THOMAZ BITTENCOURT COUTO

**Simulação realística no ensino de emergências
pediátricas na graduação**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências

Programa de Pediatria

Orientador: Dr. Claudio Schwartsman

São Paulo

2014

Thomas Bittencourt Couto	Simulação realística no ensino de emergências pediátricas na graduação	Mestrado FMUSP 2014
--------------------------	--	---------------------------

THOMAZ BITTENCOURT COUTO

**Simulação realística no ensino de emergências
pediátricas na graduação**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências

Programa de Pediatria

Orientador: Dr. Claudio Schvartsman

São Paulo

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Couto, Thomaz Bittencourt

Simulação realística no ensino de emergências pediátricas na graduação /
Thomaz Bittencourt Couto. -- São Paulo, 2014.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Pediatria.

Orientador: Claudio Schvartsman.

Descritores: 1.Simulação 2.Aprendizado ativo 3.Educação médica
4.Educação de graduação em medicina 5.Modelos educacionais 6.Medicina de
emergência 7.Pediatria 8.Estudo comparativo

USP/FM/DBD-257/14

DEDICATÓRIA

À Monica e Sofia.

AGRADECIMENTO

Aos alunos da Casa de Arnaldo, que
graciosamente aceitaram participar
desse estudo.

A Claudio Schvarstman, Orjan Olsen,
Sylvia Costa Lima Farhat e Gary Geis,
que me guiaram nesse trabalho e na
vida.

EPÍGRAFE

Practice does not make perfect, only
perfect practice makes perfect.

Vince Lombardy

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de Siglas	
Lista de Figuras	
Lista de Tabelas	
Resumo	
Summary	
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Definição e história da simulação	1
1.2 Simulação no ensino médico.....	3
1.3 Simulação na emergência pediátrica.....	8
1.4 Discussão de caso.....	9
1.5 Retenção do conhecimento.....	10
1.6 Eficácia da simulação como método de ensino.....	11
1.7 Simulação comparada a outras estratégias de ensino.....	12
2. OBJETIVO.....	14
2.1 Hipótese.....	14
3. MÉTODOS.....	15
3.1 Escolha dos temas.....	15
3.2 Delineamento.....	16
3.3 População.....	17
3.4 Local do estudo.....	19
3.5 Intervenção e medidas.....	20
3.6 Análise estatística.....	21
3.7 Ética.....	22
4. RESULTADOS.....	23
4.1 Composição dos grupos.....	23
4.2 Perfil demográfico.....	25
4.3 Notas dos testes.....	26
4.4 Pesquisa de satisfação.....	31
5. DISCUSSÃO.....	34
5.1 Limitações.....	37
6. CONCLUSÕES.....	39
7. ANEXOS.....	40
7.1 ANEXO A - Pesquisa de satisfação.....	40
7.2 ANEXO B - Perfil demográfico.....	41
7.3 ANEXO C - Cenários de emergência pediátrica.....	42
7.4 ANEXO D - Testes.....	46
7.5 ANEXO E - TCLE.....	50
8. REFERÊNCIAS.....	55

LISTA DE SIGLAS

ANA	Anafilaxia
DC	Discussão de caso
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
SIM	Simulação
TSV	Taquicardia supraventricular
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de aprendizagem experiencial.....	2
Figura 2 - Pirâmide de Miller.....	4
Figura 3 - Matriz da Zona de Simulação.....	8
Figura 4 - Delineamento.....	17
Figura 5 - Composição dos Grupos.....	24
Figura 6 - Notas médias dos alunos de medicina no pré-teste, pós-teste e teste de retenção do tema taquicardia supraventricular , estratificado por método de ensino.....	27
Figura 7 - Notas médias dos alunos de medicina no pré-teste, pós-teste e teste de retenção do tema anafilaxia , estratificado por método de ensino.....	29
Figura 8 - Notas médias dos alunos de medicina no pré-teste, pós-teste e teste de retenção para tema taquicardia supraventricular, estratificado por método de ensino e passagem pelo estágio hospitalar de Pronto-Socorro (adulto).....	29
Figura 9 - Notas médias dos alunos de medicina no pré-teste, pós-teste e teste de retenção para tema anafilaxia, estratificado por método de ensino e passagem pelo estágio hospitalar de Pronto-Socorro (adulto).....	30
Figura 10 - Pesquisa de satisfação.....	32
Figura 11 - Fluxograma do caso taquicardia supraventricular.....	30
Figura 12 - Fluxograma do caso anafilaxia.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características e usos da simulação de alta fidelidade que levam ao aprendizado efetivo.....	5
Tabela 2 - Características de simulador humano de alta fidelidade.....	6
Tabela 3 - Grade Horária do Sexto Ano - Primeiro Semestre de 2012.....	18
Tabela 4 - Perfil demográfico.....	25
Tabela 5 - Objetivos do cenário taquicardia supraventricular.....	42
Tabela 6 - Objetivos do cenário anafilaxia.....	44

RESUMO

Couto TB. Simulação realística no ensino de emergências pediátricas na graduação [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2014.

INTRODUÇÃO: Simulação e discussão de caso são métodos de ensino efetivos com alta satisfação dos alunos. Nossa hipótese foi que o mesmo caso apresentado com ambos métodos traria ganho de conhecimento imediato similar em pós-teste, porém maior retenção de conhecimento em teste de retenção e maior satisfação com método de ensino com uso de simulação. **MÉTODOS:** Estudo prospectivo, não randomizado e controlado, usando um desenho cruzado para método de ensino, testes com questões de múltipla escolha e uma pesquisa de satisfação. Alunos de medicina do último ano fizeram o pré-teste e foram alocados em dois grupos. Grupo Enfermaria participou em simulação de anafilaxia (SIM-ANA) e discussão de caso de taquicardia supraventricular (DC-TSV). Grupo PS fez o oposto (SIM-TSV e DC-ANA). Alunos foram testados para cada tema no fim do seu estágio (pós-teste) e 4 a 6 meses após (teste de retenção). **RESULTADOS:** A maioria dos alunos (108- 66,3%) completaram todos testes. Nota média para anafilaxia do pré-teste foi 43,6% SIM-ANA e 46,6% DC-ANA; pós-teste 63,5% SIM-ANA e 67,8% DC-ANA e teste de retenção 61,5% SIM-ANA e 65,5% DC-ANA. Nota média do pré-teste para taquicardia supraventricular foi 33,9% SIM-TSV e 31,6% DC-TSV; pós-teste 42,5% SIM-TSV e 47,7% DC-TSV e teste de retenção 41,5% SIM-TSV e 39,5% DC-TSV. Houve melhora significativa entre pré e pós-testes ($p < 0,05$) e não houve diferença entre pós-teste e teste de retenção ($p > 0,05$) para ambos os temas. Não houve diferença estatisticamente significativa entre simulação e discussão de caso para qualquer teste (todos com $p > 0,05$). Pesquisa de satisfação favoreceu simulação comparado com discussão de caso em seis das oito afirmativas pesquisadas ($p < 0,001$). **CONCLUSÃO:** Como intervenção única, simulação não apresenta diferença significativa em relação a discussão de caso para aquisição e retenção de conhecimento. A maior satisfação dos alunos com método de ensino mostra um benefício mensurável da simulação em comparação com a discussão de caso.

Descritores: Simulação; Aprendizado ativo; Educação médica; Educação de graduação em medicina; Modelos educacionais ; Medicina de emergência; Pediatria; Estudo comparativo.

SUMMARY

Couto TB. High-fidelity simulation for teaching pediatric emergencies to graduate students [dissertation]. São Paulo; "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2014.

INTRODUCTION: Simulation and case-based discussion are effective learning methods with high student satisfaction. Our hypothesis was that the same case presented by both methods would yield similar immediate knowledge gain in post-test, but higher retention of knowledge test and student satisfaction with method in simulation. **METHODS:** This was a prospective, non-randomized, controlled study using a crossover design for method, multiple choice questionnaires tests and a satisfaction survey. Final year medical students were pre-tested and allocated into two groups. Group Enfermaria participated in anaphylaxis simulation (SIM-ANA) and supraventricular tachycardia case-based discussion (CD-SVT); group PS did the opposite (SIM-TSV and CD-ANA). Students were tested for each theme at the end of their rotation (post-test) and 4-6 months later (retention). **RESULTS:** Most students (108 - 66.3%) completed all tests. Mean anaphylaxis pre-test score was 43.6% SIM-ANA and 46.6% CD-ANA; post-test 63.5% SIM-ANA and 67.8% CD-ANA and retention test 61.5% SIM-ANA and 65.5% CD-ANA. Mean supraventricular tachycardia pre-test score was 33.9% SIM-SVT and 31.6% CD-SVT; post-test 42.5% SIM-SVT and 47.7% CD-SVT and retention test 41.5% SIM-SVT and 39.5% CD-SVT. There was significant improvement between pre-tests and post-tests ($p < 0.05$) and no difference between post-tests and retention tests ($p > 0.05$) for both themes. No statistically significant differences between simulation and case discussion were found at any tests (all with $p > 0.05$). Satisfaction survey favored simulation compared with case discussion in six of the eight statements asked ($p < 0.001$). **CONCLUSION:** As a single teaching intervention, simulation does not significantly differ from case-based discussion for acquisition and retention of knowledge. Higher student satisfaction shows a measurable benefit of simulation compared to case-based discussion.

Keywords: Simulation; Active learning; Education, medical; Education, medical, undergraduate; Models, educational; Emergency medicine; Pediatrics; Comparative study.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Definição e história da simulação

Simulação é técnica, não tecnologia, para reproduzir ou amplificar experiências reais por experiências guiadas que evocam ou replicam aspectos substanciais do mundo real de maneira totalmente interativa¹. Existem vários tipos de simulador, desde modelos simples até altamente avançados guiados por computador. A fidelidade da simulação depende do quanto esta se aproxima da realidade².

Uma maneira de entender o aprendizado durante a simulação é considerar o ciclo de aprendizagem experiencial de Kolb (figura1)³. A simulação permite uma experiência concreta durante a qual o participante pode identificar falhas de conhecimento na qual pode refletir. O “debriefing” é o momento em que o participante contempla seu desempenho, auxiliado pelo instrutor que apresenta uma visão mais objetiva desse desempenho. Após dar sentido ao que aconteceu, o participante está apto a abstrair e modificar seu modelo mental, que será testado em experimentação ativa, gerando nova experiência concreta⁴.

FONTE: Kolb³

Figura 1 - Ciclo de aprendizagem experiencial

Outra maneira de descrever o aprendizado na simulação é através da aprendizagem baseada em problemas. Nessa modalidade de ensino o participante é exposto a problemas e deve buscar subsídios, no caso dentro do ambiente simulado, para sua resolução⁵. Esse método respeita as características do aprendizado do adulto, trazendo problemas para um contexto real e respeitando os conhecimentos prévios de cada um^{4, 6}.

Na simulação o participante não aprende somente o conhecimento teórico sobre o assunto, mas o prático, ou o como fazer⁷. Dessa maneira, é permitida experiência prática, em ambiente seguro, seguida de reflexão guiada, o que tem impacto no conhecimento teórico do aluno e na sua prática profissional^{4, 8}.

O uso da simulação é consagrado para diversas indústrias há mais de quarenta anos. Na aviação, na indústria aeroespacial e na de energia nuclear é

impensável profissionais responsáveis por processos complexos, em que erros podem ocasionar perdas de vidas humanas, não passem por esse tipo de treinamento^{9, 10}.

1.2 Simulação no ensino médico

No ensino médico o uso de simulação não é novidade, com relatos de modelos anatômicos desde a idade média e o uso de manequins para treinamento de ressuscitação há quase meio século^{11, 12}. A moderna era da simulação foi inaugurada por um fabricante de brinquedos norueguês Asmund Laerdal, criador do primeiro manequim de ressuscitação, “Resusci Annie”¹³ e por Denson e Abrahamson, criadores do primeiro simulador de alta fidelidade, o “SimOne”, que, apesar de pioneiro, não conseguiu ser difundido, entre outros motivos pelo seu altíssimo custo na época de sua criação, no fim da década de 60^{14, 15}.

Miller propôs uma estrutura em que capacidade clínica pode ser avaliada em quatro níveis; sabe(conhecimento) – lembra de fatos, princípios e teorias; sabe como (competência) – capacidade de resolver problemas e descrever procedimentos; mostra como (performance) – demonstração de habilidade em ambiente controlado e faz (ação) – comportamento na prática real⁷. Essa estrutura é representada graficamente pela pirâmide de Miller (figura 2). A simulação é usada cada vez mais para ensinar os três primeiros níveis devido sua habilidade de programar condições e cenários específicos para necessidade dos participantes, promover experiências padronizadas e medir desfechos sob forma de dados confiáveis¹⁶.

FONTE: Miller⁷

Figura 2 – Pirâmide de Miller

Paralelamente a isso, o resultado de um programa de treinamento, incluindo a simulação, pode ser avaliado considerando os níveis de avaliação de ensino de Kirkpatrick; nível 1 - reação, ou satisfação com treinamento; nível 2 - aprendizagem, 2a mudanças de atitude/percepção e 2b mudanças de conhecimento e habilidades; nível 3 - comportamento, 3a transferência de aprendizado para o local de trabalho, 3b aplicação de novos conhecimentos e habilidades e nível 4 - resultados, 4a mudanças de cultura organizacional e 4b benefícios para pacientes¹⁷.

O uso de simulação no ensino médico é prática cada vez mais difundida. Na simulação o participante pode ser exposto a situações complexas, onde se espera que atue como no ambiente real¹⁶. Aproximar o ambiente físico ao ambiente clínico, assim como o simulador ao ser humano, aumenta o realismo

do cenário. Porém, uma vez que a simulação não é uma reprodução exata da realidade, é necessário aos instrutores e participantes aderir a um contrato de ficção; em troca do aprendizado, o instrutor admite que a simulação não é exatamente como a vida real mas se compromete a fazê-la o mais real possível dentro das possibilidades do ambiente e simulador e os participantes concordam em suspender a descrença e agir ao máximo como agiriam em situações reais¹⁸.

A tabela 1, adaptada de Issenberg et al.¹⁶ e McGaghie et al.^{19, 20} resume algumas características que levam ao aprendizado efetivo com simulação de alta fidelidade:

Tabela 1 - Características e usos da simulação de alta fidelidade que levam ao aprendizado efetivo

Características

“Feedback” durante a experiência
 Prática repetida
 Integração ao currículo
 Graus de dificuldade diferentes
 Múltiplas estratégias de ensino possíveis
 Variação clínica
 Ambiente controlado
 Aprendizado individual
 Desfechos mensuráveis
 Aproximação à prática clínica

FONTE: Issenberg et al.¹⁶ e McGaghie et al.^{19, 20}

A fidelidade de simuladores médicos varia desde modelos de baixa fidelidade, como manequins estáticos e modelos de tarefas, projetados para ensinar uma habilidade, como a passagem de acesso intraósseo, até

simuladores de alta fidelidade, com manequins de tamanho natural conectados a computadores que controlam suas respostas fisiológicas¹¹.

A tabela 2, adaptada de Weinberg et al.²¹, resume as principais funções de um simulador humano de alta fidelidade:

Tabela 2 – Características de simulador humano de alta fidelidade

Características

Vias Aéreas

- Marcos anatômicos
- Edema de língua/faringe
- Trismo
- Laringoespasma
- Resposta a posicionamento
- Sons (voz, tosse, vômito, etc.)

Cardiopulmonar

- Ventilação espontânea e assistida
- Ventilação com bolsa-valva-máscara
- Sons respiratórios (por exemplo; sibilos, crepitação)
- Mudanças na complacência pulmonar
- Uso de musculatura acessória
- Ausculta cardíaca
- Medida de Pressão Arterial
- Pulsos Palpáveis
- Cianose perioral

Gastrointestinal

- Distensão
- Ruídos Hidroaéreos

Neurológico

- Movimentos semelhantes à convulsão
-

Monitorização

- Geração de sinais vitais
 - Pressão Arterial
 - Frequência Cardíaca/Ritmo
 - Frequência Respiratória
 - Saturação de Oxigênio
 - Capnografia

Procedimentos

- Intubação oro traqueal
- Passagem de sonda naso gástrica
- Cricostomia
- Toracostomia/Descompressão com agulha
- Cardioversão/Desfibrilação
- Compressão Cardíaca
- Pericardiocentese
- Punção Venosa
- Acesso Intraósseo
- Punção Lombar
- Cateterização Urinária

Programa de Computador

- Cenários clínicos programáveis
-

FONTE: Weinberg et al.²¹

Desde as últimas décadas, existe grande impulso para o uso da simulação de alta fidelidade, tanto pelo desenvolvimento da tecnologia de simuladores, como pela exigência da sociedade, que prefere evitar o treinamento direto nos pacientes^{1, 9, 22}. Paralelamente a isso, a diminuição do tempo de internação, o aumento das faculdades de medicina e a recusa de pacientes em serem vistos por estudantes torna cada vez mais difícil o acesso a pacientes por alunos de graduação²³.

Outro fator motivador ao uso da simulação foi o relatório do “Institute of medicine” chamado “To Err is Human” em 1999, que demonstrou índice de erros em cuidados de saúde muito acima do esperado, com mortalidade atribuída a erros passíveis de prevenção acima da mortalidade de acidentes de carros, câncer de mama ou AIDS e recomendou o uso de treinamento multidisciplinar com uso de simulação para prevenir novos erros²⁴.

Nesse sentido, em um contexto de relativa raridade de certas emergências, relacionada com a menor exposição dos alunos e a maior preocupação com segurança do paciente, simulação torna-se vantajosa em relação a outras modalidades de ensino, principalmente em situações de alta gravidade e pouca oportunidade, como representado pela matriz da zona de simulação (figura 3), adaptada de Chiniara et al.²⁵.

FONTE: Chiniara et al²⁵

Figura 3 - Matriz da Zona de Simulação. Simulação torna-se vantajosa em relação a outros métodos de ensino em situações de alta gravidade e baixa oportunidade

Além disso, na simulação é possível praticar habilidades não técnicas, como a interação com equipe multidisciplinar, liderança, comunicação e manejo de crise, o que é muito mais difícil de ser feito dentro de uma sala de aula, e possivelmente pode influenciar na prática clínica²⁶⁻²⁸.

1.3 Simulação na emergência pediátrica

As emergências pediátricas são ramo ideal para o ensino com a simulação de alta fidelidade²⁹. São situações raras e potencialmente letais, exemplificando bem o conceito de alta gravidade e baixa oportunidade²⁵. Com a tendência de especialização e a carga horária restrita dos alunos da graduação, torna-se cada vez menos frequente que um aluno presencie algum atendimento

pediátrico de emergência, e praticamente impossível que este possa ter poder de decisão na conduta³⁰⁻³².

Simulação tem sido usada em diversos aspectos do cuidado intensivo pediátrico, incluindo ressuscitação cardiopulmonar, manejo do trauma, manejo de vias aéreas, habilidades em procedimentos, trabalho em equipe/gerenciamento de crise e catástrofes²¹. Seu uso sistemático foi associado a desfechos clínicos positivos, como a maior sobrevida de parada cardiorrespiratória pediátrica³³ e diminuição de lesões associadas a distócia de ombro³⁴.

1.4 Discussão de caso

Ensino baseado em discussões de caso é uma método pedagógico estabelecido há longo tempo. Na educação médica geralmente ocorre como discussão em pequenos grupos de casos de pacientes. É uma ferramenta educacional altamente apreciada por alunos e instrutores. É método efetivo de aprendizagem, porém, quando comparada a outras estratégias de ensino os resultados são inconclusivos em relação a seus efeitos³⁵.

A discussão de caso segue alguns princípios da aprendizagem baseada em problemas. A discussão de caso apresenta um problema, o caso, em um contexto, o clínico. Informação adicional é fornecida, como imagens, sinais e sintomas, sinais vitais, dados do exame clínico e resultados de exames auxiliares. Os alunos desenvolvem uma estratégia em equipe, colaborativa, geram hipóteses e, guiados pelo instrutor, consolidam seu aprendizado. Diferente porém da aprendizagem baseada em problemas, a discussão de

caso demanda dos alunos conhecimentos anteriores para integrar o caso em contexto clínico³⁶, sendo um método com objetivos pedagógicos definidos, mais estruturado que a aprendizagem baseada em problemas³⁵.

A discussão de caso desenvolve motivação intrínseca e extrínseca permitindo aprendizado individualizado, encoraja auto-avaliação e pensamento crítico, estimula o raciocínio científico, a integração de conhecimento com a prática e o desenvolvimento de habilidades de aprendizado³⁶. Além disso, quando a discussão de caso tem percebida relevância clínica, a retenção de conhecimento sobre o assunto é maior³⁷.

Nesse sentido, a discussão de caso apresenta vantagens em relação a uma apresentação expositiva, apesar de demandar grupos menores de participantes³⁸.

1.5 Retenção do conhecimento

Sabe-se que muito do conhecimento adquirido durante o curso de medicina não é mantido a longo termo, especialmente o conhecimento não mais aplicado à prática diária. Em estudo de corte transversal avaliando retenção de conhecimento científico básico em médicos na Holanda a longo e longíssimo prazo, Custers et al. demonstraram uma queda de performance de 40% de acertos em alunos de medicina, para 25-30% em médicos após anos de prática e 15-20% após mais de 25 anos. A queda mais pronunciada de conhecimento ocorreu após 1,5 a 2 anos^{39, 40}. O fator mais importante ligado a retenção de conhecimento é o contato prolongado com o domínio³⁹. Especificamente em relação às emergências, em revisão sistemática de estudos avaliando retenção

de conhecimento e habilidades após curso de suporte avançado de vida, Yang et al. notaram que experiência clínica tem impacto positivo na retenção de habilidades e conhecimento, e que já há declínio após 6 meses a 1 ano, de habilidades e em menor grau de conhecimento⁴¹, com trabalhos demonstrando retorno a performance basal em até 6 meses⁴².

Declínio de capacidade substancial ocorre com o não uso de algum conhecimento ou habilidade. Dentre as tarefas identificadas como mais susceptíveis a declinarem mais rapidamente estão tarefas cognitivas, técnicas e as baseadas em acurácia, em oposição a tarefas físicas, naturais e baseadas em velocidade, que se deterioraram mais lentamente⁴³. Infelizmente na prática médica encontra-se muito mais tarefas do primeiro grupo.

Uma estratégia importante para aumentar a retenção do que é ensinado, portanto, é a prática clínica. Porém, menos tempo no hospital, raridade de certos eventos e a imperativa ética de preservar a segurança do paciente contrastam com essa necessidade. Desse modo, tanto a discussão de caso como a simulação de alta fidelidade, em um paralelo com a visita médica e a emergência, podem complementar a prática clínica, visando maior retenção de conhecimentos e habilidades.

1.6 Eficácia da simulação como estratégia de ensino

Simulação tem eficácia comprovada como método de ensino de profissionais de saúde comparado a nenhuma intervenção, com grandes efeitos comprovados em desfechos de conhecimento, habilidades e comportamentos e pequenos efeitos comprovados na prática clínica⁴⁴.

Especificamente para estudantes de graduação nas diversas áreas de saúde, existe evidência de grande satisfação com o método, e de ganho a curto prazo de conhecimento e habilidades, porém faltam evidências de maior retenção de conhecimento e de mudança de comportamentos associados com simulação⁴⁵.

1.7 Simulação comparada a outras estratégias de ensino

Em recente meta-análise e revisão sistemática, Cook et al. avaliaram 92 artigos e demonstraram efeitos somados pequenos a moderados da simulação de alta fidelidade em relação a satisfação, conhecimento e aquisição de habilidades quando comparada a outras estratégias⁴⁶. Já Cheng et al., em meta-análise específica de 57 estudos pediátricos, encontrou somente dois estudos comparando simulação com outra estratégia de ensino, sugerindo a necessidade de mais estudos comparativos⁴⁷. Recomendação similar ocorre em meta-análise específica para estudos em emergência, composta de 85 estudos, sendo 12 comparando simulação com outras estratégias, que encontrou efeitos moderados a grandes com simulação comparada a nenhuma intervenção, mas ganhos pequenos a não significantes com simulação comparada com outras estratégias de ensino. Esse estudo também enfatiza necessidade de investigar características da simulação que levam ao aprendizado efetivo⁴⁸.

Em estudo randomizado comparando uma única simulação com discussão de caso para ensino de médicos assistentes e residentes, Kerr et al. não encontraram diferenças de conhecimento imediato ou retenção após um mês em ambos os grupos⁴⁹. Porém, estudos comparando múltiplas simulações com

discussões de caso e outras estratégias ativas de ensino demonstraram maior ganho de conhecimento com simulação quando comparada a uma discussão de caso⁵⁰ ou atividades de aprendizagem baseada em problemas^{51, 52}. Entretanto, faltam estudos prospectivos na pediatria, focados para graduação e que avaliem não só o ganho imediato de conhecimento mas também sua retenção.

2. OBJETIVO

Comparar o uso de simulação de alta fidelidade com discussão de caso para o ensino de emergências pediátricas na graduação, através de pós-teste de conhecimento, teste de retenção de conhecimento e pesquisa de satisfação com o método de ensino.

2.1 Hipótese

O mesmo caso apresentado como cenário de simulação de alta fidelidade ou discussão de caso teria resultado semelhante em ganho de conhecimento imediato, porém a simulação de alta fidelidade apresentaria maior retenção de conhecimento e maior satisfação com método de ensino.

3. MÉTODOS

3.1 Escolha dos temas

Com objetivo de avaliar o método de simulação de alta fidelidade no ensino da graduação em emergências pediátricas, foram escolhidos cenários com os temas anafilaxia e taquicardia supraventricular, os quais não são abordados com aulas exclusivas sobre o tema no internato de pediatria.

A anafilaxia é reação alérgica grave com risco de vida. O diagnóstico é clínico. Seu tratamento eficaz depende de alto índice de suspeita e introdução precoce de terapêutica específica, notavelmente o uso de adrenalina por via intramuscular e expansão fluídica com cristaloide. Ela é vista mais frequentemente em crianças e adolescentes e sabidamente é por vezes sub diagnosticada e tratada erroneamente⁵³⁻⁵⁵.

A taquicardia supraventricular é emergência que acomete tanto adultos quanto crianças. Sua apresentação clínica é bastante inespecífica, especialmente em lactentes. Esses podem apresentar taquicardia, mal-estar, irritabilidade, sudorese ou até sinais de má-perfusão tecidual e instabilidade hemodinâmica. O diagnóstico é feito através do eletrocardiograma, ou mesmo do traçado do monitor, que evidencia frequência cardíaca elevada (maior que 220 batimentos por minuto em lactentes), ausência de onda P, complexo QRS estreito, intervalo R-R regular e pouca variabilidade. O tratamento inicial depende da apresentação clínica. Nos pacientes estáveis recomenda-se manobra vagal com gelo em face do lactente, cardioversão química com adenosina ou, em casos refratários, a cardioversão elétrica sincronizada. Já

nos casos instáveis, recomenda-se a cardioversão elétrica sincronizada imediata⁵⁶⁻⁵⁸.

Nos dois casos o diagnóstico demanda pouca propedêutica armada e o tratamento é específico, deve ser instituído precocemente e é relacionado com habilidades práticas, como por exemplo; seleção da dose correta de adrenalina, aplicação da injeção intramuscular em vasto lateral da coxa no caso de anafilaxia e manobra vagal, uso correto da adenosina e cardioversão sincronizada no caso da taquicardia supraventricular. São situações relativamente raras e de alta gravidade. Isso os torna ideais para simulação²⁵.

3.2 Delineamento

Foi conduzido estudo prospectivo, não randomizado e controlado de simulação de alta fidelidade versus discussão de caso para o ensino de estudantes de medicina, utilizando questões de múltipla escolha para pré-teste, pós-teste e teste de retenção. Dois temas (anafilaxia em adolescente e taquicardia supraventricular em lactente) foram cruzados na intervenção, gerando duas coortes: Grupo Enfermaria – estudantes recebendo simulação em anafilaxia seguida de discussão de caso de taquicardia supraventricular e Grupo Pronto-Socorro (PS) – estudantes recebendo discussão de caso de anafilaxia seguida de simulação em taquicardia supraventricular (TSV). Após cada atividade os alunos preencheram anonimamente uma pesquisa de satisfação adaptada de Cheng et al.⁵⁹(Anexo 1), composta de oito afirmativas em 3 domínios (nível de realismo, qualidade da instrução e satisfação geral),

graduadas em uma escala Likert de 1-5 (1 discordo fortemente, 5 concordo fortemente)⁶⁰. A figura 4 resume os principais aspectos do estudo.

Figura 4 - Delineamento. Etapas do estudo, divisão dos grupos durante atividades e pontos de coleta de dados

3.3 População

No internato de 2012, 174 acadêmicos da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) foram divididos em grupos de 13-16 alunos. Essa divisão foi feita ao final do quarto ano pelos próprios alunos, por afinidade. Todos os grupos rodizaram pelos mesmos estágios no sexto ano. Os alunos passaram por dois estágios no Instituto da Criança do Hospital da Clinicas da FMUSP, um na Enfermagem Geral e outro no Pronto-Socorro, com intervalo de 4 a 6 meses entre as passagens. A tabela 3 resume a grade

horária dos alunos em 2012. No segundo semestre os alunos que estavam no Hospital Universitário estagiaram no Hospital das Clínicas e vice e versa.

Tabela 3 - Grade Horária do Sexto Ano - Primeiro Semestre de 2012

Estágio		Hospital Universitário – 21 semanas (Grupo Enfermaria)				
1	Estágio Hospitalar em Pediatria (Enfermaria ICr + Neonatologia)	Estágio Hospitalar em Clínica Médica		Estágio Hospitalar em Cirurgia		
2						
3						
4	Estágio Hospitalar em Cirurgia	Estágio Hospitalar em Pediatria (Enfermaria ICr + Neonatologia)		Estágio Hospitalar em Clínica Médica		
5						
6						
5	Estágio Hospitalar em Clínica Médica	Estágio Hospitalar em Cirurgia		Estágio Hospitalar em Pediatria (Enfermaria ICr + Neonatologia)		
6						
Estágio		Hospital das Clínicas – 21 semanas (Grupo Pronto-Socorro – PS)				
7	PS Pediatria	PS Ortopedia	Obstetrícia	Estágio Hospitalar em Pronto-Socorro (Clínica Médica, Neurologia, Cardiologia-INCOR e Cirurgia)		
8	Obstetrícia	PS Pediatria	PS Ortopedia			
9	PS Ortopedia	Obstetrícia	PS Pediatria			
10	Estágio Hospitalar em Pronto-Socorro			PS Pediatria	PS Ortopedia	Obstetrícia
11	(Clínica Médica, Neurologia, Cardiologia-INCOR e Cirurgia)			Obstetrícia	PS Pediatria	PS Ortopedia
12				PS Ortopedia	Obstetrícia	PS Pediatria

FONTE: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - 2012

A intervenção foi oferecida a todos alunos. Os voluntários a fazer parte do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido oferecido no início de cada estágio de pediatria do primeiro semestre.

Como os alunos passaram nos estágios em grupos já pré-estabelecidos, não foi possível randomizar a divisão dos grupos. Para minimizar um potencial viés de seleção, ao aceitar participar do estudo os alunos preencheram um questionário, traçando um perfil demográfico com características que poderiam influenciar no seu aprendizado de emergência pediátrica; idade, gênero, especialidade médica pretendida, cursos prévios de emergência realizados, além de uma gradação de interesse nas diversas carreiras médicas oferecidas na prova de residência médica do Hospital das Clínicas da FMUSP. O formulário de perfil demográfico encontra-se no anexo 2. A esses dados foram

adicionados a nota nos estágios de emergência pediátrica e enfermaria. Essas variáveis foram analisadas em busca de fatores, além do método de ensino, que alterassem o aprendizado de emergência.

Para minimizar o efeito da experiência adquirida em diferentes estágios do sexto ano, foi também avaliada a passagem ou não no Estágio Hospitalar em Pronto-Socorro, que ocorreu durante o semestre Hospital das Clínicas, onde os alunos do sexto ano rodiziam pelos prontos-socorros de Clínica Médica, Cirurgia, Neurologia e Cardiologia. Isso criou dois subgrupos de análise dentro do grupo Pronto-Socorro (PS), o grupo que havia passado por esse estágio (subgrupo PS-PS) e o que começara sua escala pelo pronto-socorro pediátrico (subgrupo PS-PED).

3.4 Local do Estudo

As discussões de caso ocorreram em salas de aula regulares do Instituto da Criança, com uso de PowerPoint® para demonstrar dados do caso, exames auxiliares e imagens.

As simulações ocorreram no Laboratório de Habilidades da FMUSP, nas salas de alta fidelidade, organizadas como leito de sala de emergência, com todo equipamento e medicações necessárias para o atendimento de emergências disponível. Foi utilizado manequim de simulação adulto (SimMan®, Laerdal medical) no cenário de anafilaxia e manequim de simulação pediátrica (SimBaby®, Laerdal medical) no cenário de TSV.

3.5 Intervenção e Medidas

Objetivos de aprendizagem foram definidos para Anafilaxia e TSV e um cenário foi construído para cada tema a partir desses objetivos (Anexo 3). O mesmo caso para cada tema foi utilizado para discussão de caso e como cenário de simulação.

Para simulação de alta fidelidade os alunos foram subdivididos em grupos de 6 a 8 alunos. Estes foram sorteados nos diversos papéis da equipe multidisciplinar e um aluno, após ter sido devidamente preparado, fez o papel de acompanhante. Os cenários duraram de 10 a 15 minutos, e após foram utilizados 20 minutos no “debriefing” auxiliado por vídeo. As discussões de caso ocorreram em grupos de 13 a 16 alunos, com duração de 1 hora. As mesmas imagens, radiografias, eletrocardiogramas e exames laboratoriais foram utilizados em ambas intervenções. O mesmo instrutor facilitou ambas intervenções.

Baseados nos objetivos de aprendizagem, porém cegos em relação aos cenários, médicos assistentes do Pronto-Socorro do Instituto da Criança elaboraram 30 questões, 15 para cada tema. Essas foram pilotadas em fase pré-estudo por alunos no final do sexto ano de 2011 para determinar a confiabilidade e validade aparente e de conteúdo.

Para escolha das questões utilizadas foi utilizada a técnica de “Item Response Analysis”, excluindo questões com grandes índices de erro e acerto e distribuindo questões de variados graus de dificuldade. Essa técnica é usada na área educacional para a construção de provas como vestibulares, o SAT

americano, o ENEM e outras que usem múltiplas respostas ou escalas, para evitar viés em relação a perguntas fáceis ou difíceis demais⁶¹. Catorze questões foram utilizadas no pré-teste (7 para cada tema), 20 no pós-teste (as 7 originais de cada tema e mais 3 novas para cada tema) e 26 no teste de retenção (as 10 do pós-teste de cada tema e mais 3 novas para cada tema). A ordem das questões foi alterada a cada teste. As questões extras foram adicionadas para controlar para o aprendizado com os próprios testes⁶². Os testes estão disponíveis no anexo 4.

3.6 Análise Estatística

3.6.1 Cálculo do tamanho da amostra

Esse estudo foi conduzido com uma amostra de conveniência de 174 estudantes de medicina. Durante elaboração dos testes, previamente ao início da coleta de dados, 20 alunos do ano anterior ao final do ano escolar obtiveram uma média de 7,7/13 nos testes de retenção, com desvio padrão de 1,8. Considerando uma significância de 0,05 e um poder de 90%, assumindo um desvio padrão de 2, seria necessária para detectar uma diferença de 0,65 (melhora de 5% na nota) uma amostra de 100 alunos.

3.6.2 Análise dos testes e da pesquisa de satisfação

As análises compararam as médias das notas ou níveis de acerto das perguntas entre os grupos submetidos aos diferentes estímulos, os diferentes grupos no mesmo momento, bem como as alterações nas notas ao longo do tempo, conforme a descrição da organização do experimento em três pontos de coleta⁶³.

Pré-teste, pós-teste e teste de retenção foram comparados entre si utilizando teste t para igualdade das médias de amostras independentes. A análise comparou média dos testes entre grupos para cada teste. Resultados da pesquisa de satisfação foram comparados para cada afirmativa através de teste t de amostras pareadas. Uma vez que população não foi randomizada, análise de correlação de Pearson foi feita entre variáveis de dados demográficos e resultados dos testes para acessar possíveis diferenças entre alunos⁶⁴⁻⁶⁷. Os modelos de análise foram os presentes em SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

3.7 Ética

Esse estudo foi aprovado pelo comitê de ética da FMUSP. Todos participantes foram voluntários e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO E).

4. RESULTADOS

4.1 Composição dos grupos

Dos 174 alunos, 163 (93,7%) aceitaram participar do estudo, 87 (53,4% dos participantes) iniciaram no pronto-socorro e 76 (46,6% dos participantes) na enfermaria. Todos esses alunos fizeram o pré-teste e somente um deles não preencheu o perfil.

A presença em discussão de casos foi de 138 alunos (84,7% dos participantes), sendo 62 alunos na discussão de taquicardia supraventricular e 76 alunos na discussão de anafilaxia. Na simulação 144 alunos (88,3% dos participantes) participaram, sendo 81 no cenário de taquicardia supraventricular e 63 no cenário de anafilaxia. A partir do teste de diferença de proporções aplicada a esses percentuais, não houve diferença estatisticamente significativa para um intervalo de confiança de 95%, portanto a maior presença na simulação não pode ser atribuída a uma preferência pela atividade. Todos alunos presentes nas atividades preencheram o questionário de satisfação.

No total 108 alunos participaram de todas as etapas do projeto, totalizando 66,3% dos participantes ou 62,1% de todos os alunos do sexto ano, sendo 65 no grupo Pronto-Socorro e 43 no grupo Enfermaria. Esses 108 alunos constituíram o grupo final para a análise estatística do perfil demográfico e das notas nos testes. A figura 5 resume a composição dos grupos.

Figura 5 - Composição dos Grupos

4.2 Perfil Demográfico

Uma vez que os grupos não foram randomizados, mas faziam parte da mesma população de alunos do sexto ano da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, não eram esperadas grandes diferenças entre os grupos. Foram avaliados os perfis dos 108 alunos que participaram de todas etapas, representados na tabela 4.

Tabela 4 - Características do Perfil Demográfico

Característica do Perfil Demográfico		PS n=65	Enfermaria n=43
Especialidade médica pretendida	Pediatria e Clínica	12,3%	18,6%
	Cirúrgica	12,3%	20,9%
	Outras	43,1%	27,9%
	Não sabe, não respondeu	32,3%	32,6%
Gênero	Masculino	67,7%	51,2%
	Feminino	32,3%	49,8%
Idade	Até 25 anos	70,8%	76,7%
	De 26 a 30 anos	24,6%	20,9%
	Acima de 30 anos	4,6%	2,4%
Número de cursos de suporte de vida	Nenhum	78,5%	88,4%
	1 ou mais	21,5%	11,6%
Nota Estágio PS Pediatria	Média	8,8 ¹	8,5
Nota Estágio Enfermaria ICr	Média	8,7	8,7
Passagem no estágio Hospitalar em Pronto-Socorro (Adulto)		43,1% ¹	0

¹p<0,001

O grupo PS apresentou como diferenças significantes uma maior nota no estágio de Pronto-Socorro Pediátrico e a presença de alunos com passagem anterior pelo Pronto-Socorro Adulto.

Foi feita análise de correlação de Pearson entre os diferentes fatores do perfil e o desempenho nos testes. Não foi encontrada correlação entre interesse por qualquer especialidade, idade, gênero, nota nos estágios, ou cursos de emergência prévios e a nota dos testes. Não foi encontrada também correlação entre as notas de pré-teste com o pós-teste e retenção em ambos os assuntos. Porém houve correlação entre as notas do pós-teste em ambos os assuntos com as respectivas notas de retenção. Apesar do tempo entre pós-teste e retenção variar em relação a cada subgrupo de alunos, não houve correlação significativa entre tempo e nota de retenção.

Todos fatores do perfil foram analisados em relação ao desempenho do pré-teste, que em teoria deveria ser o mais influenciado por diferenças de conhecimento prévio entre os grupos. O único fator que demonstrou diferença significativa no desempenho dos candidatos foi ter passado no Estágio hospitalar em Pronto-Socorro. A média de notas no pré-teste total (14 questões sendo 7 de TSV e 7 de Anafilaxia) desses alunos foi de 6,32 ou 45,1% de acerto, versus 5,11 ou 36,5% no restante do grupo PS ($p=0,012$) e 5,25 ou 37,5% no grupo Enfermaria ($p=0,013$).

4.3 Notas dos testes

As notas do pré-teste, pós-teste e teste de retenção foram avaliadas em separado para cada assunto ensinado. As figuras 6 e 7 resumem os resultados para cada assunto ensinado. As notas aparecem em percentagem média da nota do teste, para possibilitar comparar notas entre si.

Taquicardia Supraventricular

■ Simulação (grupo PS n=65) ■ Discussão de Caso (grupo Enfermaria n=43)

Figura 6 - Notas médias dos alunos de medicina no pré-teste, pós-teste e teste de retenção do tema taquicardia supraventricular, estratificado por método de ensino

Anafilaxia

■ Simulação (grupo Enfermaria n=43) ■ Discussão de Caso (grupo PS n=65)

Figura 7 - Notas médias dos alunos de medicina no pré-teste, pós-teste e teste de retenção do tema anafilaxia, estratificado por método de ensino

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os pré-testes, pós-testes e testes de retenção para ambos métodos de ensino. Apesar disso, os resultados demonstram um melhor desempenho no pós-teste em relação ao pré-teste em ambos os grupos para ambos os métodos ($p < 0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa entre pós-testes e testes de retenção, em ambos os grupos e métodos ($p > 0,05$).

Uma vez que o grupo de alunos que havia passado previamente pelo Estágio Hospitalar em Pronto-Socorro (subgrupo PS-PS) apresentou desempenho diferente no pré-teste, foi optado por fazer a análise desses alunos em separado, conforme figuras 8 e 9.

Taquicardia Supraventricular

Figura 8 - Notas médias dos alunos de medicina no pré-teste, pós-teste e teste de retenção para tema taquicardia supraventricular, estratificado por método de ensino e passagem pelo estágio hospitalar de Pronto-Socorro (adulto)

Anafilaxia

Figura 9 - Notas médias dos alunos de medicina no pré-teste, pós-teste e teste de retenção para tema anafilaxia, estratificado por método de ensino e passagem pelo estágio hospitalar de Pronto-Socorro (adulto)

Como detectado na análise da nota total do pré-teste, a nota do subgrupo PS-PS é maior que dos outros grupos, com diferença estatística porém somente em relação ao tema taquicardia supraventricular. Na anafilaxia não houve diferença estatisticamente significativa entre as notas do pré-teste.

Os resultados mostram novamente ganho de conhecimento no pós-teste para todos grupos ($p < 0,05$). As notas de retenção no assunto anafilaxia não demonstraram diferença entre os grupos. No assunto TSV a nota de retenção do subgrupo PS-PS é significativamente maior no método simulação, tanto em relação ao subgrupo PS-PED quanto ao Enfermaria. Isto é, o grupo que já tinha experiência em emergência apresentou maior retenção de conhecimento com o uso da simulação.

4.4 Satisfação

O formulário de satisfação foi preenchido por todos alunos após cada atividade. A figura 10 mostra a média de cada quesito e o erro padrão da média. Quanto mais próximo de 5 maior a concordância com a afirmação testada.

Pesquisa de Satisfação

*p<0,001

Figura 10 - Pesquisa de Satisfação

Os alunos demonstraram altos níveis de satisfação com ambas atividades, porém com maior satisfação global na simulação em relação a discussão de caso. A maioria das afirmativas geraram diferenças significantes da média, com exceção do ambiente de ensino que foi considerado seguro tanto na aula quanto na simulação e uso de radiografias, eletrocardiogramas, fotos e vídeos, considerado igualmente útil para ambos métodos. A maior diferença entre as médias ocorreu no item “fiquei taquicárdico durante a atividade”, em que a simulação claramente gerou essa resposta, o que quase não ocorreu na aula. Não houve diferença entre a satisfação na aula ou na simulação para os diferentes temas. Também não foi encontrada associação entre a satisfação com a atividade e o desempenho no pós-teste e retenção.

5. DISCUSSÃO

Comparando simulação de alta fidelidade com discussão de caso, em uma população de estudantes de medicina do sexto ano, não foi demonstrada diferença no ganho de conhecimento imediato ou na sua retenção. Os estudantes tiveram ganho de conhecimento demonstrado no pós-teste para os dois temas (anafilaxia e taquicardia supraventricular), mantido após 4 a 6 meses. Satisfação com ambos os métodos de ensino foi alta, porém maior com a simulação.

Em revisão sistemática e meta-análise de estudos de simulação, Cook et al. reportaram efeitos pequenos a moderados da simulação comparada a outros métodos de instrução⁴⁶. No nosso estudo cada grupo participou de uma sessão de simulação e uma discussão de caso e, como intervenção única, a simulação não aparenta ser mais efetiva. Resultados semelhantes foram encontrados quando uma simulação única foi comparada com uma discussão de caso para sessões de educação médica continuada de médicos assistentes e residentes⁴⁹. No entanto, múltiplas simulações integradas a um curriculum de emergência para alunos de graduação aparentemente tem efeito superior no ganho de conhecimento, quando comparadas a múltiplas discussões de caso⁶⁸. As médias de nota mais altas no nosso estudo estavam na faixa dos 60%, portanto há espaço para melhora do conhecimentos dos alunos tanto de anafilaxia quanto de taquicardia supraventricular. É possível especular que caso múltiplas simulações e/ou discussões de caso similares fossem utilizadas o ganho de conhecimento aumentaria até o ponto onde uma diferença poderia

ser encontrada entre os dois métodos, seja no pós-teste ou no teste de retenção. Isso foi demonstrado em coorte de estudantes de medicina do terceiro ano, em escola médica norte-americana, que participaram de aula teórica de choque e posteriormente foram randomizados em bloco e alocados para simulação de alta fidelidade em choque cardiogênico e discussão de caso em choque séptico ou vice-versa e que demonstraram melhor conhecimento de choque após simulação, independente do tipo de choque⁵⁰. Adicionalmente, em curso de uma semana em cuidados intensivos, estudantes do quarto ano, em escola médica norte-americana, randomizados para múltiplas simulações desempenharam melhor em “checklists” de performance em cenário de dispneia que estudantes randomizados para aprendizagem baseada em problemas⁵².

Satisfação com método de ensino foi alta com ambos os métodos, porém significativamente maior com a simulação. Esses resultados não foram inesperados, uma vez que a satisfação com a simulação como método de ensino tem sido consistentemente provada⁶⁹. A simulação foi avaliada como experiência próxima da realidade e como causa de aumento da frequência cardíaca, porém ao mesmo tempo uma experiência de ensino não ameaçadora. Esse é a resposta ideal a ser esperada com a simulação de alta fidelidade. Espera-se para a efetiva aprendizagem experiencial de adultos que os indivíduos relacionem sua experiência educacional com sua prática real, e que a experiência cause mudança suficiente no estado corporal para promover a reflexão, mas que não seja suficientemente estressante para impedir a aprendizagem⁴. Resultados semelhantes foram demonstrados em múltiplas

simulações integradas a curriculum de emergências clínicas, onde estudantes de medicina consideraram simulação mais estressante, mas também, mais satisfatória, mais estimulante e mais próxima a realidade que discussões em grupo⁶⁸. Uma vez que a população dos estudantes de medicina é cada vez mais tecnológica, é imperativo adaptar formatos educacionais a estilos e preferências de aprendizagem .

No subgrupo com a experiência prévia de passagem pelos estágios de emergência adultos, uma maior nota média no pré-teste e no teste de retenção de conhecimento foi encontrada para taquicardia supraventricular. Esse efeito não foi encontrado para anafilaxia. Não é claro se esse é um efeito da não randomização, ou se a exposição prévia a emergências permitiu a esse grupo relacionar a simulação com suas experiências para melhor reter conhecimento, uma vez que a experiência clínica está relacionada a uma melhor retenção de conhecimentos e habilidades após a simulação⁴¹.

O mesmo instrutor foi utilizado para conduzir as simulações de alta fidelidade e as discussões de caso, o que pode ser visto como uma limitação. Isso foi contraposto com o exato mesmo cenário apresentado para ambos métodos. Também foi adicionado um item específico na pesquisa de satisfação avaliando o entusiasmo e conhecimento do instrutor. Apesar de haver diferença nesse item, com melhor avaliação na simulação (4,86) que na discussão de caso (4,72), a avaliação foi extremamente positiva em ambos os casos. Além disso, utilizar o mesmo instrutor possibilitou avaliar somente a intervenção ao invés do facilitador.

5.1 Limitações

Esse estudo possui algumas limitações. Não foi possível randomizar os alunos. Uma vez que o perfil demográfico foi similar entre os grupos, a alocação dos grupos não aparenta ser uma limitação significativa. Os resultados são representativos de uma pequena amostra de uma única faculdade de medicina e, portanto, não podem ser validados externamente com precisão.

O número ideal de profissionais em uma simulação é obviamente, o mesmo que seria necessário em uma emergência real. Apesar do número de participantes por vezes exceder esse ideal, o fato dos alunos assumirem outros papéis, como pais do paciente, permitiu uma adaptação adequada a variação no número de participantes. Além disso, mesmo números maiores de alunos envolvidos em uma simulação, ainda que como expectadores, apresentam ganho de aprendizado com a mesma⁷⁰.

Outra limitação importante está relacionada com a força da intervenção. O número de horas de simulação está proporcionalmente relacionado com o aprendizado¹⁹. Uma simulação única e uma única discussão de caso podem não ser suficientes para gerar grandes diferenças de conhecimento, enquanto uma série de simulações e discussões de caso potencialmente poderiam.

Finalmente, esse estudo não compreende o efeito da simulação comparado com a discussão de caso no desempenho clínico (nível de Kirkpatrick 4- resultados), habilidades (nível 2b – aprendizagem de habilidades) ou trabalho em equipe (nível 3 - comportamento)¹⁷. Uma vez que estudantes de

medicina não são responsáveis únicos no atendimento de pacientes e que suas decisões são rotineiramente vetadas por médicos supervisores, não seria razoável acessar desfechos clínicos nesse estudo. No entanto, estudos futuros se beneficiariam de medir habilidades e comportamentos de trabalho em equipe, áreas onde se esperaria ganhos maiores com simulação⁷¹.

Refletindo sobre os resultados e limitações, um próximo passo seria integrar múltiplas simulações e discussões de caso ao curriculum de emergência pediátrica do internato, e avaliar prospectivamente grupos randomizados com cada método em relação à satisfação, ganhos de conhecimento e habilidades técnicas e de trabalho em equipe.

6. CONCLUSÕES

Como intervenção única, simulação de alta fidelidade não apresenta diferença significativa em relação a discussão de caso para aquisição e retenção de conhecimento. A maior satisfação dos alunos com método de ensino mostra um benefício mensurável da simulação em comparação com a discussão de caso.

7. ANEXOS

7.1 ANEXO A - Pesquisa de satisfação

Indique o quanto você concorda com as afirmativas abaixo referentes a essa atividade	1 Discordo Fortemente	2 Discordo	3 Indiferente	4 Concordo	5 Concordo Fortemente
O caso apresentado foi próximo da realidade					
Fiquei taquicárdico durante a atividade					
Radiografias, eletrocardiogramas, fotos e vídeos foram úteis					
O instrutor é interessado e conhece o assunto ensinado					
O ambiente de ensino foi seguro e não ameaçador					
A atividade foi uma experiência de aprendizado positiva					
Aprender com essa atividade é experiência útil para meu treinamento/profissão					
Essa atividade deveria ser parte mandatória da minha educação					

7.2 ANEXO B - Perfil demográfico

Nome:			
Sexo:	Idade:	Fez algum dos seguintes cursos: () BLS () PHTLS () ATLS () ACLS () PALS	
Especialidade Médica pretendida:			
Para as seguintes especialidades marcar como:			
1-Grande interesse			
2-Interesse			
3-Indiferente			
4-Desinteresse			
5-Grande desinteresse			
Acupuntura		Anestesiologia	
Cirurgia Geral		Clínica Médica	
Dermatologia		Genética Médica	
Infectologia – FMUSP		Infectologia – Emílio Ribas	
Medicina de Família e Comunidade		Medicina do Trabalho	
Medicina Esportiva		Medicina Física e Reabilitação	
Medicina Legal		Medicina Nuclear	
Medicina Preventiva e Social		Neurocirurgia	
Neurologia		Obstetrícia e Ginecologia	
Oftalmologia		Ortopedia e Traumatologia	
Otorrinolaringologia		Patologia	
Patologia Clínica/Medicina		Pediatria	
Psiquiatria		Radiologia e Diagnóstico por Imagem	
Radioterapia			

7.3 ANEXO C - Cenários de emergência pediátrica

7.3.1 Caso taquicardia supraventricular

Tabela 5 - Objetivos do cenário taquicardia supraventricular

Primários	Secundários
Diagnóstico de taquicardia supraventricular estável	Organização da equipe em sala de emergência
Manejo de lactente com taquicardia supraventricular estável	Comunicação em alça fechada
Habilidades: Manobra vagal, uso de adenosina e cardioversão	Discutir presença de familiar na sala de emergência

Descrição do Caso

Kauã, 9 meses, 10kg, lactente previamente hígido com história de mal estar súbito associado a palidez e irritabilidade. Apresenta taquicardia supraventricular, com FC 230 bpm, estável (PA e Sat normais, neurologicamente normal). Reverte somente após cardioversão elétrica. As etapas do cenário ocorrerão conforme fluxograma (figura 11).

Figura 11 - Fluxograma do caso Taquicardia supraventricular

7.3.2 Caso Anafilaxia

Tabela 6 - Objetivos do cenário anafilaxia

Primários	Secundários
Diagnosticar choque anafilático	Organização da equipe em sala de emergência
Manejo de adolescente com anafilaxia	Comunicação em alça fechada
Habilidade: uso da adrenalina intramuscular	Discutir presença de familiar na sala de emergência

Descrição do Caso

Adolescente com antecedente de alergia alimentar e medicamentosa e uma internação prévia por reação alérgica vem ao pronto atendimento após mal estar súbito em rodízio de comida japonesa. Ao exame clínico encontra-se consciente, orientado, taquipneico, sibilando, hipotenso, taquicárdico (choque anafilático). Após 1 minuto inicia estridor laríngeo. Se não houver intervenção precoce evolui para insuficiência respiratória e choque refratário a droga vasoativa. As etapas do cenário ocorrerão conforme fluxograma (figura 12).

Figura 12 - Fluxograma do caso anafilaxia

7.4 ANEXO D - Testes

7.4.1 Pré-teste - respostas em negrito

1- Lactente de 2 meses, dá entrada no pronto-socorro com quadro de irritabilidade e dificuldade respiratória há 3 dias. Ao exame físico agitado, FR 60 rpm, FC 270 bpm, PA 50x30 mmHg, TEC 4s. Qual a conduta indicada para essa criança:

- Aplicar gelo na face por 10s
- Estabelecer acesso IV e administrar 0,01 mg/kg de adenosina
- Estabelecer acesso IV a administrar 0,1 mg/kg de adenosina
- Cardioversão sincronizada com 0,5 J/kg**
- Cardioversão sincronizada com 2 J/kg

2- Menino de 14 anos com queixa de tontura. Tem antecedente de palpitações no último ano. Sinais vitais: FC 180 bpm, FR 20, PA 100x70 mmHg, TEC 2s. Eletrocardiograma abaixo.

Todas as condutas a seguir estão corretas, exceto.

- Manobra de Valsalva por 30s
- Massagem do seio carotídeo
- Estímulo do reflexo nauseoso
- Verapamil IV**
- Cardioversão sincronizada pós sedação

3- As seguintes informações a respeito de taquicardia átrio ventricular de reentrada nodal são verdadeiras, exceto.

- É a forma mais comum de TSV em crianças
- É o mecanismo responsável pela síndrome de Wolf-Parkinson-White
- O circuito de reentrada ocorre em duas áreas distintas do nó átrio ventricular**
- Condução ortodrômica ou antidrômica pode ocorrer na via acessória
- Condução antidrômica é caracterizada por QRS alargado no ECG

7- Antes de cardioverter o paciente, deve-se

- Em todos os casos; explicar procedimento para pais e paciente, não sedar, colocar gel nas pás, sincronizar e pedir para que todos se afastem
- A cardioversão é procedimento de urgência e nunca deve ser atrasada quando indicada
- Em todos os casos; explicar procedimento para pais e paciente, sedar, colocar gel nas pás e pedir para que todos se afastem
- Determinar a estabilidade do paciente**
- Retirar a família da sala de emergência

8- Qual a melhor via de aplicação para tratamento de escolha na anafilaxia

- Intramuscular, em glúteos
- Endovenosa, em veia periférica
- Subcutâneo, em abdômen
- Intramuscular em vasto lateral da coxa**
- Endovenosa, em cateter venoso central ou intraóssea

9- São fatores que potencialmente amplificam anafilaxia

- Stress emocional, exercício, mudança de rotina e período pré-menstruação**
- Infecção, idade, uso de Beta bloqueadores e história familiar
- Atopia, asma, toxocaríase e uso de etanol
- Stress emocional, idade, toxocaríase e história familiar
- Sexo, gravidade de reação anterior, uso de Beta bloqueadores e dermatite de contato

10- Causa mais comum de anafilaxia em criança é:

- Penicilina
- Alimentar**
- Látex
- Cefalosporina
- Insetos

11- A mãe de uma menina de 2 anos de idade relata que criança iniciou sibilância 30 m após ingestão de biscoito de amendoim. Refere também manchas por todo corpo. Ao exame físico sinais vitais normais, sem exantema e ausculta pulmonar normal. Olhando seu passado médico nota-se que esta é a terceira queixa com as mesmas características. Suspeitando de Síndrome de Munchausen você envia sangue ao laboratório para determinar os níveis de:

- Histamina**
- Basófilos
- Eosinófilos
- Alfa-1-antitripsina
- Triptofano

- 4- Lactente feminino de 9 meses, previamente hígida vem ao pronto-socorro com queixa materna de irritabilidade, choro excessivo, inapetência há 3 horas, com início súbito. Ao exame físico: Regular estado geral, corada, hidratada, anictérica, acianótica, afebril FC 250 bpm, FR 48 rpm, PA 100x60 mmHg, T 36,1 C, Sat 97%. Levada a sala de emergência, oferecido oxigênio, monitorizada. Qual a conduta mais indicada no momento:

- a. Hidrato de cloral
 - b. Dipirona
 - c. Adenosina
 - d. Desfibrilação
 - e. **Manobra vagal**
- 5- Criança evolui com piora do estado geral, palidez, cianose, FC 250 bpm, FR 70, PA 60x40 mmHg, Sat 92%, pulso finos, tempo de enchimento capilar de 6 segundos. Enfermagem conseguiu acesso venoso. Qual conduta indicada no momento:
- a. Hidrato de cloral
 - b. Dipirona
 - c. **Adenosina**
 - d. Desfibrilação
 - e. Manobra vagal
- 6- Adolescente de 13 anos, após prova de corrida na escola apresenta síncope. História prévia de palpitações. Diante do ECG abaixo, a orientação correta seria:

- a. Orientar a respeito da condição benigna do quadro, orientando hidratação antes do exercício
- b. Encaminhar para seguimento com psiquiatra
- c. **Referenciar para serviço especializado para ablação**
- d. Colher TSH e T4 livre
- e. Realizar teste ergométrico ambulatoriamente

- 12- Menina de 17 anos, com múltiplas anormalidades congênitas, apresenta 10 minutos após coleta de exames de rotina, temperatura de 36,4C, FC 140 bpm, FR 30 rpm, PA 60x35 mmHg. Ao exame físico, nota-se também urticária difusa, sibilância e pulsos finos. Dada a suspeita de que o gatilho do quadro foi a exposição às luvas usadas para procedimento. A droga mais importante a ser administrada no momento é:

- a. Ranitidina
- b. Metilprednisolona
- c. **Epinefrina**
- d. Glucagon
- e. Anticorpos anti-látex

- 13- Qual alternativa contém somente estratégias de educação são válidas para manejo da anafilaxia ambulatorial

- a. Exclusão do alérgeno, plano de emergência e epinefrina injetável
- b. Exposição repetida ao alérgeno, treinamento de pais/cuidadores e uso de epinefrina auto-injetável
- c. Uso de pulseiras ou cartões de identificação, inclusão de alérgenos e epinefrina auto-injetável,
- d. Treinamento de pais / cuidadores, uso de pulseiras ou cartões de identificação e epinefrina injetável
- e. **Exclusão do alérgeno, treinamento de pais/ cuidadores e uso de pulseiras ou cartões de identificação**

- 14- No tratamento da anafilaxia, considerando que não houve resposta adequada com adrenalina, quando é possível repetir nova dose, e por qual via?

- a. 1 hora, intramuscular
- b. 3-5 minutos, intravenosa
- c. **5-15 minutos, intramuscular**
- d. Não é indicado repetir adrenalina
- e. 1 minuto, inalatória

7.4.2 Questões novas: Pós-teste - respostas em negrito

15- Todas afirmações a respeito da adenosina estão corretas, exceto: a. Adenosina é metabolizada pelos eritrócitos b. A meia vida da adenosina é menos que 1 minuto c. Adenosina é relativamente contraindicada em pessoas com história de asma d. O efeito colateral cardíaco mais comum da adenosina é assistolia e. Administração intraqueal da adenosina não é efetiva 16- São possíveis tratamentos de taquicardia supraventricular em lactentes a. Manobra vagal, adenosina, desfibrilação e amiodarona b. Manobra vagal, verapamil, cardioversão e amiodarona c. Beta bloqueador, gelo em face, DEA e procainamida d. Beta bloqueador, gelo em face, cardioversão e adenosina e. Verapamil, adenosina, digoxina e procainamida 17- Criança de 9 anos, apresentou mal-estar súbito, sudorese, palidez e cansaço durante jogo de futebol. Levado ao pronto-socorro, apresentava-se com FC 180 bpm, FR 20 rpm, Sat 97%, TEC 2s. ECG mostrava ausência de onda p, QRS estreito com ritmo regular. Qual a conduta mais indicada no momento a. Desfibrilação b. Cardioversão c. Massagem em seio carotídeo d. Compressão ocular delicada e. Gelo em face por 5m	18- Qual desses casos não é anafilaxia. a. Menino de 8 anos, picado por insetos, apresentou edema labial, e placas eritematosas elevadas e pruriginosas por todo corpo b. Lactente de 7 meses apresenta exantema urticariforme e sibilos após experimentar leite de vaca c. Adolescente de 14 anos apresenta mal estar súbito após ingestão de camarão, com rouquidão, síncope, hipotensão e sibilos d. Menina de 5 anos, após contato com látex, desenvolve lesões de pele por todo corpo, edema de mão e pés, além de diarreia e rebaixamento de nível de consciência e. Menino de 4 anos, com antecedente pessoal de anafilaxia, apresenta após ingestão acidental de amendoim tontura, fraqueza e hipotensão 19- Menino de 4 anos, previamente hígido, apresentou anafilaxia após ingestão de nozes. Foi levado à sala de emergência e tratada com adrenalina e medicações de segunda linha, com melhora rápida do quadro. O que deve ser feito a seguir? a. Alta com orientação de retornar ao pronto-socorro se novos sintomas b. Internar em unidade de tratamento intensivo c. Observar por seis horas, encaminhar a um imunologista d. Lavagem gástrica, seguida de carvão ativado e. Observar por 2 horas, Educar família quanto a necessidade de evitar nozes 20- São diferenciais de anafilaxia a. Asma, síncope, depressão e IAM b. Urticária, aspiração de corpo estranho, síncope e diarreia c. Cefaleia tensional, ansiedade, intoxicação alimentar e AVC d. Asma, rinite alérgica, dermatite atópica e urticária e. Sepsis grave, choque cardiogênico, choque hipovolêmico e queimadura

7.4.3 Questões novas: Teste de Retenção - respostas em negrito

21- São características do ECG de lactentes com taquicardia supraventricular:

- a. **Ausência de onda p, QRS estreito, R-R regular, FC>220 bpm**
- b. Ausência de onda p, QRS alargado, R-R regular, FC>180 bpm
- c. Ausência de onda p, QRS estreito, R-R irregular, FC>180 bpm
- d. Ausência de onda p, QRS estreito, R-R regular, FC>180 bpm
- e. Presença de onda p, QRS alargado, R-R regular, FC>220 bpm

22- A respeito das manobras vagais, está correto:

- a. Compressão ocular está indicado em todas faixas etárias
- b. Massagem de seio carotídeo não deve ser feita em crianças
- c. Gelo em face dos lactentes deve ficar no máximo por 30m
- d. **O reflexo nauseoso pode ser usado em crianças de qualquer idade**
- e. Crianças são incapazes de realizar a manobra de valsa

23- Que mecanismo de reentrada é representado pela figura abaixo:

- a. Reentrada atrioventricular Ortodrômico
- b. **Reentrada atrioventricular Antidrômico**
- c. Reentrada atrioventricular nodal
- d. Entrada atrioventricular nodal
- e. Circuito de His

24- A incidência de anafilaxia em crianças e adolescentes é estimada em:

- a. 1 /100.000
- b. **10/100.000**
- c. 50/100.000
- d. 100/100.000
- e. 200/100.000

25- Pai traz filho de 6 anos e peso de 20kg no pronto-socorro, referindo que filho ficou doente em acampamento. Relata que criança foi picada por abelha no pescoço e 30 minutos após apresentou vermelhidão em pele e dificuldade respiratória. Ao exame físico FC 130 bpm, FR 28 rpm, PA 70x40 mmHg. Urticária de face e tronco, sibilância bilateral na ausculta. Seu diagnóstico foi anafilaxia, foi administrado 0,2mg de adrenalina, 25 mg de difenidramina e 40mg de prednisona. O menino melhora dramaticamente, mas após 2 horas inicia dificuldade respiratória e sibilância. A melhor explicação para recorrência dos sintomas é:

- a. Erro diagnóstico de reação anafilactóide
- b. Escolha equivocada de medicação
- c. Dose inadequada de medicação
- d. Predisposição genética à atopia
- e. **Reação bifásica**

26- Adolescente de 13 anos, levado à sala de emergência com história de dispneia súbita, rouquidão, lesões pruriginosas em pele e edema de boca e mãos. Ao exame físico sibilos, exantema urticariforme, FC 140 bpm, FR 32 rpm, Sat 92%, PA 90x60 mmHg. Qual a conduta a ser feita no momento?

- a. Garantir a via aérea com intubação oro traqueal, 2 acessos venosos calibrosos, expansão com 20 ml/kg de soro fisiológico
- b. **Adrenalina intramuscular, inalação com b2 agonista, antihistamínico H1 e corticoide**
- c. Antihistamínico e corticoide. Fazer adrenalina se piora do quadro
- d. Adrenalina subcutânea, inalação com b2 agonista, antihistamínico H1 e H2 e corticoide
- e. Adrenalina subcutânea, inalação com b2 agonista, antihistamínico H1 e corticoide

7.5 ANEXO E - Termo de consentimento livre e esclarecido

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-FMUSP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : M ☐ F ☐
 DATA NASCIMENTO:/...../.....
 ENDEREÇO Nº
 APTO:
 BAIRRO: CIDADE
 CEP: TELEFONE: DDD (.....)

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA : SIMULAÇÃO REALÍSTICA NO ENSINO DE EMERGÊNCIAS PEDIÁTRICAS NA GRADUAÇÃO.....
 PESQUISADOR : .THOMAZ BITTENCOURT COUTO / CLAUDIO SCHVARTSMAN.....
 CARGO/FUNÇÃO: .PEDIATRA.....
 INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº .120361 / 39932
 UNIDADE DO HCFMUSP: INSTITUTO DA CRIANÇA.....
 3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:
 RISCO MÍNIMO ■ RISCO MÉDIO ☐
 RISCO BAIXO ☐ RISCO MAIOR ☐
 4. DURAÇÃO DA PESQUISA : 1 ANO.....

1 – Desenho do estudo e objetivo(s) : essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que visa: Comparar o uso de aula de discussão de caso com o de simulação de alta fidelidade para o ensino de emergências pediátricas na graduação, avaliando o aprendizado imediato, a retenção de conhecimento e a satisfação com o método de ensino.

2 – Descrição dos procedimentos que serão realizados, com seus propósitos e identificação dos que forem experimentais e não rotineiros;

Aula em forma de discussão de caso com duração de 1 hora

Simulação realística com duração de 1 hora

3 testes (pré-teste, pós-teste e retenção) com duração de 10 minutos cada

Preenchimento de questionário relacionando interesse por diversas especialidades médicas

Todos procedimentos são rotineiros: não se aplica

3 – Relação dos procedimentos rotineiros e como são realizados – coleta de sangue por punção periférica da veia do antebraço; exames radiológicos; não se aplica

4 – Descrição dos desconfortos e riscos esperados nos procedimentos dos itens 2 e 3; Não há. A não participação não acarretará mudança na nota dos estágios

5 – Benefícios para o participante ; Os alunos terão a oportunidade de passar por uma simulação realística e terem aula de um tema de emergência pediátrica não habitualmente ministrado na graduação.

6 – Relação de procedimentos alternativos que possam ser vantajosos, pelos quais o paciente pode optar; Não há

7 – Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Dr THOMAZ BITTENCOURT COUTO, que pode ser encontrado no endereço Av. Dr. Arnaldo, 455 - Cerqueira César CEP: 01246903 Telefone(s) 3061-7000/ LabHab . Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade (CEP) – Av. Dr. Arnaldo, 455 - Cerqueira César CEP: 01246903 Telefone(s) 3061-7000/

8 – É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição;

09 – Direito de confidencialidade – As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros alunos, não sendo divulgada a identificação de nenhum aluno.

10 – Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores;

11 – Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

12 – Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

13 - Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "Simulação realística no ensino de emergências pediátricas na graduação"

Eu discuti com o DR. THOMAZ BITTENCOURT COUTO ou DR. CLAUDIO SCHVARTSMAN sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o

mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do aluno/representante legal

Data ____ / ____ / ____

Assinatura da testemunha

Data ____ / ____ / ____

para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste aluno ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo

Data ____ / ____ / ____

8. REFERÊNCIAS

1. Gaba DM. The future vision of simulation in healthcare. *Simul Healthc*. 2007;2(2):126-35.
2. Cheng A, Duff J, Grant E, Kissoon N, Grant VJ. Simulation in paediatrics: An educational revolution. *Paediatr Child Health*. 2007;12(6):465-8.
3. Kolb DA. *Experiential learning : experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall; 1984
4. Zigmont JJ, Kappus LJ, Sudikoff SN. Theoretical foundations of learning through simulation. *Semin Perinatol*. 2011;35(2):47-51.
5. Pazin Filho A, Scarpelini S. Simulação: Definição. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2007;40(2):162-6.
6. Pazin Filho A. Características do aprendizado do adulto. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2007;40(1):7-16.
7. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med*. 1990;65(9 Suppl):S63-7.
8. Zigmont JJ, Kappus LJ, Sudikoff SN. The 3D model of debriefing: defusing, discovering, and deepening. *Semin Perinatol*. 2011;35(2):52-8.
9. Bradley P. The history of simulation in medical education and possible future directions. *Med Educ*. 2006;40(3):254-62.
10. Sexton JB, Thomas EJ, Helmreich RL. Error, stress, and teamwork in medicine and aviation: cross sectional surveys. *BMJ*. 2000;320(7237):745-9.
11. Perkins GD. Simulation in resuscitation training. *Resuscitation*. 2007;73(2):202-11.

12. Sahu S, Lata I. Simulation in resuscitation teaching and training, an evidence based practice review. *J Emerg Trauma Shock*. 2010;3(4):378-84.
13. Tjomsland N, Baskett P, Asmund S, Laerdal. *Resuscitation*. 2002;53(2):115-9.
14. Denson JS, Abrahamson S. A computer-controlled patient simulator. *JAMA*. 1969;208(3):504-8.
15. Rosen KR. The history of medical simulation. *J Crit Care*. 2008;23(2):157-66.
16. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach*. 2005;27(1):10-28.
17. Kirkpatrick DL. *Evaluating training programs : the four levels*. 2nd ed. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers; 1998
18. Dieckmann P, Gaba D, Rall M. Deepening the theoretical foundations of patient simulation as social practice. *Simul Healthc*. 2007;2(3):183-93.
19. McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ. Effect of practice on standardised learning outcomes in simulation-based medical education. *Med Educ*. 2006;40(8):792-7.
20. McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ. A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Med Educ*. 2010;44(1):50-63.
21. Weinberg ER, Auerbach MA, Shah NB. The use of simulation for pediatric training and assessment. *Curr Opin Pediatr*. 2009;21(3):282-7.

22. Vozenilek J, Huff JS, Reznick M, Gordon JA. See one, do one, teach one: advanced technology in medical education. *Acad Emerg Med*. 2004;11(11):1149-54.
23. Crotty BJ. More students and less patients: the squeeze on medical teaching resources. *Med J Aust*. 2005;183(9):444-5.
24. Kohn LT, Corrigan J, Donaldson MS. *To err is human : building a safer health system*. Washington, D.C.: National Academy Press; 2000
25. Chiniara G, Cole G, Brisbin K, Huffman D, Cragg B, Lamacchia M, et al. Simulation in healthcare: a taxonomy and a conceptual framework for instructional design and media selection. *Med Teach*. 2013;35(8):e1380-95.
26. Marshall SD, Flanagan B. Simulation-based education for building clinical teams. *J Emerg Trauma Shock*. 2010;3(4):360-8.
27. Patterson MD, Geis GL, Falcone RA, LeMaster T, Wears RL. In situ simulation: detection of safety threats and teamwork training in a high risk emergency department. *BMJ Qual Saf*. 2013;22(6):468-77.
28. Patterson MD, Geis GL, LeMaster T, Wears RL. Impact of multidisciplinary simulation-based training on patient safety in a paediatric emergency department. *BMJ Qual Saf*. 2013;22(5):383-93.
29. Cheng A, Donoghue A, Gilfoyle E, Eppich W. Simulation-based crisis resource management training for pediatric critical care medicine: a review for instructors. *Pediatr Crit Care Med*. 2012;13(2):197-203.
30. Overly FL, Sudikoff SN, Shapiro MJ. High-fidelity medical simulation as an assessment tool for pediatric residents' airway management skills. *Pediatr Emerg Care*. 2007;23(1):11-5.

31. Mittiga MR, Geis GL, Kerrey BT, Rinderknecht AS. The Spectrum and Frequency of Critical Procedures Performed in a Pediatric Emergency Department: Implications of a Provider-Level View. *Ann Emerg Med*. 2013;61(3):263-70.
32. Eppich WJ, Adler MD, McGaghie WC. Emergency and critical care pediatrics: use of medical simulation for training in acute pediatric emergencies. *Curr Opin Pediatr*. 2006;18(3):266-71.
33. Andreatta P, Saxton E, Thompson M, Annich G. Simulation-based mock codes significantly correlate with improved pediatric patient cardiopulmonary arrest survival rates. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12(1):33-8.
34. Draycott TJ, Crofts JF, Ash JP, Wilson LV, Yard E, Sibanda T, et al. Improving neonatal outcome through practical shoulder dystocia training. *Obstet Gynecol*. 2008;112(1):14-20.
35. Thistlethwaite JE, Davies D, Ekeocha S, Kidd JM, MacDougall C, Matthews P, et al. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23. *Med Teach*. 2012;34(6):e421-44.
36. Williams B. Case based learning--a review of the literature: is there scope for this educational paradigm in prehospital education? *Emerg Med J*. 2005;22(8):577-81.
37. Malau-Aduli BS, Lee AY, Cooling N, Catchpole M, Jose M, Turner R. Retention of knowledge and perceived relevance of basic sciences in an integrated case-based learning (CBL) curriculum. *BMC Med Educ*. 2013;13(1):139.

38. Conti CR. Case-based teaching and learning. *Clinical Cardiology*. 2006;29(1):1-2.
39. Custers EJ. Long-term retention of basic science knowledge: a review study. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2010;15(1):109-28.
40. Custers EJ, Ten Cate OT. Very long-term retention of basic science knowledge in doctors after graduation. *Med Educ*. 2011;45(4):422-30.
41. Yang CW, Yen ZS, McGowan JE, Chen HC, Chiang WC, Mancini ME, et al. A systematic review of retention of adult advanced life support knowledge and skills in healthcare providers. *Resuscitation*. 2012;83(9):1055-60.
42. Su E, Schmidt TA, Mann NC, Zechnich AD. A randomized controlled trial to assess decay in acquired knowledge among paramedics completing a pediatric resuscitation course. *Acad Emerg Med*. 2000;7(7):779-86.
43. Arthur Jr W, Bennett Jr W, Stanush PL, McNelly TL. Factors That Influence Skill Decay and Retention: A Quantitative Review and Analysis. *Hum Perform*. 1998;11(1):57-101.
44. Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2011;306(9):978-88.
45. Laschinger S, Medves J, Pulling C, McGraw DR, Waytuck B, Harrison MB, et al. Effectiveness of simulation on health profession students' knowledge, skills, confidence and satisfaction. *Int J Evid Based Healthc*. 2008;6(3):278-302.
46. Cook DA, Brydges R, Hamstra SJ, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Comparative effectiveness of technology-enhanced simulation versus other instructional methods: a systematic review and meta-analysis. *Simul Healthc*. 2012;7(5):308-20.

47. Cheng A, Lang TR, Starr SR, Pusic M, Cook DA. Technology-Enhanced Simulation and Pediatric Education: A Meta-analysis. *Pediatrics*. 2014;133(5):e1313-e1323.
48. Ilgen JS, Sherbino J, Cook DA. Technology-enhanced simulation in emergency medicine: a systematic review and meta-analysis. *Acad Emerg Med*. 2013;20(2):117-27.
49. Kerr B, Hawkins TL-A, Herman R, Barnes S, Kaufmann S, Fraser K, et al. Feasibility of scenario-based simulation training versus traditional workshops in continuing medical education: a randomized controlled trial. *Med Educ Online*. 2013;18(1):21312.
50. Littlewood KE, Shilling AM, Stemland CJ, Wright EB, Kirk MA. High-fidelity simulation is superior to case-based discussion in teaching the management of shock. *Med Teach*. 2013;35(3):e1003-e10.
51. Smithburger PL, Kane-Gill SL, Ruby CM, Seybert AL. Comparing Effectiveness of 3 Learning Strategies: Simulation-Based Learning, Problem-Based Learning, and Standardized Patients. *Simul Healthc*. 2012;7(3):141-6.
52. Steadman RH, Coates WC, Huang YM, Matevosian R, Larmon BR, McCullough L, et al. Simulation-based training is superior to problem-based learning for the acquisition of critical assessment and management skills*. *Critical Care Medicine*. 2006;34(1):151-7.
53. Simons FE, Arduzzo LR, Bilo MB, El-Gamal YM, Ledford DK, Ring J, et al. World Allergy Organization anaphylaxis guidelines: summary. *J Allergy Clin Immunol*. 2011;127(3):587-93 e1-22.
54. Lane RD, Bolte RG. Pediatric anaphylaxis. *Pediatr Emerg Care*. 2007;23(1):49-56; quiz 7-60.

55. Cheng A. Emergency treatment of anaphylaxis in infants and children. *Paediatr Child Health*. 2011;16(1):35-40.
56. Manole MD, Saladino RA. Emergency department management of the pediatric patient with supraventricular tachycardia. *Pediatr Emerg Care*. 2007;23(3):176-85; quiz 86-9.
57. Link MS, Atkins DL, Passman RS, Halperin HR, Samson RA, White RD, et al. Part 6: electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion, and pacing: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(18 Suppl 3):S706-19.
58. Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, Samson RA, Hazinski MF, Atkins DL, et al. Part 14: pediatric advanced life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(18 Suppl 3):S876-908.
59. Cheng A, Goldman RD, Aish MA, Kissoon N. A simulation-based acute care curriculum for pediatric emergency medicine fellowship training programs. *Pediatr Emerg Care*. 2010;26(7):475-80.
60. Jamieson S. Likert scales: how to (ab)use them. *Med Educ*. 2004;38(12):1217-8.
61. Baker FB. *The basics of item response theory*. 2nd ed. College Park, MD: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation; 2001
62. Considine J, Botti M, Thomas S. Design, format, validity and reliability of multiple choice questions for use in nursing research and education. *Collegian*. 2005;12(1):19-24.

63. Weiss DJ. *Analysis of variance and functional measurement : a practical guide*. Oxford ; New York: Oxford University Press; 2006
64. Tabachnick BG, Fidell LS. *Using multivariate statistics*. 5th ed. Boston: Pearson/Allyn & Bacon; 2007
65. Stevens J. *Applied multivariate statistics for the social sciences*. 5th ed. New York: Routledge; 2009
66. Maxwell SE. Sample size and multiple regression analysis. *Psychol Methods*. 2000;5(4):434-58.
67. Cohen J, Cohen J. *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. 3rd ed. Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates; 2003
68. Ten Eyck RP, Tews M, Ballester JM. Improved medical student satisfaction and test performance with a simulation-based emergency medicine curriculum: a randomized controlled trial. *Ann Emerg Med*. 2009;54(5):684-91.
69. Lorello GR, Cook DA, Johnson RL, Brydges R. Simulation-based training in anaesthesiology: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2014;112(2):231-45.
70. Heitz C, Brown A, Johnson JE, Fitch MT. Large group high-fidelity simulation enhances medical student learning. *Med Teach*. 2009;31(5):e206-10.
71. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med*. 2011;86(6):706-11.