

ARTIGO ORIGINAL

Simulador de baixo custo para procedimentos de desengasgo e reanimação cardiopulmonar em lactentes

Low cost simulator for cardiopulmonary unobstructed and reunion procedures in infants

Ailton do Nascimento Targino^a, Alan Patricio da Silva^b, Francisco Naildo Cardoso Leitão^{b,c}, Juliana Zangirolami-Raimundo^b, Jorge de Oliveira Echeimberg^b, Rodrigo Daminello Raimundo^b



^aLaboratório Habilidades e Simulação, Faculdades Integradas de Patos, Paraíba, Brasil;

^bLaboratório de Delineamento em Pesquisas e Escrita Científica, Centro Universitário FMABC, Santo André, São Paulo, Brasil.

^cLaboratório Multidisciplinar de Estudos e Escrita Científica em Ciências da Saúde (LaMEECCS) da Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, Acre, Brasil.

Este manuscrito ficou em preprint na base BMC - International Journal of Emergency Medicine (DOI 10.21203/rs.3.rs-16646/v2) e foi recusado em junho de 2020. A aceitação pelo JHGD foi notificada a BMC.

Autor correspondente
alanpatricio.fmabc@gmail.com

Manuscrito recebido: Dezembro 2020
Manuscrito aceito: Fevereiro 2020
Versão online: Março 2021

Resumo

Introdução: O uso da metodologia de simulação realística é utilizado em diversos cenários de aprendizado, permitindo aos discentes a participação direta na problematização de situações que requerem ação profissional imediata.

Objetivo: Desenvolver, viabilizar e validar um simulador de baixo custo para procedimentos de desengasgo e reanimação cardiopulmonar em lactentes.

Método: Estudo experimental realizado com alunos de graduação do 1º ano do curso de Enfermagem em uma instituição de ensino superior do Estado da Paraíba, foi desenvolvido um modelo simulador com dimensões similares a um lactente com materiais de baixo custo e acessórios para manobras de desengasgo e reanimação cardiopulmonar, viabilizado o uso como protótipo para treinamento de Suporte Básico de Vida. O instrumento de coleta de dados foi o questionário baseado no guideline do Suporte Básico de Vida da American Heart Association.

Resultados: O protótipo para treinamento em Suporte Básico de Vida foi utilizado como adequadamente e viabiliza o processo ensino-aprendizagem como recurso acessível de baixo custo. O questionário aplicado observamos que houve incremento na mediana de acertos e redução na mediana de erros e indicou melhora na aquisição de informações e aprendizado, através do teste de Sinal de Amostras Relacionadas e o teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon, as medianas de acertos (MA) e erros (ME), antes e depois do treinamento, com o aumento de MA e redução em ME com 5% de significância ($p < 0,001$). As respostas as questões Q1, Q2, Q3, Q4, Q8, Q9, Q13 e Q15 mostraram modificações significativas ($p < 0,05$), após o treinamento com o simulador por meio do Jteste de McNemar bicaudal ao estudar as frequências de modificações de respostas.

Conclusão: O protótipo obteve sua aplicação em simulação de atividade de treinamento em Suporte Básico de Vida, viabilizou a realização dos procedimentos da forma adequada em posicionamento e simulação de reanimação cardíaca, ventilação boca/nariz e tapotagem na região escapular, permitiu validar o treinamento de desengasgo e reanimação como uma alternativa de baixo custo para educação em saúde.

Palavras-chave: treinamento com simulação de alta fidelidade, educação médica, reanimação cardiopulmonar, engasgo.

Suggested citation: Targino AN, da Silva AP, Leitão FNC, Zangirolami-Raimundo J, Echeimberg JO, Raimundo RD. Low cost simulator for cardiopulmonary unobstructed and reunion procedures in infants. *J Hum Growth Dev.* 2021; 31(1):93-100. DOI: 10.36311/jhgd.v31.11339

Síntese dos autores

Por que este estudo foi feito?

Devido a falta de recursos econômicos e do alto valor dos produtos de treinamento de prática na clínica médica, buscamos alternativas viáveis para o desenvolvimento de recursos de baixo custo em ensino e pesquisa.

O que os pesquisadores fizeram e encontraram?

Desenvolvemos um recurso de treinamento para recitação cardiopulmonar de baixo custo e aplicamos o dispositivo no treinamento de alunos do ensino superior do curso de enfermagem para validar o conceito do dispositivo e sua aplicabilidade.

O que essas descobertas significam?

O desenvolvimento de um dispositivo de baixo custo para o treinamento dos discentes do curso superior de enfermagem mostrou-se viável e efetivo na sua aplicabilidade e nos critérios de retenção do conhecimento e transferência das informações para a prática acadêmica e clínica.

INTRODUÇÃO

O uso da metodologia de simulação realística vem sendo ofertado em diversos cenários de aprendizado, nos Estados Unidos e na Europa essa estratégia permite aos discentes a participação direta na problematização de situações que requerem ação profissional e consequentemente o discente à busca de soluções para o problema apresentado^{1,2}.

Em 1960, pesquisadores da Universidade de Harvard construíram o modelo “Sim one”, que reproduzia os ruídos cardíacos e pulmonares. Em decorrência deste fato houve um impulso para outros modelos de manequins apoiados de alta tecnologia fossem desenvolvidos, por exemplo dos utilizados para assistência ao parto e cirurgia videolaparoscópica³.

A simulação pode ser definida como “a técnica que imita o comportamento de uma situação ou processo por meio de uma situação ou dispositivo análogo, especificamente dedicado ao estudo ou treinamento pessoal”^{4,5}; pode também ser simplesmente referido como uma “técnica que usa um simulador como objeto de representação parcial ou total de um teste a ser replicado”⁶.

Nos Estados Unidos, mais de 500 000 crianças e adultos tem um evento de parada cardíaca e menos de 15% sobrevivem^{7,8}. A incidência de parada cardíaca fora do ambiente hospitalar varia de 20 a 140 para cada 100 000 habitantes e a taxa de sobrevivência varia de 2 a 11%⁹. Em comparação, a média das taxas de sobrevivência da parada cardíaca intra-hospitalar são de 18% para adultos e 36% para crianças¹⁰.

Um evento de parada cardíaca é um dos principais fatores de letalidade no Estados Unidos, reconhecido como um problema de saúde pública¹⁰.

A capacitação profissional para auxiliar um indivíduo que sofre uma parada cardíaca pode diminuir o risco de morte, outra importante situação é o engasgar de um lactente, situação recorrente que acomete recém-nascidos e pode ser evitada com o treinamento correto para ações imediatas de desengasgo e a reanimação cardíaca com ventilações, um procedimento que pode ser realizado em qualquer local. Em vários países como na América do Norte e Europa, são encorajadas diversas instituições de ensino a desenvolverem seus próprios simuladores, que permitam o treinamento e a aquisição do conhecimento a um custo acessível¹¹.

Uma rápida e efetiva ressuscitação cardiopulmonar por indivíduos treinados pode estar associada com o sucesso do retorno da circulação espontânea (ROSC) e

sobrevivência neurologicamente intacta das crianças após uma parada cardíaca fora do hospital^{7,12-14}

O treinamento em Suporte Básico de Vida (SBV) desenvolve habilidades específicas que auxiliam a identificação da parada cardiorrespiratória (PCR) por espectadores e contribui para as intervenções deste evento súbito. Estudos indicam que educar a população para intervir em casos de PCR aumenta 2 a 3 vezes a taxa de sobrevivência das vítimas em relação aos que não recebem reanimação cardiopulmonar (RCP)¹².

Em educação na área da saúde, a produção local de simuladores para treinamentos de procedimentos clínicos capacita e incentiva os professores e os coordenadores a participarem ativamente e desenvolverem novas medidas de avaliação de desempenho da utilização desses recursos¹⁵. Estudos indicam que em comparação com o ensino tradicional de aula expositiva, a simulação é uma estratégia de ensino aprendido mais agradável e prazerosa, que proporcionar maior treinamento de habilidades técnicas de todos os estudantes e preserva os pacientes dos riscos desta etapa de aprendizado^{1,16}.

Alguns modelos físicos atuais têm um valor comercial elevado, o que limita o acesso das instituições a esses equipamentos. Surge assim o risco de uma instituição possuir simuladores em seu inventário, mas não poder usá-los pelo alto custo de manutenção. Esses empecilhos são os maiores motivadores para o desenvolvimento de modelos acessíveis, de fácil confecção e reposição¹⁷.

Durante a formação acadêmica, os profissionais da área da saúde frequentemente realizam procedimentos, sejam eles ambulatoriais ou cirúrgicos, sem que tenham um treinamento prévio. Portanto, é comum que, pela falta de prática e pela influência de fatores psicológicos, ocorram falhas na execução desses procedimentos^{1,2,12,16,18}

Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver, viabilizar e validar um protótipo simulador modelo lactente de baixo custo para fins educacionais em procedimentos de desengasgo e reanimação cardiopulmonar.

MÉTODO

Trata-se de estudo transversal com a avaliação de um protótipo experimental desenvolvido para o treinamento em Suporte Básico de Vida, conseguindo a sua viabilização e validação nas atividades de manobras de desengasgo e a reanimação cardiopulmonar em lactentes.

A população do estudo foi constituída por alunos de graduação curso de Enfermagem da Faculdades Integradas

de Patos, Sertão Paraibano localizado na cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil.

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética das Faculdades Integradas de Patos-PB, número do Parecer: 1.728.913, em Patos, 15 de setembro de 2016.

Avaliação experimental

Os ensaios de avaliação do protótipo ocorreram com acadêmicos do 1º ano do curso de Graduação de Enfermagem, foi realizado um pré-teste inicial, seguido de uma aula teórico-prática sobre como realizar o Suporte Básico de Vida em lactentes, com o procedimento de treinamento de habilidades (TH) nos protótipos simuladores lactentes por 30 minutos, após o TH foi realizado um pós-teste.



Figura 1: A. Visualização cabeça lactente. B. Corpo de TNT acoplado aos membros. C. Retalhos de tecido em malha e o corpo. D. Simulador montado.

Coleta de dados

Foi aplicado um questionário composto de dezesseis questões objetivas com quatro alternativas cada, havia apenas uma alternativa correta e questões de respostas abertas na seção de preenchimento dos dados demográficos sobre o aluno já ter realizado algum treinamento prévio em Suporte Básico de Vida. Em caso de resposta positiva, o estudante deveria responder a quanto tempo participou deste treinamento, foram aplicadas trinta provas em modelo de questionário com questões objetivas, com folha de gabarito e o termo de consentimento livre e esclarecido.

Análise estatística

Ao avaliar o efeito do uso do simulador no treinamento, foi estipulada e testada a hipótese nula: “Não houve modificações significativas das respostas ao questionário pós-treino em relação ao questionário pré-treino, utilizando o simulador de lactente”. Pela análise estatística observamos:

- (i) Comparar as proporções de respostas certas antes e depois do treinamento;
- (ii) Comparar as proporções de respostas erradas antes e depois do treinamento;
- (iii) Comparar as proporções de respostas certas

Foram observados os procedimentos referentes a manobra de desengasgar o lactente, posteriormente em caso de parada cardiorrespiratória (PCR) e realizar a reanimação cardiopulmonar (RCP) em lactentes.

Parâmetros técnicos

O modelo consiste em um simulador de corpo humano infantil (lactente) composto por membros de borracha e corpo de tecido ecológico biodegradável conhecido como TNT, placas de plástico para o tórax e região escapular, retalhos de tecidos em malha, tubo de borracha com 20cm de comprimento, acoplado a um reservatório de ar 10/10cm (Figura 1).

antes do treinamento e que se tornaram erradas após o treinamento e;

- (iv) Comparar as proporções de respostas erradas antes do treinamento que se tornaram certas após o treinamento.

Para as comparações indicadas nos itens i. e ii., foram aplicados dois testes de normalidade para as distribuições de respostas corretas e erradas nos questionário pré e pós treinamento com o simulador, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk com significância de $\alpha = 5\%$.

Posteriormente, foram utilizados os testes não-paramétricos: teste de Sinal de amostras relacionadas e o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon, com o objetivo de comparar medianas de duas amostras relacionadas, são estas: hipótese nula- “As medianas das frequências de questões corretas antes e depois do treinamento com simulador não são diferentes” e a outra hipótese nula: As medianas das frequências de questões erradas antes e depois do treinamento com simulador não são diferentes, as duas com significância de 0,05.

As comparações dos itens iii. e iv., foi aplicado o teste não-paramétrico, espera-se que as frequências das respostas corretas para cada questão, em geral, se

distribua de acordo com uma distribuição binomial de probabilidades de McNemar, bem adequado para variáveis nominais dicotômicas ao procurar por mudanças nos scores de pessoas, isto é, compara as quantidades de pessoas que modificaram suas respostas numa dada direção com a quantidade daquelas que modificaram suas respostas numa direção oposta como efeito de um processo. Este teste também foi realizado com significância, $\alpha = 5\%$. Para o teste de McNemar, a hipótese nula, H_0 , é 50% das respostas ocorrem numa direção e as outras 50% ocorrem na direção oposta. Neste trabalho, o teste de McNemar foi bicaudal, isto é, o valor-p leva em conta tanto as modificações de respostas numa direção quanto na direção oposta¹⁹.

RESULTADOS

Desenvolvimento do protótipo

O simulador respeitando as dimensões respectivas a um lactente (Figura 2), possui o perímetro cefálico 43 cm, com comprimento céfalo-caudal igual a 55 cm, diâmetro torácico igual a 44 cm, possui passagens de ar na região oral e nasal do simulador o que permite a ventilação da boca e nariz simultaneamente, com o propósito da expansibilidade torácica (Figura 1A). Corpo de TNT acoplado aos membros (Figura 1B), o preenchimento do corpo foi realizado com retalhos de tecido em malha, moldado de maneira a simular o corpo de um lactente (Figura 1C). Em seguida, os braços e as pernas foram fixados ao TNT e posteriormente a cabeça foi fixada junto ao tubo de silicone e o reservatório de ar ao corpo. Dessa forma, foi construído um simulador de baixo custo relativo de U\$ 15,00 (dólares) (Figura 1D), comparado a outros recursos similares encontrados no mercado cujo custo varia entre U\$300 e U\$500 (dólares)²⁰.



Figura 2: A. posicionamento para a técnica de tapotagem na região escapular do simulador lactente. B. técnica para segurar a cabeça do lactente. C. visualização da boca do lactente. D. posicionamento para técnica de complacência realista no tórax do simulador lactente.

No procedimento de desengasgo é possível realizar as tapotagens na região escapular do simulador (Figura 2A), técnica para segurar a cabeça do lactente (Figura 2B), verificação das vias aéreas, no caso de o corpo estranho ter saído pela boca, (Figura 2C), e procedimento de compressões torácicas em local rígido e plano (Figura 2D).

Viabilização da utilização do protótipo

Foi realizado o pré-teste por 40 minutos e recolhido ao final do período, posteriormente foi realizado um treinamento com o protótipo do simulador de lactente (Figura 3), com apresentação da técnica de posicionamento do simulador para o grupo de discentes (figura 3A).

Foi separado o grupo em estações para realização do desengasgo tapotagens na região escapular do simulador (Figura 3B), posteriormente compressões na região intermamilar (Figura 3C), os procedimentos foram realizados em superfície rígida e plana para reanimação cardíaca com os dedos (Figura 3D), o circuito do teste foi realizado em 30 minutos, com mais 30 minutos para tirar dúvidas apoiado com treinamento prático no simulador.

Ao final das etapas foi realizado um pós-teste por 40 minutos com as mesmas questões do pré-teste.



Figura 3: A. Técnica de tapotagem região escapular do simulador lactente. B. técnica para segurar a cabeça do lactente. C. técnica de visualização da boca do simulador lactente. D. Técnica de complacência realista no tórax do simulador lactente.

Validação do protótipo

A simulação e treinamento de habilidades em desengasgo e RCP em lactente participaram 30 acadêmicos de enfermagem do primeiro período. O modelo se mostrou prático nas habilidades propostas em desengasgo e reanimação cardiopulmonar, facilitou o treinamento de habilidades e proporcionou um ensaio realístico.

A tabela 1 apresenta os resultados das comparações entre as medianas de acertos, antes e depois do treinamento e; da mesma forma, das comparações entre as medianas de erros, antes e depois do treinamento com o simulador, para o grupo de 30 estudantes.

Tabela 1: Medianas de erros (ME) e de acertos (MA) nas respostas ao questionário, entre o pré-teste e o pós-teste de treinamento, para todos os estudantes (30) utilizando o simulador.

	A	D	p*	p**
Correto ^{MA}	6	10	< 0,001	< 0,001
Erro ^{ME}	10	6	< 0,001	< 0,001

*TSAR: Teste de Sinal para Amostras Relacionadas; **TW: Teste de Postos sinalizados de Wilcoxon de Amostras Relacionadas Significância, $\alpha = 0,05$; A: pré-teste; D: pós-teste

Foi utilizado dois testes de hipótese diferentes como mecanismo de confirmação dos resultados, em todos os casos o valor-p foi $< 0,001$, menor do que a significância $\alpha = 0,05$. Assim, rejeitamos a hipótese nula, onde uma mesma mediana, antes e depois do treinamento com simulador, não são diferentes.

Para estudar a frequência de modificação de respostas dos estudantes a uma ou mais questões do questionário após o treinamento com o simulador foi realizado o teste de McNemar bicaudal, os resultados são apresentados na tabela 2 e encontram-se as 16 questões do questionário (de Q1 a Q16) e suas respectivas frequências

de respostas modificadas. Observando a tabela x.xz verifica-se que o valor-p é menor do que a significância 0,05 para as questões Q1, Q2, Q3, Q4, Q8, Q9, Q13 e Q15, logo, rejeita-se a hipótese nula, isto é, houve modificação significativa das respostas para estas questões após o treinamento com o simulador.

A proposta de ensino simulado, a partir dos princípios do Suporte Básico de Vida em lactente, baseado no treinamento com o simulador confeccionado com material de baixo custo, alcançou o seu objetivo de auxiliar e orientar os discentes em como proceder em uma situação de urgência e emergência.

Tabela 2: Frequências de respostas modificadas no questionário após o treinamento com simulador para cada questão para os 30 estudantes.

Questão	Respostas (Antes → Depois)		p
	0 → 1	1 → 0	
Q1	17	0	< 0,001
Q2	20	0	< 0,001
Q3	12	0	< 0,001
Q4	11	0	0,001
Q5	6	1	0,125
Q6	4	1	0,375
Q7	6	1	0,125
Q8	6	0	0,031
Q9	7	0	0,016
Q10	1	0	1,000
Q11	8	2	0,109
Q12	7	1	0,070
Q13	16	1	< 0,001
Q14	5	1	0,219
Q15	15	0	< 0,001
Q16	4	0	0,125

Utilizado o teste de McNemar, bicaudal, com significância, $\alpha = 0.05$
1: resposta correta e 0: resposta errada

DISCUSSÃO

O presente trabalho foi estruturado para o desenvolvimento de habilidades de desengasgo e RCP em lactentes. Portanto, este simulador apresenta um recorte de conhecimentos e competências que devem ser adquiridas pelos estudantes de enfermagem em formação, que deverá incluir a aquisição de outras competências.

O treinamento extensivo das habilidades práticas tem como objetivo seguir de forma simulada os mesmos passos aplicados na abordagem ao paciente e minimizar os erros mais frequentes. A descrição desse modelo permite sua fácil reprodução, visto que os materiais utilizados na confecção são de fácil acesso. Deve-se ressaltar, entretanto, que o modelo serve como instrumento prático inicial, onde o mesmo se torna fundamental na execução da técnica quando o fato ocorrer em paciente real.

O papel dos educadores na formação acadêmica passa por mudanças e desafios constantes, no processo de aprendizagem esta presente o erro e o fracasso de determinada atividade, onde é necessário a intervenção do educador como facilitador da aprendizagem, um mediador

para aquisição e retenção do conhecimento pelos alunos, um desafio que é constantemente discutido na literatura na busca de novas estratégias e reflexões sobre a formação dos estudantes na área da saúde, proporcionar novas alternativas de ensino ao educador oferece maiores chances e opções de transmissão dos conceitos e técnicas, assim o acesso a novas ferramentas é muito importante para impulsionar o desenvolvimento profissional².

Para DeNadai *et al.*, (2014)²¹, os modelos de bancada de baixa fidelidade para treinamento de habilidades cirúrgicas básicas, simulando suturas é uma alternativa complementar ao arsenal de programas e simuladores existentes, para preparar os estudantes antes do contato com os pacientes.

Uma ampla variedade de modelos de bancada com propósitos semelhantes é apresentada na literatura médica contemporânea, os modelos diferem em relação ao nível de fidelidade quando comparados com um corpo humano para estudo, alguns simuladores possuem alta fidelidade (peles de porco e galinha, língua de boi e peças cirúrgicas descartadas em procedimentos cirúrgicos) e outros de

baixa fidelidade como placas de EVA e emborrachados^{22,23}. O trabalho sobre modelos de bancada de baixa fidelidade e baixo custo favorecem o treinamento de habilidades cirúrgicas básicas durante a graduação médica, uma forma de reduzir parcialmente os custos principalmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento^{21,23-25}.

Os discentes tinham pouco conhecimento em Suporte Básico de Vida, observado a necessidade de fornecer e aprimorar informações sobre este tópico durante a graduação, e através da educação continuada, proporcionou-se treinamento em diferentes momentos que ajudarão na retenção do conhecimento e encorajando a intervenção dos alunos diante de uma situação de parada cardíaca¹².

De acordo com o curso de SBV da American Heart Association¹⁴, considera-se capacitado o indivíduo que obtém 84% de aproveitamento em questionário similar. Dos 30 participantes deste trabalho, apenas três (10%) conseguiram aproveitamento acima de 84%. Segundo o relato dos estudantes, o uso do simulador ajudou no desempenho ao responder o questionário após o treinamento (pós-teste). Alguns participantes relataram que assistiram vídeos sobre o procedimento, porém, não haviam participado de treinamentos com simuladores.

Drummond (2016)²⁶, mostraram que um curso combinando vídeo e simulação com manequins de alta fidelidade para ensinar RCP pediátrica a estudantes de medicina permite melhor retenção de conhecimento em comparação a uma palestra tradicional e em termos de habilidades há um aumento do potencial de execução a partir das diretrizes de ressuscitação após o curso prático²⁶.

Em comparação com o observado em nossos testes, os participantes relatavam que se sentiam curiosos com o aparato, “uma boneca “bebê” lactente”. Notado com maior intensidade nas meninas, possivelmente inerente ao instinto materno, o acolhimento, o carinho, palavras de elogio e proteção. Havia comentários onde surgiam termos aplicados a seres humanos, que despertavam nas colegas a vontade de pegar a boneca e segurar com cuidado como se fosse amamentá-la. Os estudantes do gênero masculino também se sentiram à vontade e se deixavam ensinar pelas meninas como deveriam segurar o simulador, auxiliando a interação e colaboração para a atividade.

Em geral, os estudantes comentaram que a simplicidade do equipamento proporcionou atingir o objetivo de aprendizado facilmente. Assim observamos que realizar treinamento de habilidades com equipamentos com baixa fidelidade em simulação é uma abordagem educacional valiosa para o aprendizado de processos complexos.

Em relação ao custo, o mostrou-se significativamente mais barato em comparação a média do mercado. Simuladores com a mesma finalidade, encontrados na busca ativa por sites de equipamentos médicos, oscilam entre aproximadamente US\$ 161,66 a US\$ 289,54 dólares. Ainda que representem aumento nos gastos em educação, essas tecnologias vêm ao encontro das expectativas de novas gerações de estudantes na área da saúde, além da facilidade no transporte^{20,27}. O baixo peso, tamanho e aparência aproximada de um lactente, a boa resistência a choques e fenômenos ambientais, consequente, baixa manutenção do simulador favorece o uso no ambiente para reciclagem do treinamento a qualquer momento.

Muitos trabalhos na literatura referem que o índice de compilação é maior quanto menor for a experiência do operador, necessitando-se, portanto, de padronizações de treinamento²⁷⁻²⁹. Para suprir a necessidade de destreza, foram desenvolvidos diversos modelos de manequins de simulação humana, para segurança do paciente.

Em um estudo realizado por David Drummond e colaboradores (2016)²⁶, em um estudo com grande número de alunos de medicina em RCP em pediatria nos permitiu revelar que o conhecimento até 12 meses após os cursos foi significativamente melhor entre os alunos que participaram do curso do que aqueles que participaram da palestra tradicional. O curso produziu resultados mistos em termos de habilidades. A transferência de conhecimento para a prática é uma dificuldade relatada por médicos juniores e seniores e a simulação pode auxiliar o processo de aprendizagem.

Sem uma compreensão e informação adequadas sobre o SBV, os socorristas podem prestar assistência às vítimas incorretamente, com potenciais danos¹⁸.

Neste pressuposto teórico, o conhecimento é fruto de uma construção cuja constituição se dá nas relações socioculturais através da experiência prática dos fenômenos. Essa construção é possível pela a ação própria apoiado em conceitos teóricos suficientes para auxiliar no processo de desenvolvimento intelectual. Assim como resultados preliminares deste trabalho discutidos com outros pesquisadores puderam enriquecer e contribuir de forma relevante para o aprimoramento do estudo³⁰. Essas condições são indispensáveis para o avanço do conhecimento como uma construção¹⁶.

Os resultados implicam que esforços devem ser feitos para que as técnicas de Suporte Básico de Vida sejam introduzidas no currículo a partir do primeiro ano de graduação e os conhecimentos e habilidades sejam aprimorados ao longo da formação. Por outro lado, a educação continuada é importante para que as boas práticas desenvolvidas sejam implementadas de forma adequada às necessidades dos indivíduos e da sociedade¹².

A importância de adquirir habilidades para apoiar o conhecimento científico garante maior eficiência em uma situação em que o bom uso do tempo é primordial. Assim, é provável que um médico que em seus estudos de graduação tenha treinado em técnicas básicas de suporte à vida, possa naturalmente desenvolver melhores habilidades básicas em situações de emergência^{22,31}.

CONCLUSÃO

Foi desenvolvido um protótipo que obteve sua aplicação em simulação de atividade de treinamento em Suporte Básico de Vida, que viabilizou a realização dos procedimentos da forma adequada em posicionamento e simulação de reanimação cardíaca, ventilação boca/nariz e tapotagem na região escapular, o que permitiu validar o treinamento de desengasgo e reanimação como uma alternativa de baixo custo para educação em saúde.

Agradecimentos

A viabilidade financeira do artigo se deve ao Governo do Estado do Acre - Projeto Saúde na Amazônia Ocidental (convênio multiinstitucional nº 007/2015 SESACRE-UFAC-FMABC).

REFERÊNCIAS

1. Ferreira, C., Carvalho, J. M. & Carvalho, F. L. de Q. Impacto da metodologia de simulação realística, enquanto tecnologia aplicada a educação nos cursos de saúde. II STAES - Semin. Tecnol. Apl. a Educ. e Saúde (2015).
2. Turton, D., Buchan, K., Hall-Jackson, M. & Pelletier, C. Simulation: the power of what hurts. *Med. Educ.* 326–328 (2019). doi:10.1111/medu.13788
3. Page, R. L. Brief history of flight simulation. in *Proceedings of SimTecT 2000* (2000). doi:10.1.1.132.5428
4. Bradley, P. The history of simulation in medical education and possible future directions. *Med. Educ.* 40, 254–262 (2006).
5. Ziv, A., Wolpe, P. R., Small, S. D. & Glick, S. Simulation-based medical education: an ethical imperative. *Simul. Healthc.* 1, 252–256 (2006).
6. Filho, A. P. & Scarpelini, S. 2_Simulacao_Definicao. 40, 162–166 (2007).
7. Go, A. S. et al. American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics—2013 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* (2013). doi:10.1161/CIR.0b013e31828124ad
8. Nichol, G. et al. Regional Variation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest Incidence and Outcome. *JAMA* 300, 1423–1431 (2008).
9. Berdowski, J., Berg, R. A., Tijssen, J. G. P. & Koster, R. W. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation* 81, 1479–1487 (2010).
10. Christenson, J. et al. Cardiopulmonary Resuscitation Quality: Improving Cardiac Resuscitation Outcomes Both Inside and Outside the Hospital. *Circulation* 128, 417–435 (2013).
11. Al-Elq, A. H. Simulation-based medical teaching and learning. *J. Family Community Med.* 17, 35–40 (2010).
12. Tavares, L. F. B. et al. KNOWLEDGE OF HEALTH SCIENCES UNDERGRADUATE STUDENTS IN OBJECTIVE TESTS ON BASIC LIFE SUPPORT. *J. Hum. Growth Dev.* 25, 297 (2015).
13. KITAMURA & T. Implementation Working Group for the All-Japan Utstein Registry of the Fire and Disaster Management Agency. Nationwide public-access defibrillation in Japan. *N Engl J Med* 367, 994–1004 (2010).
14. Process, E. E. Part 1: Introduction. *Circulation* 112, IV-1-IV-5 (2005).
15. Pugh, C. M. Low-cost, locally fabricated simulators: The wave of the future. *Journal of Surgical Research* (2011). doi:10.1016/j.jss.2010.07.018
16. Varga, C. R. R. et al. Relato de experiência: o uso de simulações no processo de ensino-aprendizagem em medicina. *Rev. Bras. Educ. Med.* (2009). doi:10.1590/s0100-55022009000200018
17. Access, O., Souza, F. L. De, Ramallo, B. T., Laranjeira, I. P. & Navarro, F. *Scientia Medica. Sci. Me* 26, 130–136 (2016).
18. Pergola, A. M. & Araujo, I. E. M. O leigo e o suporte básico de vida. *Rev. da Esc. Enferm. da USP* 43, 335–342 (2009).
19. Zangirolami-Raimundo, J., Echeimberg, J. de O. & Leone, C. Research methodology topics: Cross-sectional studies. *J. Hum. Growth Dev.* (2018). doi:10.7322/jhgd.152198
20. Silva, R. R. e, Lourenção Jr., A., Goncharov, M. & Jatene, F. B. Low Cost Simulator for Heart Surgery Training. *Brazilian J. Cardiovasc. Surg.* 31, 449–453 (2016).
21. Denadai, R., Saad-Hossne, R., Todelo, A. P., Kirylo, L. & Souto, L. R. M. Low-fidelity bench models for basic surgical skills training during undergraduate medical education. *Rev. Col. Bras. Cir.* 41, 137–145 (2014).
22. Vieira, J. E. & Tamousauskas, M. R. G. Avaliação das resistências de docentes a propostas de renovações em currículos de graduação em medicina. *Rev. Bras. Educ. Med.* (2013). doi:10.1590/s0100-55022013000100005
23. Denadai, R., Oshiiwa, M. & Saad-Hossne, R. Does bench model fidelity interfere in the acquisition of suture skills by novice medical students? *Rev. Assoc. Med. Bras.* (2012). doi:10.1590/s0104-42302012000500019
24. Denadai, R. & Kirylo, L. Teaching basic plastic surgical skills on an alternative synthetic bench model. *Aesthetic Surg. J.* 33, 458–461 (2013).

25. Denadai, R. & Souto, L. R. M. Modelo de bancada orgânico para complementar o ensino-aprendizagem de habilidades cirúrgicas básicas. *Acta Cir. Bras.* (2012). doi:10.1590/S0102-86502012000100015
26. Petit, A. et al. An innovative pedagogic course combining video and simulation to teach medical students about pediatric cardiopulmonary arrest: a prospective controlled study. *Eur. J. Pediatr.* 175, 767–774 (2016).
27. Wang, C., Chen, L., Mu, D., Xin, M. & Luan, J. A Low-Cost Simulator for Training in Endoscopic-Assisted Transaxillary Dual-Plane Breast Augmentation. *Ann. Plast. Surg.* 79, 525–528 (2017).
28. Gandomkar, R., Sandars, J. & Mirzazadeh, A. Many questions remain to be answered about understanding self-regulated learning in the clinical environment. *Med. Educ.* 52, 882–884 (2018).
29. Chen, K. et al. medical education in review Academic outcomes of flipped classroom learning : a. 910–924 (2018). doi:10.1111/medu.13616
30. Targino, Ailton & Patricio, Alan & Oliveira, Adriana & Echeimberg, Jorge & Abreu, Luiz & Raimundo, Rodrigo. (2020). Nursing students' assessment before and after basic life support training with a low cost infant simulator. PREPRINT (Version 2) available at Research Square 10.21203/rs.3.rs-16646/v1.
31. Vieira, L. J. E. de S., Carneiro, R. C. M. M., Frota, M. A., Gomes, A. L. A. & Ximenes, L. B. Ações e possibilidades de prevenção de acidentes com crianças em creches de Fortaleza, Ceará. *Cien. Saude Colet.* (2009). doi:10.1590/S1413-8123200900050001

Abstract

Introduction: The use of realistic simulation methodology is used in several learning scenarios, allowing students to participate directly in the problematization of situations that require immediate professional action.

Objective: To develop, validate and validate a low cost simulator for cardiopulmonary resuscitation and resuscitation procedures in infants.

Methods: An experimental study carried out with undergraduate students of the 1st year of the Nursing course at a higher education institution in the State of Paraíba, developed a simulator model with dimensions similar to an infant with low cost materials and made possible the use as a prototype for Basic Life Support training. The prototype was developed with the accessories for disengagement and cardiopulmonary resuscitation maneuvers. The data collection instrument was a questionnaire based on the American Heart Association Basic Life Support guideline to enable and validate the Basic Life Support training instrument.

Results: The low-cost prototype for Basic Life Support training was used as a learning object adequately and enabled the teaching-learning process as an accessible resource at low cost. Based on the questionnaire applied, we observed that there was an increase in the median number of correct answers and a reduction in the median of errors, which indicated an improvement in the acquisition of information and improvement in learning, observed through the test of Signal of Related Samples and the test of the Signs of Wilcoxon, (MA) and errors (ME), before and after training where it was found that there was an increase in MA and a reduction in ME with 5% significance ($p < 0.001$). The frequencies of response modifications after training with the simulator were also studied by means of the two-tailed McNemar test where Q1, Q2, Q3, Q4, Q8, Q9, Q13 and Q15 questions showed significant changes ($p < 0, 05$).

Conclusion: A prototype was developed that simulated the training activity in Basic Life Support, which made it possible to carry out the procedures appropriately in positioning and simulation of cardiac resuscitation, mouth / nose ventilation, and tapping in the scapular region. Which allowed the validation of disengagement and resuscitation training as a low cost alternative for health education.

Keywords: high fidelity simulation training, medical education, cardiopulmonary resuscitation, choking.

©The authors (2021), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.