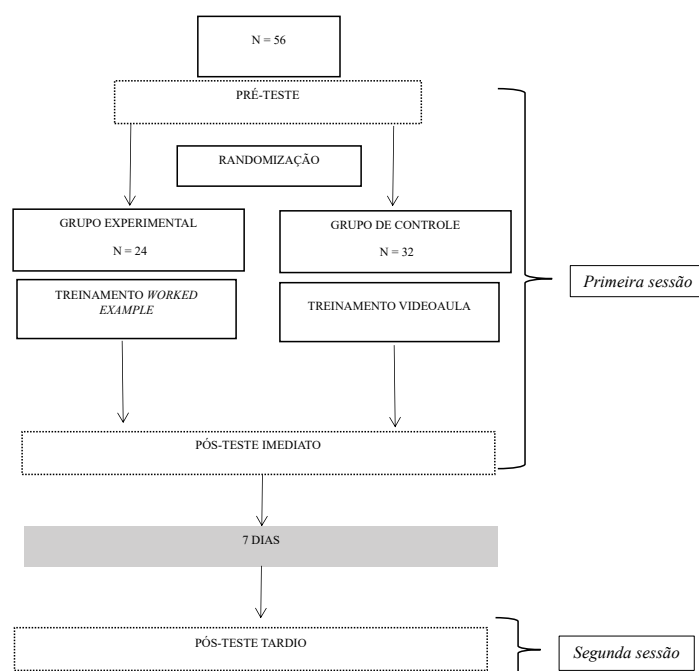
Todos os alunos voluntários foram submetidos a um questionário prévio que incluiu dados demográficos e a avaliação da percepção de conhecimento deles sobre semiologia do aparelho cardiovascular e pediatria. Nenhum dos alunos relatou deficiências auditivas ou visuais completas. Posteriormente, os voluntários foram submetidos a um pré-teste, para avaliar o nível de conhecimento prévio dos estudantes, com o objetivo de verificar a homogeneidade dos grupos de pesquisa, a um teste imediato e a um teste tardio, realizado sete dias após a intervenção, para comparação da retenção de conhecimentos. Todos os testes envolveram conhecimentos teóricos e práticos, para averiguar o desenvolvimento das habilidades clínicas de cada aluno após a fase de treinamento (Figura 1).

Como os testes aplicados nas três fases do estudo só permitiam que fossem dadas respostas curtas e diretas, as notas foram distribuídas de acordo com o grau de acerto do estudante. Assim, o aluno que acertou o diagnóstico completamente foi pontuado com 1,0. Quando havia correta identificação do sopro (exemplo: sopro em maquinaria), mas sem o diagnóstico (persistência do canal arterial), o aluno recebeu 0,5 ponto. Respostas erradas não pontuaram.

Fase de pré-teste

Com o objetivo de verificar o conhecimento prévio dos alunos acerca do tema, realizou-se, antes da fase de treinamento, o pré-teste, que contou com 12 questões com a associação da ausculta cardíaca esperada com o contexto clínico. Tais questões foram apresentadas em

Figura 1. Desenho do estudo.



Fonte: Elaborada pelos autores.

diferentes situações clínicas das questões aplicadas nas fases subsequentes – pós-teste imediato e pós-teste tardio –, porém com o mesmo conteúdo, achado semiológico e som cardíaco. Dividiram-se as questões em níveis de dificuldade: três difíceis, três intermediárias, três fáceis e três questões *filler*. Na avaliação final, não se computaram as três questões *filler*, pois, apesar de referirem-se a temas de semiologia cardiovascular, não solicitavam a identificação de sopros. Os alunos de ambos os grupos realizaram o pré-teste e tiveram 40 minutos para sua resolução. Para a estratificação em nível de dificuldade, considerou-se a complexidade de cada caso e achado semiológico. Assim, as questões foram estratificadas e validadas por dois pediatras e professores universitários experientes. Nesse sentido, situações clínicas menos comuns, sons mais complexos e/ou ausculta que apresentava maior frequência cardíaca foram considerados de maior grau de dificuldade, conforme demonstra o Quadro 1. A estratificação de nível de dificuldade de cada questão foi validada após análise de dados, considerando-se que, independentemente do grupo ou da fase do estudo, as questões fáceis tiveram mais acertos quando comparadas às intermediárias que tiveram notas melhores que as difíceis, conforme mostrado na Tabela 3.

Fase de treinamento

Para a fase de treinamento do grupo de controle, produziu-se uma aula expositiva no formato *on-line*, ministrada por uma professora experiente de pediatria. Durante a produção do material didático, aspectos relacionados à qualidade do material audiovisual utilizado foram levados em consideração, para evitar a produção de carga cognitiva desnecessária, cansaço e desatenção dos alunos durante a

aula. Com esses objetivos, produziu-se um vídeo curto, de cerca de 30 minutos, com *slides* que tinham identidade visual própria, contavam com pouca quantidade de conteúdo por vez e mesclavam esquemas de imagem com pequenos textos pontuando os aspectos mais importantes abordados. Além disso, utilizaram-se os sons cardíacos e seus fonogramas – imagens gráficas desses sons –, para que se buscasse ativar mais de uma memória de trabalho constantemente ao longo da aula – audição e visão. Os objetivos de aprendizado foram apresentados no início da aula e incluíram: revisão da semiótica da ausculta cardíaca, sistematização dos passos necessários para identificação dos sons cardíacos e apresentação dos sons de uma ausculta cardíaca sem alterações e dos sopros cardíacos mais comuns na pediatria, tanto o sopro inocente como sopros presentes nas cardiopatias congênitas mais prevalentes, a saber: comunicação intraventricular, coarctação aórtica, comunicação interatrial e persistência do canal arterial.

O treinamento do grupo experimental foi realizado com o mesmo conteúdo do grupo de controle. Entretanto, para esse grupo, foi produzido um material, com metodologia baseada no modelo *worked example*, no formato de *e-book*, que incorporou explicações por escrito pormenorizadas, elaboradas pela mesma professora de pediatria, que sistematizavam o caminho do raciocínio necessário para a correta identificação dos mesmos sons cardíacos. Os mesmos objetivos de aprendizado utilizados na videoaula foram apresentados no início do livro eletrônico, bem como incorporados os mesmos sons cardíacos e seus fonogramas correspondentes – da ausculta normal, do sopro inocente e dos sopros decorrentes das mesmas patologias anteriores. Os alunos foram orientados a estudar atentamente o conteúdo do *e-book* durante 30 minutos.

Quadro 1. Divisão das questões por tema e grau de dificuldade.

Questões em temas e grau dificuldade			
Fáceis	Paciente pediátrico assintomático, com ausculta normal e FC < 100 bpm	Escolar apresentando pulsos de MMII e MMSS diferenciais, com ausculta de CoAo	Criança assintomática, auscultas características clássicas de sopro inocente e FC = 100 bpm
Intermediárias	Lactente jovem com sintomas de cardiopatia descompensada, exame físico com ausculta de sopro em maquinaria, típico de PCA, e FC = 102 bpm	Escolar assintomático apresentando sopro holossistólico em BEE inferior, com irradiação para BEE superior e ápice, característico de CIV e FC = 100 bpm	RN assintomático, com FC = 130 bpm e ausculta cardíaca sem alterações
Difíceis	Pré-escolar assintomático com ausculta de CIV e FC = 120 bpm	Lactente em puericultura, sem queixas apresentando ao exame sopro inocente e FC = 150 bpm	Lactente apresentando precórdio hiperdinâmico com ausculta de CIA e FC = 120 bpm
Filler	Estimar a FC	Identificar ritmo cardíaco irregular	Identificar B4

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pós-teste imediato e tardio

Ambos os grupos do estudo realizaram imediatamente após a fase de treinamento um pós-teste imediato e um pós-teste tardio, em uma nova sessão após sete dias. Todos os testes tinham tempo máximo para realização de 40 minutos, 12 questões, com mesma distribuição das questões do pré-teste, mas contaram com situações clínicas diferentes, embora com o mesmo conteúdo e objetivo de avaliação, abordando as mesmas cardiopatias e sons cardíacos apresentados no Quadro 1.

Análise de dados

Uma análise descritiva dos participantes foi realizada para avaliar o perfil dos voluntários (Tabela 1).

Com objetivo de analisar as notas obtidas pelos alunos dos diferentes grupos experimentais e nas diferentes fases da pesquisa, foi utilizada a *Análise de Variância baseada num modelo de Medidas Repetidas* (MR-ANOVA). O intuito dessa análise é verificar a influência do método de treinamento (videoaula ou *worked example*) ao longo das três fases do estudo, bem como avaliar a influência da fase do estudo no desempenho do aluno e a presença ou não de interação entre método de treinamento e fase do estudo. Todos os resultados foram considerados significativos para uma probabilidade de significância inferior a 5% ($p < 0,05$), tendo, portanto, pelo menos 95% de confiança nas conclusões apresentadas.

RESULTADOS

A Tabela 2 descreve as notas obtidas pelos alunos nas fases do estudo de acordo com o método de treinamento e o cálculo de sua média associada ao desvio padrão (DP), sem considerar o nível de dificuldade de cada questão. Houve efeito significativo em ambos os métodos de treinamento com base na fase do estudo. As notas obtidas no pré-teste

foram inferiores ao do pós-teste imediato e pós-teste tardio ($F_{2,108} = 106,582$; $p < 0,001$ → pré-teste < imediato = tardio).

Segundo a probabilidade de significância (p) calculada pelo método ANOVA, não houve diferença estatisticamente significativa no desempenho dos alunos em relação ao método de treinamento ($F_{1,54} = 0,030$; $p = 0,863$ → videoaula = *worked example*). Assim, o método de ensino no modelo *worked*

Tabela 1. Perfil dos alunos voluntários e dificuldades no exame do aparelho cardiovascular.

Condição experimental	Videoaula (n = 32)		Worked example (n = 24)	
	n	%	n	%
<i>Sexo</i>				
Feminino	19	59,3	9	37,5
Masculino	13	40,7	15	62,5
<i>Idade</i>				
Entre 20 e 25 anos	25	78,1	21	87,5
Entre 26 e 30 anos	5	15,6	2	8,3
Maiores que 30 anos	2	6,3	1	4,2
<i>Deficiências</i>				
Nenhuma	31	96,8	22	91,6
Auditiva parcial	0	-	1	4,2
Outra, não auditiva nem visual	1	3,2	1	4,2
<i>Maior dificuldade no exame físico do aparelho cardiovascular</i>				
Ausculta cardíaca	27	84,3	19	79,1
Tomada de pressão arterial	3	9,3	3	12,5
Palpação de pulsos	1	3,2	1	4,2
Inspeção e palpação do tórax	1	3,2	1	4,2

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 2. Medidas descritivas e comparativas das notas obtidas pelos alunos nas três fases do estudo, de acordo com o método de treinamento*.

Método	Fase do estudo	n	Mínimo	Máximo	Média ± DP
Videoaula	Pré-teste	32	0,00	5,50	2,34 ± 1,35
	Pós-teste imediato	32	2,00	9,00	5,27 ± 1,83
	Pós-teste tardio	32	1,00	8,00	4,44 ± 1,92
Worked example	Pré-teste	24	0,50	4,00	2,00 ± 1,06
	Pós-teste imediato	24	2,50	8,00	5,19 ± 1,50
	Pós-teste tardio	24	2,00	8,00	5,04 ± 1,75

Fase de treinamento: ($F_{2,108} = 106,582$; $p < 0,001$) → pré-teste < pós-teste imediato < pós-teste tardio

Método de treinamento: ($F_{1,54} = 0,030$; $p = 0,863$) → videoaula = worked example

Fase versus método: ($F_{2,108} = 2,365$; $p = 0,158$) → videoaula = worked example independentemente da fase

* Independentemente do nível de dificuldade (nove itens).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 3. Comparação das notas obtidas pelos alunos entre os níveis de dificuldade dos itens das questões em cada fase do estudo, por método de treinamento

	Fase do estudo	Dificuldade dos itens do teste			p
		Fácil (F)	Intermediária (I)	Difícil (D)	
Videoaula	Pré-teste	1,02 ± 0,88	0,98 ± 0,67	0,34 ± 0,45	< 0,001 (F = I) > D
	Pós-teste imediato	2,06 ± 0,67	1,72 ± 0,96	1,48 ± 0,82	0,005 F > D
	Pós-teste tardio	1,33 ± 1,00	1,67 ± 0,98	1,44 ± 0,80	0,249 F = I = D
Worked example	Pré-teste	1,04 ± 0,74	0,65 ± 0,54	0,31 ± 0,41	< 0,001 F > D
	Pós-teste imediato	2,06 ± 0,56	1,83 ± 0,92	1,29 ± 0,79	0,002 F > D
	Pós-teste tardio	1,54 ± 0,72	1,87 ± 0,85	1,62 ± 0,86	0,235 F = I = D

Fonte: Elaborada pelos autores.

example proposto teve resultados semelhantes à videoaula expositiva no aprendizado da ausculta cardíaca pediátrica. Também foi realizada análise da interação das variáveis método de treinamento e fase do estudo, que não encontrou variação significativa ($F_{2,108} = 2,365$; $p = 0,158$).

Como mostra a Tabela 3, de acordo com a probabilidade calculada pelo método ANOVA, compararam-se as notas das fases conforme o método de treinamento realizado. Os valores na Tabela 3 referem-se à média da nota obtida associada ao DP. As comparações múltiplas entre os níveis de dificuldades foram realizadas por meio do teste de Bonferroni.

DISCUSSÃO

Conforme descrito na literatura, existe uma defasagem na habilidade de ausculta cardíaca quando avaliamos acadêmicos, médicos recém-formados e residentes de diversas especialidades. No presente estudo, a percepção de alunos voluntários do quarto ano da Faculdade de Medicina de uma universidade brasileira bem-conceituada está de acordo com os achados da literatura, quando confirmam em análise subjetiva que seu maior desafio dentro da disciplina de semiologia cardiovascular é a realização da ausculta cardíaca. A dificuldade percebida pelos alunos se reafirma de maneira objetiva ao avaliarmos seu desempenho na fase de pré-teste do estudo, uma vez que a média de notas dessa etapa foi considerada baixa. É importante salientar que, após a fase de treinamento, ambos os grupos estudados melhoraram de maneira significativa seu desempenho em ausculta cardíaca, mostrando que os dois métodos de treinamento atingiram o objetivo de ensino em melhorar a *performance* de identificação de sons e seu diagnóstico.

Após a análise dos dados obtidos e comparando-se o desempenho dos dois grupos da pesquisa, é possível

inferir que o *worked example* foi tão eficaz quanto a aula expositiva no treinamento dos alunos em ausculta cardíaca. Esse resultado é particularmente importante quando consideramos as dificuldades vivenciadas nos últimos dois anos relacionadas à adaptação do modelo presencial de ensino ao modelo a distância ou, mais recentemente, híbrido. Assim, as universidades foram desafiadas a adaptar seu modelo de ensino ao modelo remoto, pela necessidade de isolamento social, a fim de evitar aglomerações em salas de aula e campos de estágio – medida fundamental no controle da Covid-19.

Dessa forma, pode-se considerar tal método como uma opção adequada no ensino da ausculta cardíaca sem prejuízo do aprendizado dos sons e desenvolvimento do raciocínio clínico dos alunos. Isso se justifica porque não se observou influência estatisticamente significativa, e as médias das notas obtidas foram semelhantes independentemente do treinamento por meio de videoaula ou *worked example*. Também não se observou interação substantiva entre método de treinamento e a fase do estudo. Portanto, os dados mostram a eficácia do método do *worked example* tanto na fase de teste precoce quanto na retenção tardia do conteúdo. Sendo assim, o *worked example* pode ser considerado uma ferramenta adjuvante benéfica às tradicionais aulas expositivas no ensino da ausculta cardíaca.

Algumas limitações do estudo devem ser ressaltadas. Inicialmente, o fato de se tratar de estudo unicêntrico, com alunos de uma única universidade, limita a possibilidade de generalização dos resultados. De um lado, um fator que deve ser ponderado na avaliação dos resultados é que os desafios impostos pelo ensino a distância, que se fez necessário por conta da situação epidemiológica da Covid-19, podem ter interferido em fatores como motivação dos alunos, cansaço, tempo de

exposição à tela e atenção durante as fases de treinamento e de testes, e influenciado no desempenho dos estudantes. De outro lado, os alunos que participaram mostravam-se interessados e ávidos por conhecimento, por estarem há mais de um ano em modelo de ensino remoto ou híbrido. Apesar disso, é sabido que situações clínicas e sons cardíacos reproduzidos em dispositivos eletrônicos podem não ser comparados à ausculta e ao raciocínio clínico que se realizam com o paciente real, uma vez que o contato com o doente traz informações e percepções que não podem ser representadas com fidelidade no modelo de ensino a distância.

A eficácia do uso da metodologia do *worked example* em várias áreas do conhecimento, inclusive na medicina, é amplamente reconhecida em publicações nacionais e internacionais. Entretanto, uma pesquisa empreendida com os descritores “educação médica, *worked example* e ausculta cardíaca” não mostrou estudos semelhantes que busquem avaliar a eficácia dessa metodologia no ensino e aprendizagem da semiologia cardiovascular pediátrica, com enfoque na ausculta cardíaca, o que evidencia a relevância desta pesquisa. Portanto, após o presente estudo, há de se considerar que metodologias ativas como o *worked example* no ensino da semiologia cardiovascular podem se constituir como ferramentas interessantes a serem implantadas nos cursos de Medicina como metodologia adjuvante às tradicionais, com resultados bastante promissores.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Cassio da Cunha Ibiapina coordenou e orientou o estudo, e participou do planejamento, da metodologia adotada e da análise dos dados e resultados. Laís Munhoz Soares participou do planejamento e da execução de todas as fases do estudo, como treinamento e coleta de dados, análise dos resultados e redação do manuscrito.

CONFLITO DE INTERESSES

Declaramos não haver conflito de interesses.

FINANCIAMENTO

Declaramos não haver financiamento.

REFERÊNCIAS

1. Chizner MA. Cardiac auscultation: rediscovering the lost art. *Curr Probl Cardiol.* 2008;33(7): 326-408.
2. Mangione S, Duffffly FD. The teaching of chest auscultation during primary care training: has anything changed in the 1990s? *CHEST Journal.* 2003;124(4):1430-6.
3. Mangione S, Nieman LZ. Cardiac auscultatory skills of internal medicine and family practice trainees: a comparison of diagnostic proficiency. *JAMA.* 1997;278(9):717-22.
4. Mangione S, Nieman LZ, Gracely E, Kaye D. The teaching and practice of cardiac auscultation during internal medicine and cardiology training: a nationwide survey. *Ann Intern Med.* 1993;119(1):47-54.
5. Gaskin PR, Owens SE, Talner NS, Sanders SP, Li JS. Clinical auscultation skills in pediatric residents. *Pediatrics.* 2000;105(6):1184-7. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.105.6.1184>.
6. Kumar K, Thompson WR. Evaluation of cardiac auscultation skills in pediatric residents. *Clin Pediatr (Phila).* Jan;52(1):66-73, 2013. doi: <https://doi.org/10.1177/0009922812466584>.
7. Hansen LK, Birkebaek NH, Oxhøj H. Initial evaluation of children with heart murmurs by the non-specialized paediatrician. *Eur J Pediatr.* 1995;154:15-7.
8. Michael SYi, Kimball TR, Tsevat J, Mrus JM, Kotagal UR. Evaluation of heart murmurs in children: Cost-effectiveness and practical implications. *J Pediatr.* 2002;141:504-11.
9. Tokuda Y, Matayoshi T, Nakama Y, Kurihara M, Suzuki T, Kitahara Y, et al. Cardiac auscultation skills among junior doctors: effects of sound simulation lesson. *Int J Med Educ.* 2020 May 20;11:107-10. doi: <https://doi.org/10.5116/ijme.5eb6.70c6>.
10. Ibiapina C, Mamede S, Moura A, Elói-Santos S, Van Gog T. Effects of free, cued and modelled reflection on medical students' diagnostic competence. *Med Educ.* 2014 Aug;48(8):796-805. doi: <https://doi.org/10.1111/medu.12435>.
11. Fernandes RAF, Malloy-Diniz LF, Vasconcellos MC de, Camargos PAM, Ibiapina C. Adding guidance to deliberate reflection improves medical student's diagnostic accuracy. *Med Educ.* 2021 Oct;55(10):1161-71, 2021. doi: <https://doi.org/10.1111/medu.14563>.
12. Sweller J. The worked example effect and human cognition. *Learn Instruct.* 2006;16(2):165-9 [acesso em 31/05/2021]. Disponível em: doi: 10.1016/j.learninstruc.2006.02.005.
13. Barros PIS, Ibiapina C da C, Diniz LM, Damião BM. A aula tradicional pode ser substituída pelo *Worked Example* no ensino da radiologia? *Rev Bras Educ Med.* 2022;46(3):e097. doi: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v46.3-20220046>.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.