

ENSINO MÉDICO BASEADO EM SIMULAÇÃO:

A eficácia da aprendizagem da auscultação pulmonar por estudantes da Faculdade de Medicina da Universidade Agostinho Neto

**Margarida Pedro^{*1}; Sílvia Lutucuta, MD^{*2}; Agostinho Napato, MD^{*2}
Mário Santos, MD^{*2}; José Lopes Martins, MD. PhD^{*2};
Emanuel Catumbela, MD. PhD^{*3} e Maria Fernanda Dias Monteiro, MD. PhD^{*2}**

1 - Estudante finalista do curso de Medicina da FMUAN., Luanda, Angola
2 - Departamento de Medicina da Faculdade de Medicina da FMUAN., Luanda, Angola.
3 - Departamento de Investigação Clínica Pós-Graduação da FMUAN., Luanda, Angola.

RESUMO:

INTRODUÇÃO: A Simulação Médica é o método de ensino em que o contacto entre estudantes e pacientes reais é substituído por modelos de simuladores artificiais ou pacientes actores. Este estudo tem como objectivo analisar o grau de aprendizagem em auscultação pulmonar utilizando a simulação médica, em estudantes do 3º ano da Faculdade de Medicina da Universidade Agostinho Neto, em 2016.

MÉTODOS: Realizou-se um ensaio clínico controlado de intervenção educacional com 102 estudantes, divididos em dois grupos: 46 Grupo - A (Controlo) e 56 Grupo - B (Casos). Ambos os grupos foram submetidos a um pré-teste em simuladores no primeiro momento, seguido de formação, o grupo A pelo método tradicional e o grupo B submetido ao treino com os simuladores de auscultação pulmonar. No segundo momento foram avaliados em pacientes reais. O resultado esperado foi a proporção de estudantes que identifica correctamente os sons pulmonares.

RESULTADOS: Ambos os grupos eram similares nas características básicas gerais. Quanto a identificação dos sons pulmonares entre os dois grupos, apenas na identificação de ferveores subcrepitantes houve diferenças estatisticamente significante ($p < 0.001$). Após as sessões de formação, os dois grupos foram submetidos a nova avaliação em pacientes reais. Foram identificadas diferenças estatisticamente significativas na identificação correcta do murmúrio vesicular, ferveores crepitantes, sopro cavernoso e atrito pleural ($p < 0.001$) melhor para o grupo B. Na avaliação global do desempenho dos estudantes verificamos uma muito melhor resposta dos estudantes submetidos

a formação com simuladores quando comparada com a dos estudantes formados no modelo tradicional ($p < 0.001$).

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

MARGARIDA PEDRO
ENDEREÇO: Clínica Multiperfil
EMAIL: margarypedro@outlook.com

CONCLUSÃO: O Grupo que teve treino com simulador demonstrou melhor precisão na identificação dos sons pulmonares por auscultação em pacientes reais, evidenciando que a simulação proporcionou melhores habilidades de auscultação pulmonar aos estudantes quando comparada ao método de ensino tradicional.

PALAVRAS-CHAVE:

Simulação médica, ensino tradicional, pacientes reais.

ABSTRACT:

INTRODUCTION: Medical Simulation is a teaching method in which contact between students and real patients is replaced by models of artificial simulators or patient actors. This study aims to analyze the degree of learning in pulmonary auscultation using the medical simulation, in students of the 3rd year of the Faculty of Medicine of Agostinho Neto University, in 2016.

METHODS: A controlled clinical trial of educational intervention was carried out with 102 students, divided into two groups: 46 Group-A (Control) and 56 Group-B (Cases). Both groups underwent a pre-test in simulators in the first moment, followed by training, group A by the traditional method and group B submitted to training with the pulmonary auscultation simulators. In the second moment they were evaluated in real patients. The expected result was the proportion of students who correctly identified lung sounds.

RESULTS: Both groups were similar in the general basic characteristics. Regarding the identification of pulmonary sounds between the two groups, only in the identification of subcrepitant fervor there were statistically significant differences ($p < 0.001$). After the training sessions, the two groups were submitted to a new evaluation in real patients. Statistically significant differences in correct identification of vesicular murmur, crepitant fervor, cavernous murmur and pleural friction ($p < 0.001$) were found to be better for group B. In the overall assessment of student performance we found a very good response from students undergoing training with simulators when compared to the students trained in the usual model ($p < 0.001$).

CONCLUSION: The group that had simulator training demonstrated better accuracy in the identification of pulmonary sounds by auscultation in real patients, evidencing that the simulation provided better pulmonary auscultation skills to students when compared to the traditional teaching method.

KEYWORDS:

Medical simulation, traditional teaching, real patients.

1. INTRODUÇÃO

A Simulação Médica é uma importante ferramenta para o ensino e aprendizagem em medicina moderna. É o método de ensino em que o contacto entre estudantes e pacientes reais é substituído por modelos de simuladores artificiais ou pacientes actores.^{1,2}

Esta ferramenta permite uma aprendizagem centrada no estudante, em ambiente controlado, realista, fazendo com que o estudante adquira habilidades e competências através da prática. A colecta de dados para a história clínica, o exame físico, o pensamento crítico, o raciocínio clínico, a capacidade de diagnóstico, a reanimação e terapêutica são exercitados com a vantagem de não ter qualquer risco para o doente.³⁻⁵

A Simulação foi aplicada pela primeira vez no século XVIII por *Madame DuCoudray*, quando usou um modelo fetal e pélvico para o treino de parteiras, em França, dando início a uma introdução gradual da simulação em diferentes áreas da medicina.^{5,6}

Actualmente, vários autores têm desenvolvido estudos comparando o ensino utilizando a simulação médica com o método tradicional. Num estudo realizado por *Butterete cols*⁷ nos EUA, para avaliar a eficácia da simulação na melhoria das habilidades de auscultação cardíaca, comparado ao método tradicional, verificou-se que os estudantes do grupo que teve treinamento com os simuladores demonstrou maior precisão na auscultação cardíaca, quando comparado ao grupo que não teve. *Tuzer*,⁸ no Japão, no seu estudo para comparar os efeitos do uso de um simulador cardiopulmonar com o método tradicional de ensino, observou que tanto os estudantes que tiveram treinamento como os que tiveram o método tradicional apresentaram um bom desempenho no teste em pacientes reais. Já *Camosso*,⁹ Angola, realizou um estudo para analisar o grau de aprendizagem com simulador de auscultação cardíaca em estudantes de medicina e os resultados mostraram que o grupo submetido ao treinamento com os simuladores melhorou significativamente as suas habilidades após o treinamento.

Tendo em conta que a FMUAN possui um Laboratório de Simulação muito recente, dentro do programa de

instalação e ampla utilização do mesmo, e procurando evidência da sua superioridade ao método tradicional do processo de ensino e aprendizagem de habilidades clínicas, decidimos levar a cabo este estudo, que tem como objectivo analisar o grau de aprendizagem que os estudantes possuem em auscultação pulmonar quando se ministra por simulação comparando ao método de ensino habitual (pacientes reais).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Desenho do estudo

Foi desenvolvido um ensaio clínico controlado de intervenção educacional que compara a aquisição de competências clínicas entre o método de ensino tradicional, em que se usam pacientes reais, no 3º ano da Faculdade de Medicina, e o método de ensino baseado na simulação médica usando manequins, na aprendizagem de habilidades clínicas, especificamente auscultação pulmonar, entre estudantes do curso de medicina.

2.2. Local de estudo

O estudo foi realizado no Laboratório de Simulação Médica (LabSIM) da Faculdade de Medicina da Universidade Agostinho Neto (FMUAN) e no Serviço de Doenças Infecciosas e Parasitárias (SDIP) do Hospital Américo Boavida (HAB), ambos situados na Avenida Hoji-Ya-Henda, no distrito do Rangel, Província de Luanda, no período compreendido entre Julho a Agosto de 2016.

2.3. População

A população de estudo foi constituída por todos os estudantes inscritos na disciplina de semiologia médica no ano académico de 2016, ministrada no 3º ano do Curso de Medicina da FMUAN.

Os estudantes foram divididos, por conveniência, em dois grupos. O "Grupo A", assumido como o grupo de Controlo, e o Grupo B, o grupo experimental, ou seja, de aprendizagem da auscultação pulmonar através de simulação.

2.5 Critérios de exclusão

Foram excluídos os estudantes que faltaram a mais de 4 horas de sessões de treinamento e aqueles que faltaram aos testes (antes e depois do treinamento).

2.6. Variáveis

Foram avaliadas as variáveis idade e sexo, aproveitamento com simulador de auscultação pulmonar (MV normal, Fervores Subcrepitantes, Fervores Crepitantes, Sibilos e Roncos) e auscultação pulmonar em pacientes reais (MV normal, Fervores Crepitantes, MV ausente, Sopro Caveroso e Atrito Pleural).

2.7 Instrumento de recolha de dados

Os dados foram colhidos por intermédio de dois (2) testes de avaliação prática (em apêndice). Um dos testes destinava-se a avaliar o conhecimento em simuladores (Murmúrio vesicular, Sibilos, Roncos, Fervores crepitantes e subcrepitantes) e outro em pacientes reais (Murmúrio vesicular normal, Murmúrio vesicular ausente, Fervores crepitantes, atrito pleural e sopro cavernoso).

Os testes foram elaborados pelos autores, constituídos por cinco (5) perguntas de escolha múltipla. Cada pergunta tem a classificação de um (1) valor e a cotação máxima do teste 5 valores. Para qualificação do estudante, usou-se a seguinte categoria:

- | | |
|----------------|---------------|
| 1. Muito bom: | 5 valores |
| 2. Bom: | 3 – 4 valores |
| 3. Suficiente: | 2 valores |
| 4. Mau: | ≤1 valor |

2.8 Procedimentos de recolha de dados

Os estudantes de ambos os grupos foram submetidos ao pré-teste antes de qualquer acção educativa sobre a auscultação pulmonar. O teste foi feito nos simuladores. Foi solicitado aos estudantes para identificar os seguintes sons: Fervores Crepitantes, Fervores Subcrepitantes, Murmúrio Vesicular Normal, Roncos e Sibilos.

Após o pré-teste, os estudantes do Grupo A tiveram 6 horas de aulas (2 horas por dia, durante 3 dias) sobre auscultação pulmonar no formato tradicional, isto é, com pacientes reais, com os professores das aulas práticas, no SDIP do Hospital Américo Boavida.

Ao mesmo tempo, os estudantes do Grupo B foram submetidos a uma formação de 6 horas de treinamento com simuladores de auscultação pulmonar, (2 horas por dia durante 3 dias consecutivos). O treinamento foi ministrado pelo docentes das aulas práticas.

Para o treinamento e para o teste com simuladores foram utilizados manequins de auscultação pulmonar (cf. W44121) SmartScopes (cf. W44120), capazes de produzir sons pulmonares fisiológicos e patológicos, com ajuda de um remotestetoscope (NASCO auscultation trainer and smartscope).

O modelo de manequim utilizado gera 15 sons diferentes com alta qualidade, semelhantes à anatomia humana (Murmúrio vesicular (MV), Sibilos, Sibilos monofásicos, Fervores Crepitantes, Fervores Subcrepitantes, Atrito pleural, Roncos, Estridor, Sopro cavernoso, Ruído bronco vesicular, Sopro tubário, Fervores em maré montante, Egofonia e Pectoriloquia), em 4 áreas na face anterior do tórax e 12 áreas na face posterior.

Após o treinamento, o Grupo-B fez um teste com o simulador de auscultação pulmonar, para analisar os conhecimentos proporcionados pelo treinamento.

Após 2 dias do treinamento, os grupos A e B foram submetidos ao teste em pacientes reais para avaliar a sua habilidade em identificar os seguintes sons: MV normal, Fervores Crepitantes, MV Ausente, Sopro Caveroso e Atrito Pleural. O teste foi realizado no SDIP do Hospital Américo Boavida, onde foram seleccionados 10 pacientes que apresentavam os parâmetros de sons respiratórios pré-estabelecidos, sendo 2 para cada parâmetro.

Quer no pré-teste, quer no teste após o treinamento, foi pedido aos estudantes para auscultarem um determinado ponto e apontarem no questionário (teste) o respectivo som. (ver o diagrama 1).

2.9. Processamento, análise dos dados

O processamento dos dados foi executado no programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 20.

Os dados foram analisados usando as medidas de sumário adequadas para cada variável. Para comparar o grau de aquisição de habilidade clínicas de auscultação pulmonar entre os grupos A e B foi usado o teste Qui-quadrado.

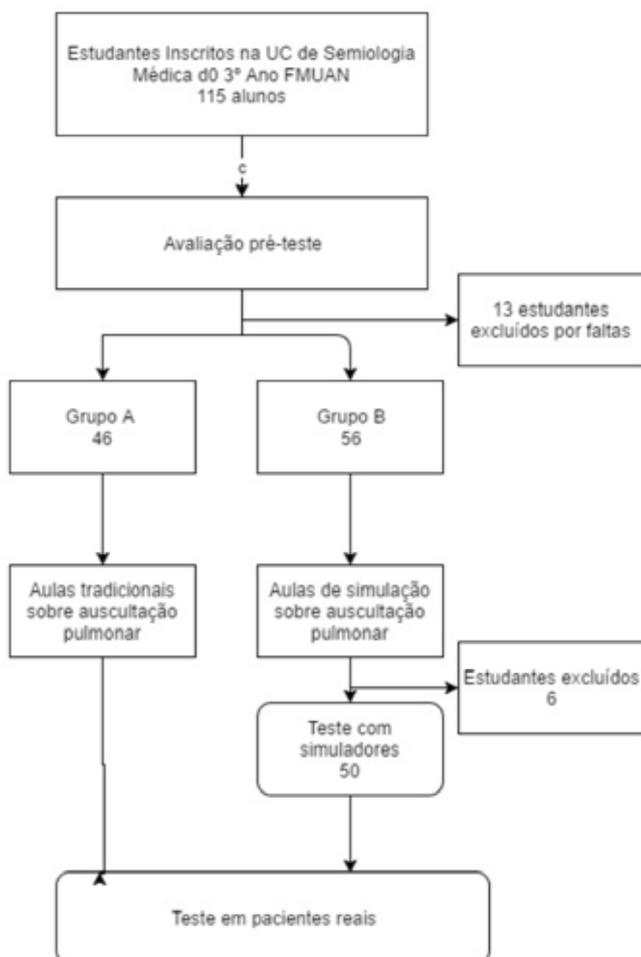
Para comparar a aquisição de competências entre o Grupo B antes da formação e o depois da formação foi utilizado o teste McNemar. O nível de significância estatística estabelecido foi $< 0,05$.

2.10. Aspectos éticos

O presente estudo de pesquisa foi aprovado pela Direcção da FMUAN, pelo Departamento de Medicina Interna e pela Direcção pedagógica do HAB.

Os participantes (estudantes e doentes) foram previamente esclarecidos sobre o tema, os objectivos da pesquisa e a garantia da confidencialidade dos dados respeitando os princípios éticos, sendo que os estudantes assinaram o termo de consentimento livre e informado e os doentes deram o consentimento verbal, mantendo o seu direito de desistir do estudo caso se sentissem desconfortáveis ou por qualquer outro motivo. O grupo A teve aulas de simulação após o teste em pacientes reais.

Diagrama 1. Diagrama de aplicação do estudo



RESULTADOS

No ano de 2016 estiveram inscritos 115 estudantes na disciplina de Semiologia Médica. Foram excluídos 19 estudantes, 13 por faltarem aos testes e 6 do Grupo-B por terem tido menos de 4 horas de treinamento com os simuladores de auscultação pulmonar. Foram avaliados 102 estudantes, 46 do Grupo-A e 56 do Grupo-B no pré-teste e 96 no pós-teste (46 versus 50). Dos 102 estudantes, do sexo feminino eram 61 (60%), a média de idade foi de $24 \pm 5,4$ anos, com amplitude 19 a 58 anos.

Na avaliação inicial de habilidades de auscultação pulmonar, comparando o Grupo A ao Grupo B, os estudantes identificaram correctamente os sons Fervores Crepitantes 18 (20%) versus 22 (37%), Murmúrio vesicular normal 30 (65%) vs 18 (31%), sibilos 35 (76%) vs 37 (63%). Houve uma muito baixa habilidade em identificar os fervores subcrepitantes em ambos os grupos, 3 (7%) vs 6 (10%), respectivamente.

(ver Tabela 1)

O grupo B teve dois momentos de avaliação: um antes do teste e um depois da aprendizagem em ambiente de simulação. Quando avaliada a percentagem de acerto, comparando o antes e o depois da formação do grupo B, verificou-se que o MV normal no Grupo B-Antes foi de 18 (31%) e no Grupo B-Depois passou para 50 (100%), apresentando uma diferença positiva de 69% e um valor

Tabela 1: Distribuição dos estudantes de acordo com a percentagem de respostas correctas no pré-teste (Grupo-A e Grupo B-Antes), em simuladores, FMUAN, em 2016

Avaliação inicial	Grupo A (46)	Grupo B (56)	Diferença	Valor p
	n (%)	n (%)	(%)	
Fervores Crepitantes	18 (39)	22 (37)	- 2	0,629
Fervores Subcrepitantes	3 (7)	6 (10)	- 3	0,358
MV Normal	30 (65)	18 (31)	24	0,004
Roncos	15 (33)	9 (15)	18	0,099
Sibilos	35 (76)	37 (63)	13	0,814

Tabela 2: Distribuição dos estudantes de acordo com a percentagem de respostas correctas no pré e pós-teste (Grupo B-Antes e Grupo B-Depois) em simuladores, FMUAN, em 2016

Auscultação pulmonar em simuladores	Grupo B-I (56)	Grupo B-II (50)	Melhoria	Valor p
	n (%)	n (%)	(%)	
Fervores Crepitantes	22 (37)	35 (70)	33	0,001
Fervores Subcrepitantes	6 (10)	28 (56)	46	0,000
MV Normal	18 (31)	50 (100)	69	0,000
Roncos	9 (15)	37 (74)	59	0,000
Sibilos	37 (63)	46 (92)	29	0,132

Tabela 3: Distribuição dos estudantes de acordo com a percentagem de respostas correctas no teste em pacientes reais, FMUAN, em 2016

Auscultação pulmonar em doentes reais	Grupo A (46)	Grupo B (50)	Diferença	Valor p
	n (%)	n (%)	(%)	
Fervores Crepitantes	29 (63)	46 (92)	29	0,002
Fervores Subcrepitantes	23 (50)	44 (88)	38	0,000
MV Normal	27 (56,2)	25 (50)	-6.2	0,538
Roncos	36 (78,3)	43 (86)	7.7	0,000
Sibilos	10 (21,7)	18 (36)	14.3	0,000

de $P < 0,000$; para os Roncos, a percentagem de acerto no Grupo B-Antes foi de 9 (15%) e no Grupo B-Depois passou para 37 (74%), com diferença positiva de 59% e $P < 0,000$ e para os Fervores Subcrepitantes a percentagem de acerto do Grupo B-Antes foi de 6 (10%), sendo que para o Grupo B-Depois foi de 28 (56%), observando-se uma melhoria de 46% e um valor de $P < 0,000$. (Ver Tabela 2).

Após a formação, quer em ambiente de simulação quer em aulas práticas normais, os dois grupos foram submetidos ao teste em pacientes reais. Os resultados dos dois grupos, grupo A vs grupo B foram: para identificação do MV normal, 29 (63%) vs 42 (92%), valor $p < 0,05$, fervores crepitantes 23 (50%) vs 44 (88%), valor $p < 0,05$, MV ausente 27 (56%) vs 25 (50%), valor de $p = 0,538$, sopro cavernoso 36 (78%) vs 46 (86%), valor de $p < 0,001$. (Ver Tabela 3).

Tabela 4: Distribuição dos estudantes de acordo com a avaliação no teste em pacientes reais, FMUAN em 2016

Classificação	Teste em pacientes reais		Valor p
	Grupo - A (46)	Grupo - B (50)	
	n (%)	n (%)	
Mau	13(28)	1(2)	0,000
Suficiente	18(39)	6(12)	0,000
Bom	13(28)	26(52)	0,000
Muito Bom	2(4)	17(34)	0,000

Quando classificamos as respostas dos estudantes no teste em pacientes reais, verificamos uma inversão crescente dos bons resultados entre os grupos. Na comparação entre os grupos A e B, verificamos que 13(28%) vs 1 (2%) tiveram classificação de mau, 18 (39%) vs 6 (12%) tiveram suficiente, 13 (28%) vs 26(52%) bom e 2(4%) vs 17 (34%) muito bom, há diferença estatisticamente significativa entre ambos os grupos. (Ver Tabela 4).

DISCUSSÃO

A utilização da simulação como método de ensino, tem eficácia comprovada quando comparados estudantes universitários que tiveram simulação médica em relação aos que não tiveram, atestando aquisição de conhecimentos e habilidades a curto prazo, com efeitos comprovados na prática clínica.^{10,11}

Os resultados indicam uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ($P < 0.05$), comprovando que o grupo que teve treino prévio com os simuladores está mais bem capacitado para auscultação pulmonar em pacientes reais do que o grupo que não recebeu treinamento.

Os estudantes do primeiro grupo são capazes de identificar os sons pulmonares fisiológicos e os patológicos em pacientes reais, assim como estabelecer uma integração entre o conteúdo aprendido durante as aulas teóricas e o treino em simuladores. Segundo *Pietteet et al*¹², a confiança dos estudantes nas suas próprias capacidades aumenta muito após o treino

com simuladores. Independentemente de ser adquirida em condições simuladas ou na vida real, a experiência repetida e acumulada melhora o desempenho e a confiança, pois a oportunidade de simular várias vezes cada uma das tarefas isoladamente representa uma vantagem considerável para a aquisição de aptidões clínicas.⁶

*Butteret et al.*⁷ efectuaram um estudo na Northwestern University Feinberg School of Medicine de Chicago - Estados Unidos da América, para avaliar a eficácia da simulação na melhoria das habilidades de auscultação cardíaca, comparado ao método tradicional. O grupo que teve treinamento com os simuladores demonstrou maior precisão na auscultação quando comparado ao grupo controlo, tanto no teste com os simuladores como em pacientes reais

Numa análise global dos resultados deste estudo, notou-se que maior parte dos estudantes que tiveram Bom aproveitamento no teste em pacientes reais eram do Grupo-B, observando-se também uma diferença estatística significativa ($P < 0.05$) entre os dois grupos.

Estes resultados devem-se ao facto de os estudantes do Grupo-B, durante o treinamento com os simuladores, terem auscultado diversas vezes os mesmos sons respiratórios, o que não deve ter ocorrido com os estudantes do Grupo-A, que tiveram aulas práticas com os doentes reais.

O processo de aprendizagem de habilidades médicas usando simuladores tem tido sucesso quando

comparado ao método tradicional. Um estudo anterior, feito por Camosso⁹ na FMUAN sobre ensino baseado em simulação médica para analisar o grau de aprendizagem com simulador de auscultação cardíaca em estudantes, outro estudo realizado por Arslan¹³ na Universidade de Turgutozal-Turquia, em que o autor procurou avaliar os efeitos da simulação no treinamento das habilidades de auscultação pulmonar, ou ainda o estudo feito por Arimuraet al.¹⁴, que efectuaram uma pesquisa sobre a utilidade educacional do treinamento da auscultação pulmonar com um simulador, em estudantes do 5º ano da Universidade de Miyazaki - Japão, com o objectivo de examinar a utilidade educacional da auscultação pulmonar mediante o treino com um simulador, todos eles foram unânimes em afirmar que houve melhorias dos grupos que foram submetidos ao treino com simuladores em comparação aos que não foram.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apesar dos sons pulmonares encontrados nos simuladores durante o treino serem ligeiramente diferentes dos encontrados em pacientes reais, foi possível avaliar a percepção dos sons importantes efectivos da realidade clínica. Por terem sido diferentes sons aprendidos durante o treino, quer em simuladores quer em pacientes reais, houve dificuldade em homogeneizar os resultados. Todavia, o estudo permitiu ter uma visão ampla sobre a diferença de aprendizagem com simuladores.

A proporção de estudantes ensinados por simulação que acertaram no teste foi elevada, mas não a cem por cento. Há espaço para investigação, principalmente sobre os factores determinantes deste limiar de aprendizagem.

CONCLUSÕES

O processo de aprendizagem por simulação médica apresentou um melhor resultado que o processo tradicional.

A aplicação prática do ensino por simulação poderá ser uma ferramenta fundamental no processo de ensino e aprendizagem das habilidades médicas na FMUAN.

Por ser um processo em desenvolvimento e em constante mudança, mais estudos são necessários na área da simulação, entre outros aspectos, para avaliar os factores limitadores do sucesso da aprendizagem por simuladores.

AGRADECIMENTOS:

Agradecemos à Direcção FMUAN pela oportunidade de trabalharmos no Laboratório de Simulação Médica.

Agradecemos aos estudantes do 3º ano que se dispuseram a participar no estudo.

O Laboratório de Simulação teve o apoio da Sonangol e da Clínica Sagrada Esperança, apoio que agradecemos.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES:

SL concebeu o projecto, SL e MP executaram o estudo e fizeram o relatório. MP e EC escreveram o artigo. Todos leram e aprovaram a versão final do artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Couto TB. Simulação realística no ensino de emergências pediátricas na graduação [Internet] [text]. Universidade de São Paulo; 2014 [citado 11 de Maio de 2017]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5141/tde-09012015-162708/>
2. Iglesias AG, Pazin-Filho A. Emprego de simulações no ensino e na avaliação. Med Ribeirao Preto Online. 8 de Junho de 2015;48(3):233-40.
3. Al-Elq AH. Simulation-based medical teaching and learning. J Fam Community Med. 2010;17(1):35-40.
4. Amaral JMV. Simulação e ensino-aprendizagem em Pediatria. 1a Parte: Tópicos essenciais. Acta Pediátrica Port. 2010;41(1):44-50.
5. Reid JA. Understanding Medical Education: Evidence, Theory and Practice. 1st edn. J Public Health. 1 de Março de 2011;33(1):141-2.
6. Pereira CML. A simulação como metodologia de aquisição de competências na formação médica pré-graduada. [Porto]: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto; 2011.
7. Butter J, McGaghie WC, Cohen ER, Kaye M, Wayne DB. Simulation-based mastery learning improves cardiac auscultation skills in medical students. J Gen Intern Med. Agosto de 2010;25(8):780-5.
8. Tuzer H, Dinc L, Elcin M. The effects of using high-fidelity simulators and standardized patients on the thorax, lung, and cardiac examination skills of undergraduate nursing students. Nurse Educ Today. Outubro de 2016;45:120-5.
9. Camosso P. Ensino baseado em simulação médica: Aprendizagem em estudantes de medicina. [Luanda]: Faculdade de Medicina da Universidade Agostinho Neto; 2015.
10. Banaszek D, You D, Chang J, Pickell M, Hesse D, Hopman WM, et al. Virtual Reality Compared with Bench-top Simulation in the Acquisition of Arthroscopic Skill: A Randomized Controlled Trial. J Bone Jt Surg [Internet]. 5 de Abril de 2017 [citado 14 de Junho de 2017];99(7). Disponível em: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00004623-201704050-00013>
11. Prakash S, Bihari S, Need P, Sprick C, Schuwirth L. Immersive high fidelity simulation of critically ill patients to study cognitive errors: a pilot study. BMC Med Educ. 2017;17:36.
12. Piette A, Muchirahondo F, Mangezi W, Iversen A, Cowan F, Dube M, et al. 'Simulation-based learning in psychiatry for undergraduates at the University of Zimbabwe medical school'. BMC Med Educ. 2015;15:23.
13. Arslan M, Altun S, Baçal G, Dede K. Simulation Training for Nursing Students for Lung and Cardiac Auscultation. 11 de Agosto de 2016 [citado 11 de Maio de 2017]; Disponível em: <http://www.nursinglibrary.org/vhl/handle/10755/618317>
14. Arimura Y, Komatsu H, Yanagi S, Matsumoto N, Okayama A, Hayashi K, et al. [Educational usefulness of lung auscultation training with an auscultation simulator]. Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi. Junho de 2011;49(6):413-8.