RAFAEL SAAD

**Retenção de conhecimentos e habilidades após treinamento
de ressuscitação cardiopulmonar em alunos
de uma faculdade de medicina**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção
de título de Doutor em Ciências

Programa de Ciências Médicas

Área de Concentração: Educação e Saúde

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Patrocínio
Tenório Nunes

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 6018/11, de 13 de outubro de 2011. A versão
original está disponível na Biblioteca da FMUSP)

**São Paulo
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

©reprodução autorizada pelo autor

Saad, Rafael

Retenção de conhecimentos e habilidades após
treinamento de ressuscitação cardiopulmonar em
alunos de uma faculdade de medicina / Rafael Saad. -
- São Paulo, 2018.

Tese (doutorado) -- Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.

Programa de Ciências Médicas. Área de
Concentração: Educação e Saúde.

Orientadora: Maria do Patrocínio Tenório Nunes.

Descritores: 1.Suporte básico de vida
2.Ressuscitação cardiopulmonar 3.Retenção de
habilidades 4.Estudantes de medicina 5.Competência
clínica 6.Treinamento por simulação 7.Desfibrilador
externo automático 8.Ventilação pulmonar

USP/FM/DBD-172/18

Responsável: Kátia Maria Bruno Ferreira - CRB-8/6008

A Deus acima de todas as coisas.

*À minha esposa Taísa, amor da minha vida e companheira, pelo estímulo
contínuo e apoio incondicional.*

*Às minhas filhas Beatriz e Catarina, pela alegria diária e por trazerem mais
sentido à vida.*

*Aos meus pais Michel e Denise, pela minha formação e pelos exemplos como
educadores e cristãos.*

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria do Patrocínio Tenório Nunes (Patrô), professora e exemplo desde meu primeiro ano de graduação em Medicina.

Ao Centro de Habilidades da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em especial Enfa. Kátia Moreno Garcia, Guiomar Gonçalves da Costa e Silva e Prof. Dr. Eduardo Motta, pelo suporte no treinamento do Suporte Básico de Vida dos alunos de Medicina e pelo empréstimo dos materiais utilizados no estudo.

Ao Laboratório de Treinamento e Simulação em Emergências Cardiovasculares do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da FMUSP, pelo empréstimo de materiais adicionais para a realização de treinamentos e avaliações dos alunos.

Aos preceptores, residentes e internos que participaram como atores e examinadores, permitindo a obtenção dos dados do estudo.

Aos alunos da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, por aceitarem participar deste estudo.

À Enfa. Katia Regina de Oliveira e colaboradores da Disciplina de Clínica Geral e Propedêutica que nos ajudaram na execução das provas práticas.

À Dra. Maria Helena Sampaio Favarato, grande amiga e exemplo de força, dedicação e competência, por todo auxílio na revisão dos vídeos do estudo.

Aos professores das disciplinas de pós-graduação, pelo aperfeiçoamento deste estudo e pelo crescimento pessoal.

Aos membros da Banca de Qualificação do doutorado, Profa. Dra. Iolanda de Fátima Lopes Calvo Tibério, Dra. Ana Paula Quilici e Dr. Edison Ferreira de Paiva, pelas colaborações na melhora do trabalho.

Ao Prof. Dr. Itamar de Souza Santos pela assistência estatística.

“Observei ainda e notei que debaixo do sol os velozes nem sempre vencem a corrida; os mais fortes nem sempre triunfam nas batalhas; os sábios nem sempre têm com o que se alimentar; nem a fortuna acompanha sempre os prudentes; nem os bem instruídos e inteligentes têm garantia de prestígio e honra; pois o tempo e o acaso afetam a todos indistintamente”.

Eclesiastes 9:11

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese 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 ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

RESUMO

ABSTRACT

1	INTRODUÇÃO.....	3
1.1	Suporte Básico de Vida.....	3
1.2	Retenção de habilidades de ressuscitação	6
1.3	Suporte Básico de Vida para alunos de medicina.....	6
1.4	Simulação na área da saúde.....	7
1.5	Análise crítica da literatura	8
2	OBJETIVOS	11
2.1	Objetivo geral ou primário	11
2.2	Objetivos específicos ou secundários	11
3	MÉTODOS.....	15
3.1	Tipo de estudo	15
3.2	Comitê de ética.....	15
3.3	Crterios de inclusão e exclusão	15
3.4	Amostra	16
3.5	Treinamento das habilidades de ressuscitação	17
3.6	Estação de avaliação prática de habilidades	19
3.7	Formulário de avaliação (<i>checklist</i>).....	22
3.7.1	Sequência inicial de atendimento do Suporte Básico de Vida	23
3.7.2	Compressão torácica	23
3.7.3	Ventilação pulmonar	25
3.7.4	Desfibrilador externo automático (DEA).....	25
3.8	Questionário padronizado	26
3.9	Análise estatística	26
3.10	Curvas de predição	27

4	RESULTADOS	31
4.1	Análise de confiabilidade interobservador.....	31
4.2	Escore de avaliação global.....	32
4.3	Sequência inicial de atendimento do Suporte Básico de Vida	38
4.4	Compressões torácicas.....	41
4.5	Ventilação pulmonar.....	46
4.6	Desfibrilador Externo Automático (DEA)	46
4.7	Sexo.....	48
4.8	Questionário padronizado e correlação com retenção de habilidades.....	48
5	DISCUSSÃO	55
6	CONCLUSÕES.....	63
7	ANEXOS	67
7.1	Anexo A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	67
7.2	Anexo B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	68
7.3	Anexo C – Orientações aos examinadores e atores na estação de avaliação de habilidades.....	70
7.4	Anexo D – Orientações aos examinadores para preenchimento do formulário	71
7.5	Anexo E – Formulário de Avaliação padronizado utilizado pelos examinadores	75
7.6	Anexo F – Questionário padronizado.....	76
8	REFERÊNCIAS.....	79

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

AHA	<i>American Heart Association</i> (Sociedade Americana de Cardiologia)
<	Menor
=	Igual
>	Maior
≤	Menor ou igual
≥	Maior ou igual
ANOVA	Análise de variância
Chi ²	Qui-quadrado
ciclo 30:2	Repetições de 30 compressões torácicas, intercaladas com 2 ventilações pulmonares, durante ressuscitação cardiopulmonar
cm	centímetro
comp	Compressões torácicas
comp/min	Compressões torácicas realizadas por minuto
DEA	Desfibrilador Externo Automático
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
IC95%	Intervalo de confiança de 95%
min	minutos
PCR	Parada cardiorrespiratória
RCP	Ressuscitação cardiopulmonar
SBV	Suporte Básico de Vida

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Comparativo das diretrizes de ressuscitação da <i>American Heart Association</i>	5
Figura 2 –	Amostra do estudo.....	17
Figura 3 –	Painel de fotos da estação de avaliação prática de habilidades dos alunos.....	21
Figura 4 –	Gráfico <i>boxplot</i> do desempenho geral dos alunos nas 19 habilidades de ressuscitação cardiopulmonar (avaliação global), distribuídos conforme o tempo desde o treinamento inicial em RCP e se houve ou não retreinamento das habilidades referido pelos alunos	35
Figura 5 –	Gráfico demonstrando as curvas de predição para os valores médios de escore de avaliação global e o intervalo de confiança de 95%, conforme o tempo decorrido desde o treinamento de ressuscitação cardiopulmonar em alunos sem retreinamento das habilidades.....	37
Figura 6 –	Gráfico demonstrando as curvas de predição para os percentis 25%, 50% e 75% do escore de avaliação global dos 205 alunos sem retreinamento das habilidades de ressuscitação	38
Figura 7 –	Gráfico do desempenho dos alunos e curvas de predição para a sequência inicial de atendimento de SBV	40
Figura 8 –	Distribuição em faixas da frequência de compressões torácicas e distribuição conforme o tempo desde o treinamento em RCP	43
Figura 9 –	Distribuição da frequência de compressões torácicas e correlação com a profundidade adequada nos 205 alunos estudados	44
Figura 10 –	Gráfico demonstrando as curvas de predição para o percentual de alunos que desempenharam as ventilações pulmonares de forma adequada e para erros de técnica nessa habilidade, conforme o tempo decorrido desde o treinamento em RCP	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Resultado da análise de confiabilidade interobservador pelo alfa de Cronbach e kappa de Randolph para os itens do formulário de avaliação padronizado	31
Tabela 2 –	Distribuição do percentual de habilidades desempenhadas de forma adequada conforme o tempo desde o treinamento em SBV, dos 205 alunos que não tiveram novos treinamentos, com avaliação estatística no comparativo do desempenho entre os quatro grupos tempo após treinamento.....	33
Tabela 3 –	Distribuição do percentual de habilidades desempenhadas de forma adequada conforme o tempo desde o treinamento em SBV, com avaliação estatística no comparativo do desempenho entre os grupos. Para os grupos de 18, 30 e 42 meses após o treinamento, estão discriminados na porção superior e inferior de cada célula, respectivamente, o desempenho dos alunos sem e com retreinamento de habilidades.....	34
Tabela 4 –	Desempenho dos alunos em termos de percentual das 19 habilidades de ressuscitação cardiopulmonar desempenhadas de forma adequada (escore de avaliação global), distribuídos conforme o tempo desde o treinamento em Suporte Básico de Vida no primeiro semestre do curso de Medicina	36
Tabela 5 –	Valores preditos para o escore de avaliação global (percentual de habilidades de ressuscitação cardiopulmonar desempenhadas de forma adequada) de 1 a 42 meses após treinamento inicial de ressuscitação cardiopulmonar com base no desempenho observado nos 205 alunos sem retreinamento das habilidades.....	39
Tabela 6 –	Distribuição do percentual de alunos com erros de técnica na realização de compressões torácicas e ventilações pulmonares nos quatro grupos estudados (1, 18, 30 e 42 meses após treinamento de RCP) nos 205 alunos sem retreinamento das habilidades. São apresentados também o valor de p para a diferença estatística entre os grupos e a análise de confiabilidade interobservador pelo alfa de Cronbach e kappa de Randolph	45
Tabela 7 –	Distribuição das respostas de auto avaliações no questionário padronizado, referentes à pergunta “Como você considera seus conhecimentos de Suporte Básico de Vida?”, conforme o tempo decorrido desde o treinamento em RCP	49

Tabela 8 –	Distribuição das respostas de auto avaliações no questionário padronizado, referentes à pergunta “Qual é o seu grau de segurança, caso precisasse atender uma vítima em parada cardiorrespiratória?”, conforme o tempo decorrido desde o treinamento em RCP	49
Tabela 9 –	Distribuição das médias no escore de avaliação global e a correlação (Spearman) com as respostas de auto avaliações no questionário padronizado, referentes à pergunta “Como você considera seus conhecimentos de Suporte Básico de Vida?”, conforme o tempo decorrido desde o treinamento em RCP	50
Tabela 10 -	Distribuição das médias no escore de avaliação global e a correlação (Spearman) com as respostas de auto avaliações no questionário padronizado, referentes à pergunta “Qual é o seu grau de segurança, caso precisasse atender uma vítima em parada cardiorrespiratória?”, conforme o tempo decorrido desde o treinamento em RCP	50
Tabela 11 –	Distribuição dos alunos quanto ao número de treinamentos adicionais de Suporte Básico de Vida referidos em questionário padronizado, conforme o tempo decorrido desde o treinamento oferecido na grade curricular do primeiro semestre do curso de Medicina	51
Tabela 12 –	Distribuição de resposta dos alunos que não receberam novos treinamentos em Suporte Básico de Vida quanto à periodicidade que gostariam de treinamentos adicionais	51

RESUMO

Saad R. *Retenção de conhecimentos e habilidades após treinamento de ressuscitação cardiopulmonar em alunos de uma faculdade de medicina* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2018.

Introdução: Apesar do desenvolvimento tecnológico, permanece baixa a sobrevivência hospitalar das vítimas de parada cardiorrespiratória extra-hospitalar. Há importante dúvida na literatura quanto à retenção de habilidades de ressuscitação cardiopulmonar (RCP) e a periodicidade adequada de treinamento para manutenção dessas habilidades. O presente estudo investigou a retenção, em alunos a partir de treinamento no primeiro semestre de ingresso no curso médico, das habilidades práticas de RCP até 42 meses após o referido treinamento. **Métodos:** Estudo de corte transversal, realizado com 298 alunos de graduação de uma faculdade de Medicina, treinados com base nas diretrizes de ressuscitação de 2010 da *American Heart Association*. Foram avaliados 205 alunos sem retreinamento das habilidades, divididos em quatro grupos conforme o tempo decorrido desde o treinamento de ingresso: 73 alunos após 1 mês, 55 após 18 meses, 41 após 30 meses e 36 após 42 meses. A análise da retenção das habilidades foi comparada com 93 alunos que referiram ter realizado retreinamento em RCP. Dezenove habilidades de RCP e nove potenciais erros de técnica na execução das ventilações pulmonares e compressões torácicas foram avaliados por meio de simulação realística e revisados com utilização de filmagem e avaliadores independentes. **Resultados:** A média de retenção das dezenove habilidades nos alunos sem retreinamento foi: 90% após 1 mês, 74% após 18 meses, 62% após 30 meses e 61% após 42 meses ($p<0,001$). Nos alunos que referiram retreinamento, a retenção foi de 74% após 18 meses, 70% após 30 meses e 66% após 42 meses do treinamento inicial. Realizada curva de predição da retenção de habilidades, com estimativa de 80% das habilidades mantidas após 10 meses, 70% após 21 meses e 60% após 42 meses. A profundidade das compressões torácicas foi a habilidade com maior retenção ao longo do tempo (87,8%), sem diferença estatística entre os quatro grupos. Houve aumento da prevalência de compressões realizadas com menos de 5 cm de profundidade quando realizadas em frequência maior que 120 por minuto. A média da frequência de compressões torácicas obtidas nos grupos após 1, 18, 30 e 42 meses foi, respectivamente, 114, 114, 104 e 108 compressões por minuto; 104 (50,7%) alunos mantiveram frequência média entre 100-120 por minuto. As ventilações pulmonares apresentaram diminuição progressiva de retenção, de 93% após 1 mês até 19% após 42 meses ($p<0,001$). Todos os alunos efetivaram o choque com o desfibrilador externo automático, porém com o grupo após 1 mês do treinamento com menor tempo para efetivação do choque e maior prevalência de posicionamento adequado das pás do desfibrilador. **Conclusões:** O presente estudo demonstrou diferentes níveis de retenção

para as habilidades de RCP e diferentes níveis de decréscimo de tais habilidades ao longo de 42 meses. A profundidade das compressões torácicas e o uso do desfibrilador externo automático foram as habilidades com maior retenção ao longo do tempo. Treinamentos adicionais ao longo do curso de Medicina atenuaram a perda de habilidades, mas sem retorno ao desempenho observado após 1 mês do treinamento. Sugerimos que o intervalo mínimo de retreinamento para manutenção de pelo menos 70% das habilidades deva ser de 18 a 24 meses.

Descritores: suporte básico de vida; ressuscitação cardiopulmonar; retenção de habilidades; estudantes de medicina; competência clínica; treinamento por simulação; desfibrilador externo automático; ventilação pulmonar.

ABSTRACT

Saad R. Medical students' knowledge and skill retention following cardiopulmonary resuscitation training [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2018.

Introduction: Despite technological development, the survival of victims of out-of-hospital cardiac arrest remains low. There are important questions in the literature regarding the retention of cardiopulmonary resuscitation (CPR) skills and the ideal frequency of retraining required to enhance retention of skills. This study investigated the retention of practical CPR skills by medical students over 42 months after training in the first semester of admission to the medical course. **Methods:** A cross-sectional study was conducted with 298 undergraduate medical students who were trained based on the 2010 American Heart Association resuscitation guidelines. A total of 205 students divided into four groups according to the time elapsed since the entrance training were evaluated without retraining (73 students after 1 month, 55 students after 18 months, 41 students after 30 months and 36 students after 42 months). The analysis of the retention of skills was compared to 93 students who reported having performed retraining in CPR. Nineteen CPR skills and nine potential technical errors in ventilations and chest compressions were evaluated by realistic simulation and reviewed using filming by independent examiners. **Results:** The mean retention of the nineteen skills in not retrained students was: 90% after 1 month, 74% after 18 months, 62% after 30 months and 61% after 42 months ($p<0.001$). In retraining students, retention was 74% after 18 months, 70% after 30 months, and 66% after 42 months of initial training, with statistical difference between the students with and without retraining in the 30-month group ($p=0.005$). The estimation of mean skill retention was 80% after 10 months, 70% after 21 months and 60% after 42 months. The depth of chest compressions was the skill with greater retention over time (87.8%), with no statistical difference among groups. There was an increase in the prevalence of compressions performed with less than 5 cm depth when performed at a frequency greater than 120 per minute. The mean chest compressions rate obtained in the groups after 1, 18, 30 and 42 months were 114, 114, 104 and 108 per minute, respectively, and 104 (50.7%) students maintained a mean frequency of 100-120 per minute. Pulmonary ventilation showed a progressive decrease in retention from 93% after 1 month to 19% after 42 months ($p<0.001$). All students delivered the shock with the automated external defibrillator; however, for the group one month post-training, the time for the application of the shock was lower, and the prevalence of adequate positioning of the defibrillator pads was greater. **Conclusion:** This study showed different retention levels for CPR skills and different decrease levels of these skills over 42 months. Depth of chest compressions and use of automated external defibrillator were the skills with the highest retention over

time. Additional training throughout the medical course attenuated the loss of skills, but no return to the initial performance achieved after 1 month. We suggest that the minimum retraining interval for maintenance of at least 70% of skills should be 18 to 24 months.

Descriptors: basic life support; cardiopulmonary resuscitation; skill retention; students, medical; clinical competence; simulation training; automated external defibrillator; pulmonary ventilation.

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Suporte Básico de Vida

A parada cardíaca súbita é a principal causa de morte em países desenvolvidos, majoritariamente secundária a doença cardíaca coronária (Abella *et al.*, 2008; Perkins *et al.*, 2015). Estima-se algo ao redor de 200.000 paradas cardiorrespiratórias (PCR) ao ano no Brasil, sendo metade dos casos em ambiente extra-hospitalar (Gonzalez *et al.*, 2013).

O sucesso para a reversão de uma parada cardiorrespiratória (PCR) depende de múltiplos fatores, incluindo a iniciativa de uma testemunha iniciar as manobras de ressuscitação cardiopulmonar (RCP), a habilidade do profissional de integrar conhecimentos e habilidades psicomotoras, a qualidade do desempenho pelo profissional e equipe de saúde e os cuidados pós-parada (Bhanji *et al.*, 2010).

Apesar do desenvolvimento tecnológico, permanece baixa a sobrevida hospitalar das vítimas de PCR extra-hospitalar (Gonzalez *et al.*, 2013). Um dos principais motivos é o fato de apenas 15 a 30% das vítimas de parada cardíaca extra-hospitalar receberem manobras de RCP antes da chegada de sistema de atendimento de emergência (Abella *et al.*, 2008).

Cerca de 42 a 74% dos ritmos de PCR, no âmbito pré-hospitalar, ocorrem em fibrilação ventricular (Gonzalez *et al.*, 2013; Masterson *et al.*, 2018). O sucesso da ressuscitação está intrinsecamente relacionado a uma desfibrilação precoce, ideal, dentro dos primeiros 3 a 5 minutos após o colapso. A cada minuto transcorrido do início do evento arritmico súbito sem desfibrilação, as chances de sobrevivência diminuem em 7 a 10%. Com a RCP, essa redução é mais gradual, entre 3 e 4% por minuto de PCR (Gonzalez *et al.*, 2013).

Portanto, as ações realizadas durante os minutos iniciais de atendimento a uma emergência são críticas em relação à sobrevivência da vítima. O Suporte Básico de Vida (SBV) define essa sequência primária de ações para salvar vidas. Por mais adequado e eficiente que seja um suporte avançado, se as ações de suporte básico não forem realizadas de maneira adequada, será extremamente baixa a possibilidade de sobrevivência de uma vítima de PCR (Gonzalez *et al.*, 2013).

Os aspectos fundamentais do SBV incluem o reconhecimento imediato da parada cardíaca, a ativação do sistema de resposta de emergência, a RCP precoce e a rápida desfibrilação (Travers *et al.*, 2010; Berg *et al.*, 2010).

A cada 5 anos a Aliança Internacional dos Comitês de Ressuscitação (ILCOR) elabora um Consenso Científico com base na literatura científica baseada em evidências. Com base nesse consenso, as associações internacionais publicam diretrizes de recomendação para os cuidados de ressuscitação (Neumar *et al.*, 2015; Perkins *et al.*; 2015). A Sociedade Americana de Cardiologia (AHA – *American Heart Association*) publicou a última atualização da diretriz no capítulo de Suporte Básico de Vida, em outubro de 2015 (Kleinman *et al.*, 2015). A anteriormente publicada em 2010 por Berg *et al.*, enfatizou a compressão cardíaca de qualidade, minimizando suas interrupções e medidas para aumentar a probabilidade de uma vítima de parada cardíaca receber manobras de ressuscitação cardiopulmonar, invertendo a sequência de atendimento, iniciando pelas compressões torácicas ao invés da abertura de vias aéreas e ventilação pulmonar. Na Figura 1 são mostradas as principais diferenças das diretrizes de 2005, 2010 e 2015 da AHA no atendimento de vítimas adultas em PCR realizadas por profissionais de saúde.

	2005	2010	2015
Sequência de atendimento do Suporte Básico de Vida	<p>Verificar responsividade</p> <p>↓</p> <p>Pedir para alguém ligar para 192 e trazer um DEA</p> <p>↓</p> <p>Abrir a via aérea</p> <p>↓</p> <p>Verificar respiração ("ver, ouvir, sentir") por até 10 seg</p> <p>↓</p> <p>Se não respira, realizar duas ventilações de 1 segundo cada que elevem o tórax</p> <p>↓</p> <p>Verificar pulso carotídeo por até 10 seg</p> <p>↓</p> <p>Se pulso ausente, realizar ciclos de 30 comp para 2 ventilações até DEA ou Suporte Avançado chegar</p>	<p>Verificar responsividade e respiração por 5 a 10 seg</p> <p>↓</p> <p>Se não respira normalmente, pedir para alguém ligar para 192 e trazer um DEA</p> <p>↓</p> <p>Verificar pulso carotídeo por até 10 seg</p> <p>↓</p> <p>Se pulso ausente, realizar ciclos de 30 comp para 2 ventilações (de 1 seg cada com nítida elevação do tórax) até DEA ou Suporte Avançado chegar</p>	<p>Verificar responsividade</p> <p>↓</p> <p>Ligar para 192 (se possível, com celular, ao lado da vítima) e pedir para buscar um DEA.</p> <p>↓</p> <p>Verificar respiração e pulso carotídeo, simultaneamente, por até 10 seg (antes ou depois de pedir ajuda)</p> <p>↓</p> <p>Se pulso e respiração ausentes, realizar ciclos de 30 comp para 2 ventilações (de 1 seg cada com nítida elevação do tórax) até DEA ou Suporte Avançado chegar</p>
Utilização do DEA	<p>1º) Ligar o DEA (Desfibrilador Externo Automático)</p> <p>2º) Selecionar as pás de tamanho adequado (adulto) e posicioná-las corretamente</p> <p>3º) Conectar os cabos das pás no DEA (alguns são pré-conectados)</p> <p>4º) Pedir para afastar para análise do ritmo cardíaco</p> <p>5º) Pedir para afastar (visual e verbal) e apertar o botão do choque, se indicado</p> <p>6º) Retomar ciclos de 30 compressões e 2 ventilações após o choque, com reavaliação do ritmo após 2 minutos</p>		
Qualidade das compressões	Frequência ao redor de 100 comp/min (tolerável 30 comp em menos de 23 seg - acima de 80 comp/min)	Frequência ≥ 100 comp/min (30 comp em 18 seg ou menos)	Frequência 100 a 120 comp/min (30 comp em 15 a 18 seg)
	Posicionamento das mãos na metade inferior do esterno		
	Profundidade de 4 a 5 cm	Profundidade de pelo menos 5 cm e permitir retorno do tórax após cada compressão	Profundidade de 5 a 6 cm, permitir retorno do tórax após cada compressão e evitar se apoiar no tórax entre as compressões
		Minimizar interrupções e evitar ventilação excessiva	

Figura 1 – Comparativo das diretrizes de ressuscitação da *American Heart Association* cm=centímetros, comp=compressões, min=minuto, seg=segundo(s)

Resumo das principais orientações para atendimento, por profissional de saúde, de vítima adulta em PCR, das últimas três diretrizes da *American Heart Association* (*ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association*, 2005; Berg *et al.*, 2010; Kleinman *et al.*, 2015).

O Desfibrilador Externo Automático (DEA) é um equipamento portátil, capaz de interpretar o ritmo cardíaco, selecionar o nível de energia e carregar automaticamente, cabendo ao operador apenas pressionar o botão de choque, quando indicado (Gonzalez *et al.*, 2013).

1.2 Retenção de habilidades de ressuscitação

Existe dúvida na literatura quanto à retenção de habilidades de RCP e do uso do DEA, assim como a periodicidade adequada de retreinamento para manutenção dessas habilidades (Bhanji *et al.*, 2010; Bhanji *et al.*, 2015; Greif *et al.*, 2015). Enquanto alguns estudos demonstram rápido declínio (Woollard *et al.*, 2006; Smith *et al.*, 2008; de Ruijter *et al.*, 2014), outros mostram retenção acima de 80% das habilidades até 1 ano após o treinamento de RCP (Christenson *et al.*, 2007). A maioria dos estudos realizados para avaliar a retenção das habilidades ocorreu antes da publicação das diretrizes de ressuscitação de 2010, as quais simplificaram o algoritmo de atendimento e enfatizaram a qualidade das compressões torácicas.

Entre os temas sugeridos, nas diretrizes de 2015 da *American Heart Association* (Bhanji *et al.*, 2015; Neumar *et al.*, 2015), para futuras pesquisas necessárias na área de educação em ressuscitação, estão: definição das melhores estratégias para treinamento de RCP e uso do DEA; determinar a frequência ideal de retreinamento de SBV para melhora no desempenho e retenção das habilidades em situações simuladas e reais de ressuscitação; avaliar se eventos reais de ressuscitação, associado a apropriado *feedback* podem servir como um substituto para retreinamentos mais frequentes.

1.3 Suporte Básico de Vida para alunos de medicina

Embora haja consenso entre profissionais de educação da área de Medicina, da necessidade do aprendizado do SBV por seus alunos, não é claro o momento ideal e o número de vezes em que devem ser expostos ao mesmo treinamento, durante os seis anos do curso de Medicina. Diversas faculdades de Medicina preconizam o treinamento no início do internato, porém o ensino de habilidades em ressuscitação cardiopulmonar, nas

etapas iniciais do curso médico pode diminuir a ansiedade dos alunos, estimular o aprendizado de outras disciplinas do curso de Medicina e facilitar o treinamento no início do internato (Pande *et al.*, 2014).

Alunos universitários brasileiros recém-ingressos apresentam baixas taxas de conhecimento quanto a número de telefone do sistema médico de emergência e de noções de Suporte Básico de Vida para ajudar uma vítima em PCR (Santos *et al.*, 2015). No Brasil, não há uma estratégia formal de ensino de SBV nas escolas de ensino fundamental e médio, diferente de outros países, como no Japão, onde existem estratégias de ensino obrigatório de SBV nas escolas (Takamura *et al.*, 2017), elevando a importância do treinamento nos primeiros semestres de ingresso no curso médico.

1.4 Simulação na área da saúde

A frequência variável e por vezes baixa de eventos de RCP limita a oportunidade de treinamento durante as atividades práticas dos alunos. A simulação realística oferece uma solução potencial para treinamento de casos selecionados e em sequência pelos alunos (Mundell *et al.*, 2013).

A decisão para uso de simulação como meio de treinamento deve considerar a potencial gravidade de um evento, seus impactos no paciente e a frequência de oportunidade do aluno em atuar naquele evento (Chiniara *et al.*, 2013). A simulação em RCP preenche esses critérios.

O aperfeiçoamento de manequins e desenvolvimento de simuladores com alta tecnologia permitiram, nos últimos anos, a criação de cenários simulados com alto grau de fidelidade realística (Tiberio *et al.*, 2012).

A simulação oferece tanto para alunos, quanto para pacientes, um ambiente seguro para treinamento de habilidades clínicas, permitindo erros e retreinamento (Akaike *et al.*, 2012; Motola *et al.*, 2013; Mundell *et al.*, 2013).

Miller, em 1990, propôs quatro estágios para avaliação das competências na formação médica: “saber” (conhecimento teórico e factual), “saber como” (aplicação do conhecimento), “demonstrar” (executá-lo de maneira prática em laboratórios e ambientes simulados) e “fazer” (aplicação do conhecimento na vida real) (Tiberio *et al.*, 2012). A avaliação pela simulação, está no nível de “demonstrar” e não no “fazer”. A avaliação por

meio de ambiente simulado possui limitações, não podendo prever completamente a performance em um cenário clínico real (Akaike *et al.*, 2012). Em contrapartida, exposição do aluno de Medicina a ambientes de simulação, desde o início da graduação, pode aumentar sua motivação para o aprendizado (Akaike *et al.*, 2012) e, no cenário de SBV, pode acrescer seu grau de segurança e adicionar chances de desempenhar, adequadamente, manobras de RCP em uma situação real (Bhanji *et al.*, 2015).

O exame clínico objetivo estruturado (OSCE – *Objective Structured Clinical Examination*) é um método de avaliação prática de habilidades e atitudes em situações clínicas simuladas, com o auxílio de manequins e atores treinados, enfocando a avaliação de competências por estação, com duração, geralmente, de 5 a 10 minutos. As estações (questões) são construídas de maneira padronizada, com utilização de instrumento de avaliação (*checklist*), de tal modo que todos os examinados são testados sob as mesmas condições (Harden *et al.*, 1979; Pell *et al.*, 2010; Tiberio *et al.*, 2012).

1.5 Análise crítica da literatura

Após revisão de artigos publicados em revistas indexadas na base de dados Medline, dos últimos 15 anos, não foram encontrados, até o momento, estudos sobre retenção de habilidades de RCP, por um período maior que dois anos, em alunos de Medicina.

Após as publicações em 2010 e 2015, das duas últimas diretrizes de RCP, são escassos os estudos para avaliação dos diferentes níveis de retenção de habilidades ao longo dos anos após o treinamento (Avisar *et al.*, 2013; Pande *et al.*; 2014; Wang *et al.*, 2015). São também escassos os estudos que analisaram o percentual de erros de técnica de compressão torácica e ventilação pulmonar ao longo do tempo (Anderson *et al.*, 2011; Kim *et al.*, 2017).

O presente estudo foi planejado para avaliar o grau de retenção das habilidades de Suporte Básico de Vida, em alunos do primeiro ao quarto ano de Medicina, após treinamento no primeiro semestre de ingresso no curso médico.

2 OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral ou primário

Avaliar a retenção, em alunos de Medicina, das habilidades práticas de ressuscitação cardiopulmonar em adultos e identificar os níveis de retenção de cada habilidade ao longo dos quatro primeiros anos de graduação.

2.2 Objetivos específicos ou secundários

- a) Avaliar correlação do desempenho nas habilidades demonstradas com a autoavaliação dos alunos de Medicina quanto ao conhecimento de Suporte Básico de Vida (SBV) e à segurança (autoconfiança) no atendimento de uma eventual parada cardiorrespiratória (PCR);
- b) Avaliar e estimar periodicidade mais adequada para retreinamento das habilidades.

3 MÉTODOS

3 MÉTODOS

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo observacional, de corte transversal (prevalência), realizado em alunos do primeiro ao quarto ano de graduação de uma faculdade estadual de Medicina do Estado de São Paulo, após treinamento formal de habilidades de ressuscitação no primeiro semestre de ingresso no curso.

3.2 Comitê de ética

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pelo protocolo de pesquisa número 200/14 (Anexo A).

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram: alunos de Medicina do primeiro ao quarto ano, submetidos ao treinamento de RCP no primeiro semestre do curso de Medicina, que aceitaram participar do estudo e foram filmados durante a estação de avaliação prática.

Foram excluídos os alunos que: a) realizaram treinamento de habilidades de ressuscitação anterior a 2011 (diretriz anterior aos demais alunos treinados); b) apresentavam limitação ortopédica que interferisse na avaliação das habilidades de ressuscitação; c) foram transferidos de outras instituições e que não foram submetidos ao mesmo treinamento de RCP no primeiro semestre do curso de Medicina; d) não responderam ao questionário padronizado entregue antes da avaliação prática de habilidades; e) a filmagem não permitiu a avaliação de todas as habilidades.

3.4 Amostra

Foram realizadas avaliações práticas de habilidades, no ano de 2014, dos alunos do primeiro ao quarto ano do curso de Medicina da citada faculdade, submetidos ao treinamento de SBV no primeiro semestre do ano de ingresso. Os alunos foram divididos em 4 grupos conforme o tempo decorrido desde o treinamento realizado até a avaliação prática:

- a) grupo 1: 1 mês após o treinamento;
- b) grupo 2: 18 meses (1,5 ano ou 3 semestres) após o treinamento;
- c) grupo 3: 30 meses (2,5 anos ou 5 semestres) após o treinamento;
- d) grupo 4: 42 meses (3,5 anos ou 7 semestres) após o treinamento.

Foram avaliados 371 alunos por meio de estação de avaliação prática de habilidades com auxílio de filmagem. Desse total, 73 alunos foram excluídos da avaliação, sendo 38 por terem ingressado antes de 2011 (treinamento realizado com diretriz pregressa de ressuscitação cardiopulmonar), 3 transferidos de outras instituições e 2 por limitações ortopédicas, 20 por não terem respondido ao questionário padronizado e em 10 a filmagem não permitiu avaliação de todas as habilidades constantes no formulário padronizado.

A amostra final foi constituída por 298 alunos, sendo 205 (68,8%) sem retreinamento das habilidades e 93 (31,2%) referiram algum treinamento adicional realizado após o primeiro semestre do curso de Medicina (Figura 2).

Figura 2 – Amostra do estudo

Dos 298 alunos avaliados no trabalho, 160 (53,8%) eram do sexo masculino. Com relação ao tempo decorrido desde o treinamento, o percentual de sexo masculino para 1, 18, 30 e 42 meses após o treinamento foi, respectivamente, de 60,3%, 59,5%, 47,2% e 47,3%. Entre os 205 alunos sem retreinamento, 56,6% eram do sexo masculino, sem diferença estatística ($p=0,14$) em relação à proporção de alunos do sexo masculino com retreinamento.

3.5 Treinamento das habilidades de ressuscitação

Foram utilizadas as diretrizes de RCP de 2010 da *American Heart Association* para profissionais de saúde, pelas quais todos os alunos avaliados foram treinados, em uma disciplina obrigatória, no primeiro semestre do curso de Medicina.

Foram ministradas três aulas práticas, com intervalos de um mês, com duração total de aproximadamente 10 horas, com abordagem do Suporte Básico de Vida do adulto, da criança e primeiros socorros. Os treinamentos foram realizados na proporção de 1 instrutor para cada 10 alunos. O tempo estimado de treinamento em manequim, por aluno, foi de 1 hora. Os alunos recebiam *feedback* quanto ao desempenho nas habilidades de ressuscitação e era solicitada nova demonstração das habilidades no manequim até que esta fosse desempenhada de forma adequada. Um dos professores, com experiência no ensino de suporte básico e avançado de vida, esteve presente em todas as aulas, de todos os alunos avaliados.

O conteúdo programático das três aulas foi o mesmo para todos os alunos avaliados:

- a) primeira aula – SBV do adulto. Exposição aos alunos de uma situação simulada de atendimento de parada cardiorrespiratória, utilizando metodologia ativa de ensino-aprendizagem, com demonstração, por etapas, da sequência de atendimento e adequada realização das manobras. Reforço do atendimento de RCP por meio da apresentação de vídeo de 3 minutos, com situação real de atendimento de vítima adulta em parada cardiorrespiratória. Treinamento das habilidades nos manequins individualmente e em dupla, até que as habilidades fossem realizadas de forma adequada. A frequência de compressões torácicas foi treinada com o auxílio de um metrônomo, na frequência de 110 por minuto;
- b) segunda aula – SBV da criança e lactente e primeiros socorros. Exposição às diferenças em relação à abordagem do adulto e treinamento das manobras em manequins individualmente e em dupla. Noções de primeiros socorros em situações de emergências mais comuns, tais como hipoglicemia, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e engasgo no adulto e no lactente;
- c) terceira aula – Revisão do SBV e primeiros socorros. Situações simuladas de primeiros socorros e SBV com professor-ator. Retreinamento individual das habilidades de ressuscitação, com *feedback* após término da simulação.

3.6 Estação de avaliação prática de habilidades

A retenção das habilidades de ressuscitação dos alunos de Medicina foi examinada por meio de estação de avaliação prática.

Cada aluno foi avaliado individualmente e, antes do início da estação, recebia explicação quanto aos objetivos da pesquisa e preenchia o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo B).

A estação de BLS foi inserida em provas práticas de outras disciplinas, sem prévio conhecimento dos alunos para diminuir o risco de viés decorrente da comunicação entre os alunos e o eventual estudo do tema antes da avaliação. Com exceção dos alunos avaliados após um mês, os demais participantes eram informados que seu desempenho não seria divulgado ou interferiria em nota de outras disciplinas.

A estação tinha duração mínima de 5 minutos e era composta de um cenário, tarefa, examinador, ator, manequim, desfibrilador, outros materiais auxiliares para a avaliação das habilidades de ressuscitação e formulário padronizado.

O cenário era informado ao aluno no início da estação: *"Você está em uma estação do metrô quando vê um senhor (ao redor de 50 anos) colocar a mão no peito e cair ao chão enquanto caminhava pelo corredor"*. Como tarefa ao aluno era orientado: *"Você decide ajudar o senhor. Demonstre no manequim as atitudes que você julgar necessárias"*.

Foram utilizados manequins, dispostos no chão, da marca Laerdal®, modelo *Resusci Anne Skill Guide*, o qual simula um adulto de fisiologia e anatomia mediana e está desenhado para um treinamento realístico das técnicas de SBV, de acordo com as recomendações internacionais. O manequim apresenta uma caixa de sinais luminosos (sensor) com indicadores de compressão (local e profundidade) e ventilação corretas (Figura 3-C), a qual não era visível ao aluno. Possui marcas realísticas para local de ponto de compressão (esterno, mamilos e cicatriz umbilical), permite abertura de via aérea, respiração boca-a-boca e expansão do tórax por ventilação, além de colocação de eletrodos de Desfibrilador Externo Automático (DEA). As aulas realizadas no primeiro semestre do curso médico utilizaram o mesmo modelo de manequim.

As ventilações boca-a-boca foram realizadas com o uso de máscara facial (*faceshield* - Laerdal®), com a qual também realizaram treinamento prévio. A utilização da máscara visou a prevenção de contato de gotículas entre os alunos avaliados.

O DEA utilizado tanto no treinamento, como no dia da avaliação, também da marca Laerdal®, simula o desfibrilador externo semiautomático HeartStart® FR2 em aparência, operação e orientações de voz. É composto de uma embalagem em tecido com zíper e, em seu interior, contém um simulador de DEA e um kit de pás adesivas para serem colocadas no manequim e com cabo para ser conectado ao DEA (Figura 3-D). Foi programado para simular a necessidade de desfibrilação após análise do ritmo cardíaco.

Os examinadores e atores das estações de avaliação de habilidades práticas foram constituídos por preceptores, residentes e internos (alunos do quinto ou sexto ano de graduação). Todos receberam treinamento com duração média de uma hora, documento por escrito (Anexo C) com orientações detalhadas das estações e o que deveriam considerar como adequado ou inadequado no formulário (Anexo D) em cada uma das habilidades observadas.

A função do ator era a de dinamizar a estação, com ações simples para criar fidelidade e não para aumentar estresse no aluno examinado.

Para garantir a confiabilidade e reduzir o viés da avaliação interobservador, foram considerados, para análise das habilidades de ressuscitação, apenas os alunos que foram submetidos a filmagem durante a realização da tarefa, com reavaliação dos itens do formulário padronizado por mais dois examinadores, que também receberam orientações detalhadas (Anexo D) para o preenchimento do formulário de avaliação (Anexo E).

Com a utilização da filmagem, foi possível realizar avaliação de novos itens não avaliados inicialmente na estação prática, tais como erros de técnica para ventilação pulmonar e compressão torácica. Também permitiu maior precisão para obter valores contínuos de variáveis classificadas como dicotômicas no formulário inicial, como a frequência de compressões torácicas ou tempo dispendido para utilização do DEA.

Não houve limitação para o número de vezes que os examinadores poderiam rever o vídeo para preencher os dados qualitativos e quantitativos do formulário (Anexo E).

Para que uma habilidade fosse considerada adequada, pelo menos dois dos três examinadores deveriam ter considerado aquela habilidade executada pelo aluno como adequada.

Foram considerados erros de técnica de ventilação pulmonar e compressão torácica se pelo menos um dos examinadores que revisaram os vídeos identificavam o erro como presente no formulário padronizado (Anexo E).

As estações com equipamento de filmagem foram distribuídas de forma aleatória, de tal modo que os alunos desconheciam as salas em que haveria filmagem, embora soubessem que haveria tal gravação. Não houve padronização da disposição na sala onde deveria ficar o dispositivo eletrônico utilizado para filmagem, porém orientado aos examinadores para que a filmagem permitisse visualizar o sensor do manequim, assim como a revisão das habilidades presentes no formulário.

Na Figura 3 é exemplificada uma estação de avaliação prática de habilidades.

Figura 3 – Pannel de fotos da estação de avaliação prática de habilidades dos alunos

Cenário da estação de avaliação de habilidades. A – Aluno (à esquerda) lendo cenário e tarefa a ser desempenhada, examinador (ao centro) com formulário de avaliação nas mãos e ator (à direita); B – aluno realizando compressões torácicas no manequim; C – aluno realizando ventilação pulmonar; em destaque o sensor do manequim para auxiliar o examinador na avaliação das habilidades de compressão e ventilação pulmonar; D – aluno conectando cabo das pás no DEA, antes da avaliação do ritmo cardíaco; em destaque o DEA com botões de ligar (número 1 - verde), de chocar (número 3 - laranja), pás do DEA, cabo e conector (amarelo).

3.7 Formulário de avaliação (*checklist*)

Com base em 19 itens do formulário de avaliação discriminados a seguir, foi realizado um escore de avaliação global de 0 (pior desempenho) a 100% (máximo desempenho na estação) conforme o percentual de habilidades de ressuscitação desempenhados de forma adequada, sem distinção de peso entre os itens.

- a) sequência inicial de atendimento do SBV:
 - verifica responsividade;
 - verifica respiração;
 - pede a alguém que chame ajuda (ligar 192);
 - pede para que busquem um DEA;
 - verifica pulso carotídeo;
 - tempo para verificar pulso de 5 a 10 segundos;
 - sequência de atendimento inicial: itens de 1 a 5 executados na sequência correta;
- b) compressão torácica:
 - desnuda o tórax da vítima para compressões;
 - compressões torácicas com posicionamento adequado das mãos no tórax;
 - compressões torácicas com profundidade adequada das mãos;
 - compressões torácicas na frequência correta;
 - ciclos de 30 compressões intercalados com 2 ventilações;
- c) ventilação pulmonar:
 - administra 2 ventilações com 1 segundo cada com nítida elevação do tórax;
- d) Desfibrilador Eterno Automático (DEA):
 - posiciona pás do DEA corretamente;
 - sequência correta de utilização do DEA: liga o DEA, depois posiciona pás no tórax, depois conecta cabo das pás no DEA;
 - pede para afastar para análise do ritmo;
 - pede para afastar para chocar (visual e verbal);
 - tempo total para choque após chegada do DEA ≤ 60 segundos;
 - reiniciou compressões após choque.

Dentre as medidas avaliadas (conteúdo do formulário de avaliação), especificam-se as seguintes:

3.7.1 Sequência inicial de atendimento do Suporte Básico de Vida

A sequência inicial de atendimento do SBV, orientado pelas diretrizes de 2010 da AHA para profissionais de saúde (Figura 1), inicia-se pela verificação de resposta da vítima e se respira normalmente. Na ausência de resposta, solicitar ajuda (ligar para o número de emergência - 192) e pedir para que alguém busque um DEA (desfibrilador externo automático). Na situação simulada, em que havia pessoas ao redor, era esperado que o aluno solicitasse a outras pessoas que solicitassem ajuda pelo telefone e buscassem um DEA, no local simulado (estação do metrô).

Após solicitação de ajuda, era esperada a verificação do pulso central (carotídeo), em um tempo de 5 a 10 segundos. Na ausência de pulso, deveria iniciar as compressões torácicas, intercaladas com as ventilações pulmonares.

3.7.2 Compressão torácica

Era esperado que o aluno desnudasse o tórax do manequim antes do início das compressões torácicas para adequado posicionamento das mãos.

Em pelo menos dois ciclos observou-se a frequência das compressões torácicas, a posição das mãos no tórax, a profundidade das compressões torácicas e os ciclos do número de compressões intercaladas com as ventilações. No Anexo D são especificados os critérios para considerar cada item como adequado ou inadequado.

A frequência (velocidade) de compressões por minuto foi calculada por meio da média das frequências obtidas pelos dois examinadores com o auxílio da filmagem (equação 1). A média de cada examinador, por sua vez, foi obtida pela média da frequência de compressões medida antes e após a utilização do DEA, sendo cada aferição obtida pela razão entre o número de compressões observadas e o tempo em segundos entre o início e o término dessas compressões, multiplicado por 60 (equação 2).

Equação 1:

$$\text{Frequência Compressões} = \frac{\text{Frequência examinador 1} + \text{Frequência examinador 2}}{2}$$

Equação 2:

$$\text{Frequência examinador} = \frac{\text{Número de compressões observadas} \times 60}{\text{Tempo em segundos entre início e término das compressões}}$$

Foi considerada adequada a frequência entre 100 e 120 compressões por minuto.

Quanto ao posicionamento das mãos, foi considerada adequada se pelo menos 2/3 das compressões (exemplo, 40 de 60 compressões observadas) foram realizadas na porção inferior do esterno (região intermamilar), evitando compressão sobre o gradeado costal. O sensor do manequim (Figura 2-C) auxiliou na avaliação deste item, com indicação, em vermelho, de posicionamento inadequado das mãos sobre o tórax.

A profundidade das compressões foi considerada adequada se pelo menos 2/3 das compressões atingissem 5 a 6 cm de profundidade, permitindo o retorno completo do tórax após cada compressão. Quando a compressão atingia a profundidade adequada, uma luz verde acendia no sensor do manequim. Se uma compressão excessiva fosse detectada, surgia uma luz laranja no sensor.

O ciclo de 30 compressões intercaladas com 2 ventilações (ciclo 30:2) foi avaliado apenas pela filmagem, pois não constava como item do formulário utilizado durante avaliação prática e levou em consideração os dois momentos observados (antes e depois da utilização do DEA).

Com o auxílio da filmagem, os examinadores indicaram erros de técnica da compressão torácica, tais como: cotovelos que se dobravam; ombro não perpendicular ao esterno (corpo do aluno desalinhado) e não permissão de retorno do tórax entre as compressões. Não era necessário que os erros estivessem presentes em 2/3 das compressões para que fossem assinalados no formulário.

Optou-se por não avaliar o número e intervalo de interrupções nas compressões torácicas, devido ao tempo destinado para avaliação de cada aluno e número limitado de ciclos de compressões observados, com menos de dois minutos de compressão ininterrupta.

3.7.3 Ventilação pulmonar

A eficácia da ventilação realizada pelos alunos foi avaliada pela elevação do tórax ou pela ativação do sensor correspondente do manequim (vide Figura 2-C) em pelo menos 2/3 das tentativas de ventilação.

Também com o auxílio da filmagem, os examinadores indicaram erros de técnica da ventilação pulmonar, tais como não abertura da via aérea e não oclusão do nariz no momento da ventilação boca-a-boca.

3.7.4 Desfibrilador externo automático (DEA)

Após o primeiro ciclo de compressões e ventilações, independente da solicitação de ajuda, orientou-se a entrega do DEA ao aluno. Era esperado que o aluno iniciasse a ação, ligando o desfibrilador. Em seguida, deveria aderir as pás do DEA ao tórax do manequim, conforme desenho orientador nas próprias pás.

Considerou-se adequado o posicionamento de uma pá na região infraclavicular direita e outra pá na região inframamária esquerda e inadequado se pás demasiadamente próximas (menos de 8 cm de distância) ou em posição invertida (infraclavicular esquerda e inframamária direita).

O simulador de DEA utilizado não possuía conexão prévia com as pás. Então, era esperado que o aluno, após posicionamento das pás no tórax, encaixasse o conector das pás (eletrodos) ao DEA para que este iniciasse a análise do ritmo (vide Figura 2-D).

Quando o DEA emitia o som “*analizando o ritmo cardíaco, não toque no paciente*”, era esperado que o aluno não realizasse compressões torácicas e pedisse para que as pessoas ao redor se afastassem. Após análise de ritmo, o DEA estava programado para indicar o choque (“*choque recomendado, afaste-se do paciente*”), momento no qual o aluno era novamente avaliado quanto ao manuseio do DEA, quando se esperava que solicitasse a todos para que se afastassem e ao concluir que realmente não havia ninguém (nem ele mesmo) tocando a vítima, então, pressionasse o botão indicado pelo aparelho para aplicar o choque.

Após o choque, era esperado que o aluno reiniciasse as compressões torácicas, sendo considerado inadequado se verificasse pulso ou realizasse ventilações nesse momento.

O tempo, desde a entrega do DEA ao aluno até a efetivação do choque, foi considerado adequado, se realizado em até 60 segundos.

Após novo ciclo de compressões e ventilações, com reavaliação das referidas habilidades, era interrompida a simulação, os alunos recebiam *feedback* e eram retreinados nas habilidades avaliadas como inadequadas, conforme o formulário de avaliação.

3.8 Questionário padronizado

O questionário padronizado (Anexo F) foi aplicado aos alunos com mais de um mês decorrido desde o treinamento de SBV (grupos 2, 3 e 4). Os alunos avaliados um mês após o treinamento (grupo 1) responderam aos itens do questionário relativos ao conhecimento de SBV e grau de segurança para uma eventual necessidade de atendimento de uma parada cardiorrespiratória.

O treinamento em SBV foi oferecido, na grade curricular obrigatória da faculdade em questão, apenas no primeiro semestre. Os resultados do questionário padronizado também auxiliaram na busca de possíveis vieses que pudessem interferir no resultado, como novo treinamento de habilidades em RCP e reexposição ao assunto do aluno de Medicina em ligas acadêmica, cursos optativos e outras atividades acadêmicas.

3.9 Análise estatística

Os dados sociodemográficos foram avaliados por meio de análise de frequência. A análise comparativa para os dados categóricos nominais entre os grupos foi realizada pelo Teste de Chi² (qui-quadrado) ou pelo Teste Exato de Fisher se alguma das células na tabela de contingência apresentasse algum valor esperado menor que cinco. Utilizou-se o teste do qui-quadrado de tendência (associação linear por linear) quando comparados os 4 grupos estudados (1, 18, 30 e 42 meses após treinamento de RCP).

Para os dados categóricos ordinais foi utilizado o teste de Jonckheere-Terpstra para comparação dos grupos. As variáveis contínuas e de distribuição normal (teste de Kolmogorov-Smirnov) foram avaliadas por teste T de amostras independentes (comparação de dois grupos) ou análise de variância (ANOVA) para comparação de mais de dois grupos. As variáveis contínuas e de distribuição anormal foram avaliados pelo teste de Mann-Whitney (comparação de dois grupos) ou teste de Jonckheere-Terpstra para comparação de mais de dois grupos.

A análise de confiabilidade da avaliação interobservador foi calculada por meio do coeficiente alfa de Cronbach (Pell *et al.*, 2010) e do kappa de Randolph (*Randolph's free-marginal kappa*) (Randolph; Randolph, 2008; Warrens, 2010).

A correlação entre variáveis foi avaliada pelo coeficiente de correlação de Spearman e para variáveis dependentes categóricas foi utilizado teste de regressão logística binária.

Foram utilizados os programas Microsoft Office Excel 2013 e SPSS (versão 25) para análise dos dados e geração dos gráficos. Foram considerados significativos valores de $p < 0,05$.

3.10 Curvas de predição

Como as avaliações foram realizadas com 1, 18, 30 e 42 meses após o treinamento inicial em ressuscitação cardiopulmonar, foram realizadas curvas de interpolação dos dados para estimar a retenção de habilidades nos demais meses em que não houve coleta de dados (Burden *et al.*, 2011).

Para obtenção das curvas de predição, foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 25. A escolha do melhor modelo de curva levou em consideração: os limites máximo de 100% e mínimo de 0% de retenção da(s) habilidade(s) de ressuscitação desempenhada(s) de forma adequada ao longo do tempo; a tendência de queda na retenção das habilidades; e a menor margem de erro da curva obtida em relação aos valores médios observados com 1, 18, 30 e 42 meses após treinamento das habilidades de ressuscitação. A maior parte das curvas de predição utilizou o modelo quadrático, com o formato de equação “ $y = b_0 + (b_1 * t) + (b_2 * t^2)$ ”, onde y é o valor estimado do percentual de alunos

desempenhando a habilidade de forma adequada e t é o tempo, em meses, desde o treinamento inicial em RCP.

Deu-se preferência para a obtenção das curvas de predição considerando os resultados obtidos dos 205 alunos que referiram não ter realizado outros treinamentos de RCP ao longo do curso de Medicina, por representarem uma amostra mais homogênea e com menor viés na análise da retenção das habilidades de ressuscitação ao longo do tempo.

4 RESULTADOS

4 RESULTADOS

4.1 Análise de confiabilidade interobservador

Na Tabela 1 estão discriminados os valores de alfa de Cronbach e kappa de Randolph na análise da confiabilidade interobservador para os 19 itens do formulário de avaliação. Em 15 itens a análise foi realizada comparando as observações de três examinadores e em 4 itens a dos dois examinadores que avaliaram as habilidades com revisão da filmagem. A média dos valores obtidos foi de 0,83 para o alfa de Cronbach e de 0,77 para o kappa.

Tabela 1 – Resultado da análise de confiabilidade interobservador pelo alfa de Cronbach e kappa de Randolph para os itens do formulário de avaliação padronizado

Critério/Habilidade	Alfa de Cronbach	Kappa (IC 95%)
1. Verifica responsividade da vítima	0,723	0,72 (0,64-0,79)
2. Verifica respiração	0,602	0,50 (0,41-0,59)
3. Pede a alguém que chame ajuda	0,907	0,93 (0,89-0,97)
4. Pede para que busquem um DEA	0,833	0,82 (0,76-0,89)
5. Verifica pulso carotídeo	0,918	0,88 (0,83-0,93)
6. Tempo para verificar pulso de 5 a 10 segundos	0,770	0,58 (0,49-0,66)
7. Sequência de atendimento inicial (itens de 1 a 5 adequados e executados na sequência correta)	0,917	0,84 (0,78-0,90)
8. Desnuda o tórax da vítima para compressões	0,940	0,87 (0,82-0,93)
9. Compressões torácicas com posicionamento adequado das mãos no tórax	0,657	0,62 (0,53-0,70)
10. Compressões torácicas com profundidade adequada das mãos	0,650	0,75 (0,67-0,82)
11. Frequência de compressões torácicas *	0,967	0,89 (0,83-0,95)
12. Ciclos de 30 compressões intercalados com 2 ventilações*	0,972	0,98 (0,95-1,00)
13. Administra 2 ventilações de 1 segundo cada com nítida elevação do tórax	0,622	0,33 (0,23-0,42)
14. Posiciona pás do DEA corretamente	0,627	0,50 (0,41-0,59)
15. Sequência correta de utilização do DEA (liga o DEA, depois posiciona pás no tórax, depois conecta cabo das pás no DEA)*	0,996	0,99 (0,97-1,00)
16. Pede para afastar para análise do ritmo	0,902	0,77 (0,70-0,84)
17. Pede para afastar para chocar (visual e verbal)	0,831	0,75 (0,67-0,82)
18. Tempo para efetivar o choque com as pás no tórax após a entrega do DEA*	0,992	0,97 (0,94-1,00)
19. Reiniciou compressões após choque	0,857	0,86 (0,81-0,92)

*Comparação de apenas dois examinadores (itens não padronizados no formulário utilizado no dia da avaliação, apenas no formulário utilizado na filmagem)

4.2 Escore de avaliação global

Na Tabela 2 é apresentado o resumo do desempenho dos 205 alunos que não relataram a realização de novos treinamentos no questionário padronizado. Os resultados estão divididos nos quatro grupos (1, 18, 30 e 42 meses após o treinamento) em termos de percentual de habilidades desempenhadas de forma adequada para 19 itens do formulário de avaliação e no escore de avaliação global (somatório do desempenho nos 19 itens).

Na Tabela 3 são adicionados os resultados dos 93 alunos que referiram ter realizado algum treinamento adicional, pertencentes aos grupos com 18, 30 e 42 meses desde o treinamento inicial de ressuscitação cardiopulmonar. Ainda na Tabela 3, estão discriminadas, quando presentes, as diferenças estatísticas entre os grupos com e sem retreinamento das habilidades.

A distribuição das notas de avaliação global dos alunos é apresentada em gráfico *boxplot* (diagrama de caixa) na Figura 4 e não apresentou distribuição normal (teste de Kolmogorov-Smirnov). Foram observadas diferenças estatísticas (teste de Mann-Whitney) nas comparações de duas amostras entre os 4 grupos estudados (1, 18, 30 e 42 meses após treinamento de habilidades) com $p < 0,001$, com exceção da comparação do grupo de 30 com o de 42 meses ($p = 0,376$). Também foi observada diferença estatística entre os alunos com e sem retreinamento no grupo de 30 meses ($p = 0,005$). Não foram identificadas diferenças estatísticas entre os alunos com e sem retreinamento nos grupos de 18 meses ($p = 0,876$) e de 42 meses ($p = 0,078$).

Obteve-se correlação de -0,609 (Tau-b de Kendall) entre o tempo decorrido desde o treinamento e o escore de avaliação global, com $p < 0,001$ (teste de Jonckheere-Terpstra).

Tabela 2 – Distribuição do percentual de habilidades desempenhadas de forma adequada conforme o tempo desde o treinamento em SBV, dos 205 alunos que não tiveram novos treinamentos, com avaliação estatística no comparativo do desempenho entre os quatro grupos tempo após treinamento

Critério/Habilidade	1 mês n= 73	18 meses n = 55	30 meses n = 41	42 meses n = 36	Valor de p*
1. Verifica responsividade	92%	89%	93%	83%	0,318
2. Verifica respiração	88%	78%	78%	69%	0,025
3. Pede a alguém que chame ajuda (ligar 192)	100%	80%	78%	75%	<0,001
4. Pede para que busquem um DEA	100%	86%	83%	81%	<0,001
5. Verifica pulso carotídeo	97%	84%	80%	61%	<0,001
6. Tempo para verificar pulso de 5 a 10 segundos	78%	69%	56%	39%	<0,001
7. Sequência de atendimento inicial: itens de 1 a 5 executados na sequência correta	79%	13%	12%	6%	<0,001
8. Desnuda o tórax da vítima para compressões	95%	85%	54%	83%	0,001
9. Compressões torácicas com posicionamento adequado das mãos no tórax	96%	93%	66%	61%	<0,001
10. Compressões torácicas com profundidade adequada das mãos: de 5 a 6 cm e permitindo retorno do tórax	86%	87%	88%	92%	0,468
11. Compressões torácicas na frequência correta: 100 a 120 compressões/min	56%	49%	34%	61%	0,588
12. Ciclos de 30 compressões intercalados com 2 ventilações	100%	80%	93%	61%	<0,001
13. Administra 2 ventilações com 1 segundo cada com nítida elevação do tórax	93%	78%	51%	19%	<0,001
14. Posiciona pás do DEA corretamente	88%	82%	61%	83%	0,068
15. Sequência correta de utilização do DEA: liga o DEA, depois posiciona pás no tórax, depois conecta cabo das pás no DEA	88%	18%	20%	11%	<0,001
16. Pede para afastar para análise do ritmo	86%	72%	53%	43%	<0,001
17. Pede para afastar para chocar (visual e verbal)	92%	93%	59%	56%	<0,001
18. Tempo total para choque após chegada do DEA ≤ 60 segundos	93%	87%	61%	81%	0,002
19. Reinicia compressões após choque	99%	91%	68%	89%	0,001
Média do percentual de habilidades desempenhadas de forma adequada (escore de avaliação global)	90%	74%	62%	61%	<0,001 [¶]

*Análise estatística por qui-quadrado; [¶]análise estatística por teste de Jonckheere-Terpstra.

Tabela 3 – Distribuição do percentual de habilidades desempenhadas de forma adequada conforme o tempo desde o treinamento em SBV, com avaliação estatística no comparativo do desempenho entre os grupos. Para os grupos de 18, 30 e 42 meses após o treinamento, estão discriminados na porção superior e inferior de cada célula, respectivamente, o desempenho dos alunos sem e com retreinamento de habilidades

Critério/Habilidade	Treino Adicional?	Tempo após o treinamento				Valor de p [¶]
		1 mês	18 meses	30 meses	42 meses	
Número de alunos avaliados	sem com	n=73	n=55 n=24	n=41 n=31	n=36 n=38	-
1. Verifica responsividade	sem com	92%	89% 96%	93% 90%	83% 97%	0,318 ¹ 0,409 ¹
2. Verifica respiração	sem com	88%	78% 67%	78% 77%	69% 71%	0,025 ¹ 0,037 ¹
3. Pede a alguém que chame ajuda (ligar 192)	sem com	100%	80% 79%	78% 81%	75% 79%	<0,001 ¹ <0,001 ¹
4. Pede para que busquem um DEA	sem com	100%	86% 92%	83% 90%	81% 87%	<0,001 ¹ 0,003 ¹
5. Verifica pulso carotídeo	sem com	97%	84% 92%	80% 94%	61%* ¹ 87%* ¹	<0,001 ¹ 0,049 ¹
6. Tempo para verificar pulso de 5 a 10 segundos	sem com	78%	69% 50%	56% 74%	39%* ¹ 74%* ¹	<0,001 ¹ 0,594 ¹
7. Sequência de atendimento inicial: itens de 1 a 5 executados na sequência correta	sem com	79%	13% 13%	12% 19%	6% 5%	<0,001 ¹ <0,001 ¹
8. Desnuda o tórax da vítima para compressões	sem com	95%	85% 79%	54%* ³ 77%* ³	83% 68%	0,001 ¹ <0,001 ¹
9. Compressões torácicas com posicionamento adequado das mãos	sem com	96%	93% 88%	66% 71%	61% 76%	<0,001 ¹ 0,001 ¹
10. Compressões torácicas com profundidade adequada (5 a 6 cm)	sem com	86%	87% 75%	88% 74%	92% 82%	0,468 ¹ 0,313 ¹
11. Compressões torácicas na frequência correta (100 a 120 compressões/min)	sem com	56%	49% 54%	34% 39%	61% 39%	0,588 ¹ 0,050 ¹
12. Ciclos de 30 compressões intercalados com 2 ventilações	sem com	100%	80% 79%	93% 87%	61% 82%	<0,001 ¹ 0,001 ¹
13. Administra 2 ventilações com 1 segundo cada com nítida elevação do tórax	sem com	93%	78% 75%	51% 61%	19% 32%	<0,001 ¹ <0,001 ¹
14. Posiciona pás do DEA corretamente	sem com	88%	82% 71%	61% 74%	83% 92%	0,068 ¹ 0,921 ¹
15. Sequência correta de utilização do DEA: liga, depois posiciona pás no tórax, depois conecta cabo das pás no DEA	sem com	88%	18% 38%	20% 23%	11% 16%	<0,001 ¹ <0,001 ¹
16. Pede para afastar para análise do ritmo	sem com	86%	72% 75%	53% 61%	43% 39%	<0,001 ¹ <0,001 ¹
17. Pede para afastar para chocar	sem com	92%	93% 96%	59% 71%	56% 71%	<0,001 ¹ 0,001 ¹
18. Tempo total para choque após chegada do DEA ≤ 60 segundos	sem com	93%	87% 92%	61% 81%	81% 76%	0,002 ¹ 0,008 ¹
19. Reinicia compressões após choque	sem com	99%	91% 100%	68% 84%	89% 84%	0,001 ¹ 0,001 ¹
Percentual de habilidades desempenhadas de forma adequada (escore de avaliação global)	sem com	90%	74% 74%	62%* ² 70%* ²	61% 66%	<0,001 ³ 0,021 ³

¶: análise estatística realizada comparando-se os quatro grupos (1, 18, 30 e 42 meses após o treinamento inicial em habilidades de ressuscitação cardiopulmonar); *: diferença estatística com p<0,05 entre alunos sem e com retreinamento das habilidades de ressuscitação; 1: teste do qui-quadrado; 2: teste de Mann-Whitney; 3: teste de Jonckheere-Terpstra.

Figura 4 – Gráfico *boxplot* do desempenho geral dos alunos nas 19 habilidades de ressuscitação cardiopulmonar (avaliação global), distribuídos conforme o tempo desde o treinamento inicial em RCP e se houve ou não retreinamento das habilidades referido pelos alunos

Gráfico *boxplot* do escore de avaliação global, conforme tempo decorrido desde o treinamento em RCP no primeiro semestre do curso de Medicina. A linha no interior da caixa representa a mediana das notas obtidas por ano; os pontos fora da caixa o intervalo 25% (inferior) – 75% (superior) de distribuição das notas avaliadas. Na porção inferior da figura, o valor de p representa a análise estatística com teste de Mann-Whitney para diferença de médias de escore de avaliação global entre alunos com (vermelho) e sem retreinamento (azul) das habilidades de RCP para os grupos com 18, 30 e 42 meses após treinamento de RCP.

A Tabela 4 mostra o desempenho dos alunos no escore de avaliação global, divididos nos quatro grupos estudados. Com base nos valores das médias dos alunos sem retreinamento das habilidades e do intervalo de confiança de 95%, foram obtidas as curvas de predição da Figura 5.

Tabela 4 – Desempenho dos alunos em termos de percentual das 19 habilidades de ressuscitação cardiopulmonar desempenhadas de forma adequada (escore de avaliação global), distribuídos conforme o tempo desde o treinamento em Suporte Básico de Vida no primeiro semestre do curso de Medicina

	Média	Desvio Padrão	IC95%	Mediana	Mínimo	Máximo
1 mês	89,8%	8,5%	(87,8%-91,8%)	89,5%	57,9%	100,0%
18 meses	74,3%	12,6%	(71,5%-77,1%)	73,7%	36,8%	94,7%
sem retreinamento	74,4%	13,0%	(70,8%-77,9%)	73,7%	36,8%	94,7%
com retreinamento	74,1%	12,0%	(69,1%-79,2%)	73,7%	42,1%	94,7%
30 meses	65,4%	13,4%	(62,3%-68,6%)	68,4%	21,1%	94,7%
sem retreinamento	62,0%	12,1%	(58,2%-65,8%)	63,2%	31,6%	84,2%
com retreinamento	69,9%	14,0%	(64,8%-75,1%)	73,7%	21,1%	94,7%
42 meses	63,6%	12,5%	(60,7%-66,5%)	63,2%	36,8%	84,2%
sem retreinamento	60,8%	13,5%	(56,2%-65,4%)	57,9%	36,8%	84,2%
com retreinamento	66,2%	10,9%	(62,6%-69,8%)	68,4%	42,1%	84,2%

IC95%: intervalo de confiança de 95% para as médias obtidas em cada um dos grupos; Mínimo e Máximo: representam, respectivamente, o menor e o maior escore de avaliação global observada em cada grupo, sendo 100% o máximo desempenho na estação de avaliação prática, correspondente a realização adequada dos 19 itens presentes no formulário de avaliação.

Figura 5 – Gráfico demonstrando as curvas de predição para os valores médios de escore de avaliação global e o intervalo de confiança de 95%, conforme o tempo decorrido desde o treinamento de ressuscitação cardiopulmonar em alunos sem retreinamento das habilidades

Os quatro valores expressos em porcentagem representam as médias do percentual de habilidades de ressuscitação cardiopulmonar observadas em cada um dos quatro grupos estudados (1, 18, 30 e 42 meses após treinamento em RCP). A linha contínua representa a curva de predição obtida pela função “ $y = 0,013t^2 - 1,298t + 91,565$ ”, onde y é o valor estimado do percentual de habilidades desempenhadas de forma adequada e t é o tempo, em meses, desde o treinamento inicial em RCP. As linhas tracejadas representam as curvas de predição dos limites superior e inferior do intervalo de confiança de 95% para as médias obtidas nos quatro grupos estudados.

Com base nos percentis 25%, 50% e 75% dos escores de avaliação global obtidos nos 205 alunos sem retreinamento das habilidades, foi realizada uma interpolação quadrática dos dados, considerando o desempenho na prova como uma função do tempo decorrido desde o treinamento, obtendo as curvas de predição expressas na Figura 6.

Figura 6 – Gráfico demonstrando as curvas de predição para os percentis 25%, 50% e 75% do escore de avaliação global dos 205 alunos sem retreinamento das habilidades de ressuscitação

Os quatro diagramas de caixa (*boxplot*) representam o desempenho dos 205 alunos sem retreinamento das habilidades de ressuscitação cardiopulmonar, em termo de percentual de habilidades de ressuscitação desempenhadas de forma adequada (escore de avaliação global), distribuídos nos quatro grupos estudados (1, 18, 30 e 42 meses após treinamento inicial em RCP). As curvas p25, p50 e p75 representam, respectivamente, os percentis 25%, 50% e 75% do escore de avaliação global.

Com base nas interpolações obtidas para a construção das curvas mostradas nas Figuras 5 e 6, foram obtidos os valores preditos mostrados na Tabela 5 para as médias do percentual de habilidades de ressuscitação cardiopulmonar desempenhados de forma adequada e os percentis 25, 50 e 75%.

4.3 Sequência inicial de atendimento do Suporte Básico de Vida

Na Tabela 2 são mostrados os desempenhos nos sete itens do formulário referentes à sequência inicial de atendimento do SBV, assim como a avaliação estatística com qui-quadrado para a diferença entre os quatro grupos estudados.

Tabela 5 – Valores preditos para o escore de avaliação global (percentual de habilidades de ressuscitação cardiopulmonar desempenhadas de forma adequada) de 1 a 42 meses após treinamento inicial de ressuscitação cardiopulmonar com base no desempenho observado nos 205 alunos sem retreinamento das habilidades

Tempo desde o treinamento (meses)	Média (IC95%)	Percentis		
		p25	p50	p75
1	90,3% (88,2% - 92,3%)	84,6%	89,7%	95,7%
2	89,0% (86,9% - 91,1%)	83,2%	88,5%	94,6%
3	87,8% (85,6% - 90,0%)	81,8%	87,4%	93,5%
4	86,6% (84,3% - 88,9%)	80,4%	86,3%	92,5%
5	85,4% (83,0% - 87,8%)	79,0%	85,3%	91,5%
6	84,2% (81,8% - 86,7%)	77,7%	84,2%	90,5%
7	83,1% (80,6% - 85,6%)	76,4%	83,2%	89,5%
8	82,0% (79,4% - 84,6%)	75,1%	82,2%	88,5%
9	80,9% (78,2% - 83,6%)	73,9%	81,1%	87,6%
10	79,9% (77,1% - 82,6%)	72,7%	80,2%	86,6%
11	78,9% (76,0% - 81,7%)	71,5%	79,2%	85,7%
12	77,9% (74,9% - 80,7%)	70,3%	78,2%	84,9%
13	76,9% (73,9% - 79,8%)	69,2%	77,3%	84,0%
14	75,9% (72,9% - 78,9%)	68,1%	76,3%	83,2%
15	75,0% (71,9% - 78,1%)	67,0%	75,4%	82,4%
16	74,1% (70,9% - 77,2%)	66,0%	74,5%	81,6%
17	73,3% (70,0% - 76,4%)	65,0%	73,7%	80,8%
18	72,4% (69,1% - 75,6%)	64,0%	72,8%	80,1%
19	71,6% (68,2% - 74,8%)	63,0%	71,9%	79,4%
20	70,8% (67,4% - 74,1%)	62,1%	71,1%	78,7%
21	70,0% (66,6% - 73,4%)	61,2%	70,3%	78,0%
22	69,3% (65,8% - 72,7%)	60,3%	69,5%	77,3%
23	68,6% (65,0% - 72,0%)	59,4%	68,7%	76,7%
24	67,9% (64,3% - 71,4%)	58,6%	67,9%	76,1%
25	67,2% (63,6% - 70,7%)	57,8%	67,2%	75,5%
26	66,6% (62,9% - 70,1%)	57,0%	66,5%	74,9%
27	66,0% (62,3% - 69,6%)	56,3%	65,7%	74,4%
28	65,4% (61,7% - 69,0%)	55,6%	65,0%	73,8%
29	64,9% (61,1% - 68,5%)	54,9%	64,3%	73,3%
30	64,3% (60,5% - 68,0%)	54,3%	63,7%	72,9%
31	63,8% (60,0% - 67,5%)	53,6%	63,0%	72,4%
32	63,3% (59,5% - 67,1%)	53,0%	62,4%	72,0%
33	62,9% (59,0% - 66,6%)	52,5%	61,8%	71,6%
34	62,5% (58,5% - 66,2%)	51,9%	61,1%	71,2%
35	62,1% (58,1% - 65,8%)	51,4%	60,6%	70,8%
36	61,7% (57,7% - 65,5%)	50,9%	60,0%	70,4%
37	61,3% (57,3% - 65,1%)	50,5%	59,4%	70,1%
38	61,0% (57,0% - 64,8%)	50,0%	58,9%	69,8%
39	60,7% (56,7% - 64,5%)	49,6%	58,3%	69,5%
40	60,4% (56,4% - 64,3%)	49,2%	57,8%	69,3%
41	60,2% (56,1% - 64,0%)	48,9%	57,3%	69,0%
42	60,0% (55,9% - 63,8%)	48,6%	56,9%	68,8%

IC95%: valor inferior e superior do intervalo de confiança de 95% para a média estimada do percentual de habilidades de ressuscitação desempenhadas de forma adequada; p25: percentil 25%; p50: percentil 50% (mediana); p75: percentil 75%.

As habilidades da sequência inicial de atendimento com maior retenção pelos alunos ao longo do tempo foram a verificação de responsividade e solicitação de ajuda e DEA, enquanto a habilidade com maior decréscimo na retenção pelos alunos foi a realização dos itens na sequência correta. O principal motivo para esse decréscimo foi a verificação do pulso fora de sequência preconizada pelas diretrizes em que os alunos foram treinados (verificação de pulso antes da solicitação de ajuda ou DEA), conforme mostrado na Figura 7.

Figura 7 – Gráfico do desempenho dos alunos e curvas de predição para a sequência inicial de atendimento de SBV

Os valores expressos em porcentagem representam as médias do percentual de habilidades de ressuscitação cardiopulmonar observados em cada um dos quatro grupos estudados (1, 18, 30 e 42 meses após treinamento em RCP). A linha contínua representa a curva de predição para a habilidade de realizar a sequência recomendada de habilidades (verificação de responsividade, seguido de verificação de respiração, pedido de ajuda com solicitação de ligação para 192 e pedido de DEA, verificação de pulso carotídeo) e a linha tracejada representa a curva de predição para verificação de pulso antes de pedir ajuda.

4.4 Compressões torácicas

Na Tabela 2, são mostrados os desempenhos nos cinco itens do formulário referentes à compressão torácica, assim como a avaliação estatística com qui-quadrado para a diferença entre os grupos.

A profundidade adequada das compressões torácicas foi a habilidade com maior retenção pelos alunos ao longo do tempo (87,8% dos 205 alunos sem retreinamento) e não apresentou diferença estatística entre os quatro grupos observadas. O percentual de alunos com compressões torácicas com profundidade menor do que 5 cm foi de 9,3% (n=19) e acima de 6 cm de 2,9% (n=6). As demais habilidades relacionadas à compressão torácica apresentaram diferença estatística entre os grupos.

Entre os 168 (82%) alunos que desnudaram o tórax, antes do início das compressões, 147 (88%) realizaram o posicionamento adequado das mãos no tórax do manequim. Entre os 37 (18%) alunos que não desnudaram o tórax antes do primeiro ciclo de compressões, 23 (62%) realizaram posicionamento adequado das mãos. Houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) do posicionamento adequado das mãos, na comparação dos alunos que desnudaram o tórax em relação aos alunos que não desnudaram, com razão de prevalência (RP) de 1,41.

A manutenção da frequência de compressões torácicas entre 100 e 120 por minuto foi obtida por 104 (50,7%) dos 205 alunos sem retreinamento das habilidades, sendo a habilidade relacionada à compressão torácica com pior retenção pelos alunos. Ao considerar adequada a frequência de compressões torácicas realizada em pelo menos 100 compressões por minuto (sem limite superior), o percentual de adequado entre os alunos se eleva para 77,1% (n=158), com diferença estatística entre os grupos ($p = 0,009$), com melhor desempenho dos alunos treinados há menos tempo (88% após 1 mês, 78% após 18 meses, 59% após 30 meses e 75% após 42 meses).

A variável frequência de compressões torácicas apresentou distribuição normal (teste de Kolmogorov-Smirnov). A média observada nos 205 alunos estudados foi de 111 compressões por minuto (IC95% 109-113), com desvio padrão de 17,7, valor mínimo de 55 e máximo de 179 compressões por minuto. Na avaliação de cada um dos quatro grupos foi observado uma média de 114 compressões por minuto (IC95% 111-118) no grupo após 1 mês do treinamento em RCP, 114 compressões por minuto (IC95% 109-118) após 18 meses, 104 compressões por minuto (IC95% 98-110) após 30 meses e 108

compressões por minuto (IC95% 101-114) após 42 meses. Houve diferença estatística entre os quatro grupos com $p=0,008$ (ANOVA). Na comparação entre os grupos com teste T de amostras independentes foi observada diferença estatística dos grupos de 1 mês e 18 meses em comparação com o grupo de 30 meses após treinamento em RCP, com $p=0,004$ e $p=0,013$, respectivamente. Na Figura 8 é mostrada a distribuição da frequência de compressões torácicas em faixas em cada um dos grupos estudados.

Na Figura 9 é apresentada a distribuição da frequência de compressões torácicas por minuto divididas em faixas e a proporção de profundidade adequada (5 a 6 cm) ou inadequada (menor que 5 cm ou maior que 6 cm) obtida em cada faixa. Foram observados 103 (50,2%) alunos que realizaram compressões torácicas na frequência entre 100 e 120 por minuto, sendo 95 (92,2%) com profundidade adequada. Na frequência abaixo de 100 compressões por minuto, foram observados 48 (23,4%) alunos, dos quais 41 (85,4%) realizaram compressão torácica com profundidade adequada. Na frequência acima de 120 compressões por minuto, foram observados 54 (26,3%) alunos, dos quais 44 (81,5%) realizaram compressão torácica com profundidade adequada, havendo diferença estatística ($p=0,02$) com o grupo de alunos na faixa de frequência entre 100 e 120 compressões por minuto e Razão de Prevalência de 1,13 (13% a mais de alunos observados com compressões com profundidade adequada se mantida frequência entre 100 e 120 compressões por minuto ao invés de mais de 120 compressões por minuto). Observou-se decréscimo progressivo da porcentagem de compressões com profundidade adequada, com o aumento da velocidade das compressões acima de 120 comp/min: 89,7% de compressões adequadas na faixa de 121 a 130 comp/min, 81,3% em 131 a 140 comp/min e 55,6% com profundidade adequada com frequência maior que 140 comp/min.

Figura 8 – Distribuição em faixas da frequência de compressões torácicas e distribuição conforme o tempo desde o treinamento em RCP

Distribuição nos quatro grupos estudados (1, 18, 30 e 42 meses após treinamento inicial em RCP) do percentual de alunos em cada uma das faixas de frequência de compressões torácicas por minuto.

Figura 9 – Distribuição da frequência de compressões torácicas e correlação com a profundidade adequada nos 205 alunos estudados

Distribuição, em faixas, da frequência de compressões torácicas por minuto e correlação com a profundidade adequada (depressão do tórax de 5 a 6 cm). *Análise estatística por χ^2 .

Foi avaliada a correlação entre profundidade de compressão torácica (variável dependente) e frequência de compressão torácica (variável independente) nos 54 alunos que tiveram uma média maior que 120 compressões por minuto por meio de regressão logística binária. Na análise do modelo de regressão foi obtido valor de $p=0,02$ para o teste de Omnibus do modelo de coeficiente e $p=0,67$ no teste de Hosmer e Lemeshow. Foi obtido uma Razão de Chances (OR) de 1,072 (IC95% = 1,006-1,143) e $p=0,03$.

Na Tabela 6 são mostrados os percentuais de alunos com erros de técnica das compressões torácicas observados nos 4 grupos, observados por pelo menos um dos examinadores por meio da revisão da filmagem.

Tabela 6 – Distribuição do percentual de alunos com erros de técnica na realização de compressões torácicas e ventilações pulmonares nos quatro grupos estudados (1, 18, 30 e 42 meses após treinamento de RCP) nos 205 alunos sem retreinamento das habilidades. São apresentados também o valor de p para a diferença estatística entre os grupos e a análise de confiabilidade interobservador pelo alfa de Cronbach e kappa de Randolph

Erros de técnica	Tempo após o treinamento					alfa de Cronbach	kappa (IC 95%)
	1 mês n=73	18 meses n=55	30 meses n=41	42 meses n=36	Valor de p*		

Compressão Torácica

1. Cotovelos dobram	15%	20%	27%	47%	0,041	0,709	0,70 (0,60-0,80)
2. Ombro não perpendicular ao esterno, corpo do aluno desalinhado	12%	20%	27%	47%	0,001	0,621	0,69 (0,59-0,79)
3. Não permite retorno do tórax entre compressões	12%	20%	34%	50%	<0,001	0,460	0,57 (0,46-0,68)
4. Mãos não entrelaçadas e sobrepostas	7%	25%	29%	50%	<0,001	0,406	0,62 (0,51-0,73)
5. Apoio das mãos no tórax além do calcanhar das mãos	14%	65%	66%	61%	<0,001	0,466	0,40 (0,28-0,53)
6. Não utiliza força adequada do tronco	30%	16%	27%	11%	0,060	0,243	0,58 (0,47-0,69)

Ventilação Pulmonar

1. Não abriu via aérea	14%	40%	54%	92%	<0,001	0,706	0,56 (0,45-0,67)
2. Não fechou o nariz	10%	11%	27%	67%	<0,001	0,622	0,70 (0,60-0,80)
3. Volume insuficiente ou vazamento	36%	29%	46%	75%	<0,001	0,318	0,29 (0,16-0,42)

* teste qui-quadrado

Vinte e oito alunos, nos grupos com 18, 30 e 42 meses após o treinamento de RCP, não realizaram ciclos de 30 compressões intercalados com 2 ventilações (30:2). Foram observados 9 alunos realizando ciclos de 15:2, 9 alunos de 20:2 e 10 alunos com outras combinações de número de compressões e ventilações.

4.5 Ventilação pulmonar

Houve um decréscimo na qualidade da ventilação pulmonar ao longo do tempo decorrido desde o treinamento em RCP (Tabela 2). Houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre todos os grupos, com melhor desempenho nos alunos treinados há menos tempo. Na Figura 10 é mostrado o desempenho dos quatro grupos estudados e a curva de predição para a habilidade de ventilação pulmonar. Na Tabela 6 e na Figura 10 são mostrados os erros de técnica para execução da ventilação pulmonar avaliados no estudo e as respectivas curvas de predição.

4.6 Desfibrilador Externo Automático (DEA)

Os 205 (100%) alunos avaliados conseguiram ligar o DEA e efetivaram o choque com as pás no tórax. Variações entre os quatro grupos foram observadas quanto à sequência correta de utilização do DEA (iniciando por ligar o aparelho, aderir as pás ao tórax e posterior conexão do cabo das pás ao DEA), solicitação aos atores para que se afastassem da vítima (manequim) para análise do ritmo e/ou efetivar o choque, tempo entre a chegada do DEA e desfibrilação (choque), posicionamento das pás do DEA no tórax do manequim e reiniciar as compressões após o choque. A distribuição do desempenho dessas habilidades nos quatro grupos estudados é mostrada na Tabela 2, assim como a avaliação estatística para diferenças de desempenho entre os grupos.

A habilidade com menor retenção ao longo do tempo foi seguir a sequência correta de utilização do DEA.

Figura 10 – Gráfico demonstrando as curvas de predição para o percentual de alunos que desempenharam as ventilações pulmonares de forma adequada e para erros de técnica nessa habilidade, conforme o tempo decorrido desde o treinamento em RCP

Os valores expressos na figura representam o percentual de alunos que desempenharam as ventilações pulmonares de forma adequada (cor preta) e o percentual de erros de técnica identificados nos quatro grupos estudados (cores azul, verde e vermelha, respectivamente para não abertura de via aérea, volume insuficiente para ventilação pulmonar e não fechamento do nariz). As curvas de predição obtidas são expressas pelas seguintes funções: ventilações que elevam o tórax: $y = 93,84 - 0,3192t - 0,0349t^2$; não abriu via aérea: $y = 14,04 + 0,7318t + 0,0255t^2$; não fechou o nariz: $y = 9,76 - 0,1674t - 0,0047t^2 + 0,0009t^3$; volume insuficiente ou vazamento: $y = 36,63 - 1,3225t + 0,0535t^2$, onde y é o valor estimado do percentual de alunos desempenhando a habilidade de forma adequada ou apresentando um dos erros de técnica e t é o tempo, em meses, desde o treinamento inicial em RCP.

O tempo médio desde a entrega do DEA ao aluno até ele ligar o aparelho foi de 10,1 segundos (IC95% 8,7-11,4) no grupo após 1 mês do treinamento em RCP; 21,1 segundos (IC95% 18,3-23,8) após 18 meses; 25,6 segundos (IC95% 21,6-29,6) após 30 meses e 24,5 segundos (IC95% 20,4-28,6) após 42 meses. Houve diferença estatística entre os grupos com $p < 0,001$ (teste de Jonckheere-Terpstra) e correlação de +0,460 (Tau-b de Kendall).

O tempo médio para a efetivação do choque desde a entrega do DEA ao aluno foi de 50 segundos (IC95% 48,1-51,8) no grupo após 1 mês do treinamento em RCP; 49,7 segundos (IC95% 47,0-52,5) após 18 meses; 58,1 segundos (IC95% 53,6-62,6) após 30 meses e 55,6 segundos (IC95% 51,2-59,9) após 42 meses. Houve diferença estatística entre os grupos com $p = 0,002$ (teste de Jonckheere-Terpstra) e correlação de +0,163 (Tau-b de Kendall).

4.7 Sexo

No comparativo entre sexo feminino e masculino, considerando os quatro grupos, não foi observada diferença estatisticamente significativa na média do percentual de habilidades desempenhadas de forma adequada (avaliação global), nem entre os 19 itens do formulário de avaliação.

No comparativo da frequência de compressões torácicas, como variável contínua, foi observada frequência mais elevada no sexo masculino (116 compressões por minuto) do que no feminino (110 compressões por minuto) com $p=0,007$ (teste T de amostras independentes) na avaliação dos 298 alunos. Considerando os 205 alunos sem retreinamento das habilidades, a média no sexo masculino foi de 114 compressões por minuto e no feminino de 107, também com diferença estatística ($p=0,007$).

4.8 Questionário padronizado e correlação com retenção de habilidades

Todos os alunos responderam, no questionário padronizado (Anexo F), que o Suporte Básico de Vida (SBV) deveria fazer parte do currículo de Medicina e que todos os internos (5º e 6º anos da faculdade) deveriam iniciar o internato sabendo SBV.

A prevalência de alunos que responderam ter presenciado um atendimento real de RCP foi de 2 (3,6%) no grupo após 18 meses, 3 (7,5%) após 30 meses e nenhum no grupo após 42 meses do treinamento. Ao incluir todos os alunos (incluindo os que referiram ter realizado retreinamento) a prevalência encontrada foi de 3 (3,8%) no grupo após 18 meses; 12 (16,9%) após 30 meses e 9 (12,2%) no grupo após 42 meses do treinamento.

Entre os alunos que não referiram ter realizado treinamento adicional, nenhum participou de um atendimento real de ressuscitação cardiopulmonar. Ao incluir todos os alunos (incluindo os que referiram ter realizado retreinamento) a prevalência encontrada foi de 1 (1,3%) no grupo após 18 meses; 3 (4,2%) após 30 meses e 5 (6,8%) no grupo após 42 meses do treinamento.

Não houve diferença estatística utilizando o escore de avaliação global ao comparar alunos que presenciaram ($p=0,93$) ou participaram de RCP ($p=0,70$) em relação aos que não tiveram essas experiências.

Em resposta ao questionário padronizado sobre a pergunta “*Como você considera seus conhecimentos de Suporte Básico de Vida?*” com escala Likert de resposta de cinco itens de “*péssimo*” a “*excelente*”, os valores de cada item estão expressos na Tabela 7. Para a pergunta “*Qual é o seu grau de segurança, caso precisasse atender uma vítima em parada cardiorrespiratória?*”, com respostas de “*totalmente inseguro*” até “*totalmente seguro*”, os valores de cada item são expressos na Tabela 8. Para as respostas das duas perguntas, houve diferença estatística do grupo após 1 mês do treinamento em RCP com os demais grupos ($p < 0,001$), sem diferença estatística entre os demais grupos.

Tabela 7 – Distribuição das respostas de auto avaliações no questionário padronizado, referentes à pergunta “*Como você considera seus conhecimentos de Suporte Básico de Vida?*”, conforme o tempo decorrido desde o treinamento em RCP

Conhecimento de SBV	Péssimo	Ruim	Razoável	Bom	Excelente	Total
1 mês	0	0	9	57	7	73
18 meses	0	13	35	7	0	55
30 meses	2	14	25	0	0	41
42 meses	1	8	23	4	0	36
Total	3	35	92	68	7	205

Tabela 8 – Distribuição das respostas de auto avaliações no questionário padronizado, referentes à a pergunta “*Qual é o seu grau de segurança, caso precisasse atender uma vítima em parada cardiorrespiratória?*”, conforme o tempo decorrido desde o treinamento em RCP

Grau de segurança	Totalmente inseguro	Inseguro	Razoável	Seguro	Totalmente seguro	Total
1 mês	0	5	21	33	14	73
18 meses	2	31	20	2	0	55
30 meses	6	24	9	1	0	40
42 meses	4	23	6	2	0	35
Total	12	83	56	38	14	203

Ao se analisar a correlação (Spearman) entre o escore de avaliação global e a autoavaliação respondida no questionário sobre o nível de conhecimento de SBV ou o grau de segurança para atendimento de uma vítima em PCR, foi obtido o coeficiente de correlação r de Spearman = 0,613 para o nível de conhecimento e de 0,514 para grau de segurança, com $p < 0,001$ para ambas as correlações (Tabelas 9 e 10).

Ao realizar estratificação da avaliação da correlação pelo tempo decorrido desde o treinamento (Tabelas 9 e 10), não foi observada significância estatística para correlação em nenhum dos grupos estudados (1, 18, 30 e 42 meses após treinamento de ressuscitação cardiopulmonar).

Tabela 9 – Distribuição das médias no escore de avaliação global e a correlação (Spearman) com as respostas de auto avaliações no questionário padronizado, referentes à pergunta “Como você considera seus conhecimentos de Suporte Básico de Vida?”, conforme o tempo decorrido desde o treinamento em RCP

Tempo desde o treinamento	<i>“Como você considera seus conhecimentos de Suporte Básico de Vida?”</i>					Coeficiente ρ de Spearman (valor de p)
	Péssimo	Ruim	Razoável	Bom	Excelente	
Todos (n=205)	58%	63%	69%	88%	88%	0,613 (p<0,001)
1 mês (n=73)	-	-	84%	91%	88%	0,091 (p=0,442)
18 meses (n=55)	-	68%	76%	79%	-	0,218 (p=0,109)
30 meses (n=41)	61%	62%	62%	-	-	0,040 (p=0,803)
42 meses (n=36)	53%	58%	62%	63%	-	0,146 (p=0,397)

Tabela 10 - Distribuição das médias no escore de avaliação global e a correlação (Spearman) com as respostas de auto avaliações no questionário padronizado, referentes à pergunta “Qual é o seu grau de segurança, caso precisasse atender uma vítima em parada cardiorrespiratória?”, conforme o tempo decorrido desde o treinamento em RCP

Tempo desde o treinamento	<i>“Qual o seu grau de segurança se precisasse atender uma vítima em parada cardiorrespiratória?”</i>					Coeficiente ρ de Spearman (valor de p)
	Totalmente inseguro	Inseguro	Razoável	Seguro	Totalmente seguro	
Todos (n=205)	68%	67%	75%	82%	91%	0,562 (p<0,001)
1 mês (n=73)	-	89%	89%	89%	91%	0,037 (p=0,756)
18 meses (n=55)	82%	71%	77%	89%	-	0,235 (p=0,084)
30 meses (n=40)	64%	63%	57%	74%	-	-0,101 (p=0,535)
42 meses (n=35)	57%	61%	66%	61%	-	0,157 (p=0,367)

Na Tabela 11 é mostrado o número de treinamentos adicionais em SBV referidos pelos alunos, conforme o tempo decorrido desde o treinamento no primeiro semestre do curso de Medicina. A Tabela 12 mostra as respostas dos alunos que não receberam novos treinamentos quanto ao momento em que gostariam de ter recebido treinamento adicional de SBV.

Tabela 11 – Distribuição dos alunos quanto ao número de treinamentos adicionais de Suporte Básico de Vida referidos em questionário padronizado, conforme o tempo decorrido desde o treinamento oferecido na grade curricular do primeiro semestre do curso de Medicina

		Tempo desde o treinamento (meses)				Total
		1	18	30	42	
Número de treinamentos adicionais	0	73	55	41	36	205
	1	0	22	23	23	68
	2	0	2	8	10	20
	≥ 3	0	0	0	5	5
Total		73	79	72	74	298

Tabela 12 – Distribuição de resposta dos alunos que não receberam novos treinamentos em Suporte Básico de Vida quanto à periodicidade que gostariam de treinamentos adicionais

Periodicidade que os alunos gostariam de receber treinamento adicional	n	%
Uma vez a mais antes do internato	53	40,2%
Duas vezes a mais antes do internato	34	25,8%
Anualmente	31	23,5%
Semestralmente	6	4,5%
Apenas no internato	6	4,5%
Não gostariam de treino adicional	2	1,5%
Total	132	100,0%

5 DISCUSSÃO

5 DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou diferentes níveis de retenção para as habilidades de RCP e com diferentes níveis de decréscimo dessas habilidades, ao longo de 42 meses, em alunos de graduação de um curso médico.

Habilidades com evidência de impacto na sobrevivência de vítimas de PCR extra-hospitalar, tais como verificação de responsividade, solicitação de ajuda e DEA, profundidade de compressões torácicas e efetivação de choque com uso do DEA (Field *et al.*, 2010; Perkins *et al.*, 2015), apresentaram taxas de retenção acima de 75%, mesmo após 42 meses do treinamento em RCP.

Na atualização das diretrizes da AHA de 2015 (Kleinman *et al.*, 2015), no que diz respeito à RCP de uma vítima adulta em PCR, foram apresentadas algumas modificações, com destaque para a sequência inicial de atendimento e a frequência e profundidade das compressões torácicas (Figura 1).

Foi observada uma taxa extremamente baixa de retenção da sequência inicial de atendimento proposta em 2010 (Berg *et al.*, 2010), em especial pela antecipação de verificação de pulso, juntamente com a avaliação da respiração da vítima. Nas recomendações de 2015 (Kleinman *et al.*, 2015), os profissionais de saúde treinados são encorajados a executar simultaneamente algumas etapas (ou seja, verificar se há respiração e pulso ao mesmo tempo), na tentativa de reduzir o tempo até a primeira compressão torácica. O intuito é o de minimizar atrasos e incentivar a rapidez e eficiência na avaliação e na resposta simultâneas, em vez de uma abordagem lenta, metódica, passo a passo. A baixa taxa de retenção observada nesse item da avaliação reforça a recomendação vigente.

A retenção das habilidades de solicitação de ajuda, verificação de respiração e pulso foi semelhante a estudo holandês, com 120 alunos de Medicina treinados pelas diretrizes de 2005 e reavaliados após 1 e 2 anos (de Ruijter *et al.*, 2014).

Com relação à qualidade das compressões torácicas, as diretrizes de 2015 da AHA (Kleinman *et al.*, 2015) e europeia (Perkins *et al.*, 2015) recomendam que sejam realizadas a uma frequência de 100 a 120 compressões por minuto, enquanto a de 2010 da AHA (Berg *et al.*, 2010) recomendava acima de 100 compressões por minuto. Os resultados do

presente estudo corroboram as atuais recomendações, ao demonstrarem nos 27% dos alunos que realizaram compressões acima de 120 por minuto, uma queda progressiva na profundidade das compressões torácicas.

Idris *et al.* (2015) também mostraram redução da profundidade de compressão, associadas a frequências elevadas de compressão torácica, com maior chance de sobrevida na frequência entre 100 e 120/min em 10371 pacientes submetidos a RCP. A profundidade média de compressão observada foi de $4,2 \pm 1,2$ cm (Idris *et al.*, 2015).

Com base na baixa prevalência de alunos realizando compressões torácicas na frequência de 100 a 120 por minuto (51%), sugere-se a utilização de dispositivos que auxiliem a manutenção das compressões torácicas na faixa de 100 a 120 por minuto, permitindo também aumentar a probabilidade de compressões torácicas com profundidade adequada. Outros estudos também demonstraram baixa taxa de manutenção de compressões na frequência atualmente recomendada (Idris *et al.*, 2015; Kim *et al.*, 2017).

A atual diretriz recomenda uma limitação na profundidade de compressões de até 6 cm, com base em um estudo, com aumento da proporção de lesões não fatais em compressões com profundidade acima de 6 cm (Hellevuo *et al.*, 2013). Mesmo com a orientação, no treinamento dos alunos do presente estudo, de realizarem compressões fortes, com profundidade maior do que 5 cm, a porcentagem de compressões de profundidade adequada encontrada foi de 87,8% e com mais de 6 cm de apenas 2,9%.

Deakin *et al.* (2018) demonstraram que provedores de SBV tem um julgamento inadequado quanto à profundidade das compressões torácicas, invariavelmente realizando compressões 1,0 cm a menos do que o alvo da profundidade solicitada.

Em um estudo com 120 alunos de Medicina de uma universidade militar na China (Wang *et al.*, 2015), para avaliação da qualidade de compressões torácicas e ventilações pulmonares durante 8 minutos de RCP após 6 meses do treinamento em SBV, a proporção de compressões torácicas com profundidade adequada (pelo menos 5 cm) foi de 71,7%. A proporção de alunos com ventilação pulmonar adequada no estudo chinês (63,5%) foi menor do que o observado neste estudo (93% após 1 mês e 78% após 18 meses).

Estudo israelense, também com treinamento de SBV no primeiro ano de graduação em Medicina, avaliou as habilidades de ressuscitação após um (n=35) e dois anos (n=29). Em comparação ao presente estudo, foram observadas no estudo israelense menores taxas de retenção para verificação de responsividade, solicitação de ajuda e verificação de

respiração, taxas semelhantes para posicionamento das mãos no tórax para compressão, verificação de pulso carotídeo e tempo para verificação do mesmo e maiores taxas de retenção para ventilação pulmonar. Em parte, este último achado pode ser decorrente da maior ênfase dada à ventilação pulmonar nas diretrizes de 2005, nas quais os alunos israelenses foram treinados (Avisar *et al.*, 2013).

Com relação ao ciclo recomendado para RCP em adultos de trinta compressões intercalados com duas ventilações, houve um aumento, nos grupos treinados após 18, 30 e 42 meses, de ciclos inadequados em relação ao grupo após 1 mês, em especial com a realização de quinze compressões, intercaladas com duas ventilações, sendo esta proporção recomendada apenas para crianças em atendimento com mais de um profissional de saúde. Talvez o tempo decorrido desde o treinamento até a avaliação e aulas de pediatria ao longo do curso médico possam ter colaborado para o aumento na prevalência de inadequações neste item.

A taxa de retenção da habilidade de ventilação pulmonar observada neste estudo, de 93% após um mês de treinamento, com queda progressiva até atingir 19% após 42 meses do treinamento, reforça a dificuldade de treinamento dessa habilidade e mais uma vez sustenta a mudança sugerida na sequência de atendimento, qual seja, iniciar pelas compressões torácicas e não pela ventilação. Outros estudos também demonstraram queda importante na retenção da ventilação pulmonar (Avisar *et al.*, 2013; de Ruijter *et al.*, 2014; Kim *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 2015). Houve elevação progressiva nos erros de técnica para execução das ventilações pulmonares (não abertura de via aérea, não fechamento do nariz e volume insuficiente de ar exalado), reforçando a necessidade de treinamentos mais frequentes para a execução dessa habilidade.

Diversos ensaios clínicos têm sugerido a realização de compressões torácicas isoladamente (“*compression-only*”) de vítimas adultas em PCR, em especial para socorristas leigos (Field *et al.*, 2010, Kleinman *et al.*, 2018; Perkins *et al.*, 2018). Com base na maior retenção de habilidades relacionadas à compressão torácica, em especial a profundidade, em relação à retenção da habilidade de ventilação pulmonar, pode também suportar o treinamento sem as ventilações pulmonares em indivíduos com menor probabilidade de retreinamentos com intervalo de até dois anos.

Ocorreu uma alta taxa de retenção do uso do DEA entre os alunos estudados, mesmo após 42 meses do treinamento inicial, com todos os alunos conseguindo aplicar o choque. Em parte, isso pode ser explicado pelo fato do DEA ser um dispositivo

autoguiado, seguro e efetivo, mesmo quando usado por pessoas com pouco, ou sem nenhum treinamento prévio (Beckers *et al.*, 2007; Perkins *et al.*, 2015; Yeung *et al.*, 2011).

Em estudo com cinquenta e nove alunos do primeiro ano de Medicina de uma faculdade na Alemanha (Beckers *et al.*, 2007), antes da realização do treinamento de uso do DEA, o tempo médio para o choque desde a entrega do DEA foi de $77,7 \pm 17,05$ segundos e posicionamento correto das pás foi realizado por 84,4% dos alunos. Na avaliação realizada após treinamento com duração de 15 minutos e repetida após 6 meses, o tempo médio para a desfibrilação foi de $56,5 \pm 9,5$ e $59,9 \pm 8,9$ segundos, respectivamente, enquanto que o posicionamento correto das pás do DEA se elevou para 93,2% após o treinamento e 98,3% após 6 meses.

Embora a utilização do DEA tenha apresentado uma alta taxa de retenção, observou-se, nos grupos com maior tempo após o treinamento, um aumento do tempo para choque após a entrega do DEA, diminuição do percentual dos alunos que posicionaram as pás adequadamente e diminuição da segurança em sua utilização ao avaliar o percentual de alunos que pediram para que as pessoas ao redor se afastassem para análise do ritmo e no momento da efetivação do choque, sendo pontos importantes para serem reforçados nos treinamentos adicionais dos alunos.

A intensidade do primeiro treinamento (aproximadamente 10 horas) pode refletir diferenças de desempenho do grupo após 1 mês do treinamento, em relação aos alunos dos demais grupos que referiram ter realizado treinamentos adicionais. Outro fator que pode ter impactado para um pior desempenho dos alunos retreinados em relação ao grupo após 1 mês do treinamento pode ser decorrente de um tempo maior do que 1 mês entre o retreinamento e a avaliação prática.

Mesmo em países, como Estados Unidos, onde há grande ênfase no treinamento de RCP da população, encontram-se taxas de alunos de Medicina com treinamento prévio de SBV de cerca de 48% (Pillow *et al.*, 2014). Isso reforça a importância da inserção do SBV de forma longitudinal nas diretrizes curriculares de Medicina baseada em competências, preferencialmente com início no primeiro semestre e reforço no treinamento pré-internato.

Para que os profissionais de saúde adquiram as competências necessárias, não é suficiente a exposição aos pacientes em um ambiente prático de ensino. A realização de treinamento sem um currículo padronizado, baseado em competências e com exercícios estruturados, pode deixar a aquisição de competências amplamente vinculada à chance.

Com base no alto risco dos atos profissionais médicos, em especial em situações de emergência, como na PCR, assim como no foco atual em reduzir o erro médico e melhorar a segurança do paciente, é fundamental a implantação de simulação no currículo integrado (Motola *et al.*, 2013). No presente estudo, um curso de SBV, com três aulas, ministrado no primeiro semestre do curso de Medicina, permitiu retenção de algumas habilidades por períodos de até 42 meses em alunos sem retreinamento e elevaram a segurança dos alunos para o caso de necessitarem atuar em uma parada cardiorrespiratória.

A maior probabilidade para atendimento de uma vítima real em PCR, por alunos de Medicina ou outros profissionais de saúde, não implica que os mesmos terão maior manutenção de suas habilidades. Pelo contrário, exatamente pelo fato de serem expostos a maior número de PCR, justifica a necessidade de retreinamento com maior frequência de suas habilidades de ressuscitação, para garantir um atendimento de maior qualidade (Bhanji *et al.*, 2015). Apesar de não especificado no questionário padronizado se houve apropriado *feedback* aos alunos que presenciaram (n=24) ou participaram (n=9) de RCP, os dados desse estudo não mostraram melhora de desempenho nesse grupo de alunos, não se podendo afirmar que a exposição a situações reais possa substituir ou diminuir o número ou frequência de retreinamentos.

Os resultados encontrados neste estudo revelam que a autocrítica dos alunos em relação aos conhecimentos de SBV, para indicar o momento ideal do retreinamento das habilidades, pode não ser um critério seguro. O tempo decorrido desde o treinamento inicial foi o fator determinante da retenção das habilidades

Ao se avaliar a curva de predição da retenção de habilidades pelos alunos sem retreinamento, o intervalo mínimo de retreinamento para manutenção de pelo menos 70% das habilidades deve ocorrer a cada 18 a 24 meses. Para profissionais da área da saúde com maior exposição a vítimas de PCR e necessidade de maior percentual de retenção das habilidades, em torno de 80%, treinamentos mais frequentes podem ser indicados, com intervalo de até 12 meses. Em contrapartida, ao considerar as habilidades exigidas para não profissionais de saúde (acionamento de ajuda, compressões torácicas de qualidade e utilização de um DEA, quando disponível), uma periodicidade menor, como treinamento a cada 24 até 42 meses, pode ser sugerida com base nas taxas de retenção mais elevadas de tais habilidades, priorizando o treinamento, de primeira vez, de um maior número de pessoas, ao invés de retreinamento.

Como limitações do estudo, frequência e profundidade de compressão não foram avaliadas após um período mais prolongado de RCP para averiguar mudanças nesses parâmetros, associados a maior cansaço físico ao longo do tempo. Também não foi utilizado um dispositivo de mensuração quantitativa da profundidade de compressões torácicas.

Ainda como limitação, não houve detalhamento do tipo e duração do retreinamento aos quais os alunos referiram no questionário padronizado, para avaliar o impacto de diferentes técnicas de ensino na retenção das habilidades. Também não foram aferidos peso e altura dos alunos para avaliar o impacto na qualidade da RCP.

Grande parte dos esforços em pesquisa educacional na área de ressuscitação foi baseada no desempenho obtido em avaliações realizadas imediatamente ao término dos cursos de treinamento. O desempenho assim avaliado pode não representar a real atuação no atendimento de uma vítima em PCR, realizada meses ou anos após o treinamento (Neumar *et al.*, 2015). O presente estudo traz resultados da retenção das habilidades de ressuscitação de 1 até 42 meses após o treinamento em SBV, com mais de metade dos alunos não referindo treinamentos adicionais ao longo do período e submetidos a avaliação sistemática, sem prévio conhecimento para que estudassem o assunto. Estes dados representam uma situação mais próxima da vida real e os resultados encontrados podem colaborar para o planejamento educacional e a atualização das diretrizes de RCP na área de educação.

6 CONCLUSÕES

6 CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou diferentes níveis de retenção para as habilidades de RCP, com diferentes níveis de decréscimo de tais habilidades ao longo de 42 meses. As habilidades com maior evidência de impacto na sobrevida de vítimas de PCR extra-hospitalar, a compressão torácica de qualidade e a desfibrilação precoce, foram as que apresentaram maior retenção ao longo do tempo. O aumento da prevalência de erros de técnica, especialmente da ventilação pulmonar podem justificar uma menor taxa de retenção nessa habilidade. As habilidades que envolvem o aprendizado de uma sequência predeterminada, como o atendimento inicial em etapas de uma vítima de parada cardiorrespiratória, apresentaram as menores taxas de retenção.

Não houve correlação entre a autoavaliação, em termos de conhecimento de SBV e o grau de segurança para o atendimento de uma eventual PCR, e o desempenho das habilidades quando os dados foram estratificados pelo tempo decorrido desde o treinamento.

Treinamentos adicionais referidos ao longo do curso de Medicina atenuaram a perda de habilidades, mas sem retorno ao desempenho inicial obtido no grupo após um mês do treinamento de SBV.

Sugerimos que o intervalo mínimo de retreinamento para manutenção de pelo menos 70% das habilidades deva ser de 18 a 24 meses.

7 ANEXOS

7.1 Anexo A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de **17/09/2014**, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **200/14** intitulado: **“RETENÇÃO DE CONHECIMENTOS E HABILIDADES APÓS TREINAMENTO DE RESSUSCITAÇÃO CARDIOPULMONAR EM ALUNOS DE UMA FACULDADE DE MEDICINA”** apresentado pelo **Departamento de CLÍNICA MÉDICA**

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP-FMUSP, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/12).

Pesquisador (a) Responsável: Maria do Patrocínio Tenório Nunes

Pesquisador (a) Executante: Rafael Saad

CEP-FMUSP, 17 de Setembro de 2014.

Prof. Dr. Roger Chammas
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

7.2 Anexo B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, Rafael Saad, responsável pela pesquisa **“Retenção de conhecimentos e habilidades após treinamento de ressuscitação cardiopulmonar em alunos de uma faculdade de medicina”**, faço um convite para você participar como voluntário deste nosso estudo.

Esta pesquisa pretende investigar, através de questionário e avaliação prática, a retenção das habilidades práticas de ressuscitação cardiopulmonar treinadas no primeiro semestre da faculdade de medicina. Identificar fatores que possam interferir com o grau de retenção das habilidades e estimar possíveis intervenções adicionais para melhor treinamento inicial das habilidades e momentos nos quais essas habilidades deveriam ser retreinadas, visando um maior grau de segurança antes do início das atividades do internato.

Para sua realização será feita a avaliação de habilidades de ressuscitação cardiopulmonar através da utilização de um instrumento padronizado (checklist) em um cenário com o uso de manequins, máscara faceshield e uso desfibrilador externo automático de treinamento para a simulação de tratamento de uma parada cardiorrespiratória.

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos: risco eventual de desconforto muscular após atividade física. No caso de eventual dano decorrente da pesquisa, os pesquisadores serão responsáveis por cobertura de despesas e indenização.

Os benefícios que esperamos com o estudo são a melhora das habilidades pessoais de ressuscitação cardiopulmonar e eventual melhor estruturação do curso de medicina.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com algum dos pesquisadores ou com o Conselho de Ética em Pesquisa.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão, sendo sua participação absolutamente voluntária.

As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. As imagens, se realizadas, serão confidenciais e utilizadas para melhor avaliação das

habilidades. As imagens serão utilizadas exclusivamente pelos pesquisadores, para fins de análise pormenorizada e reavaliação de tarefas (medida repetida) os quais se responsabilizam pelo direito individual de imagem, nos termos da Constituição Federal, de cada um dos participantes.

Eu, _____, RG _____, após a leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Permanecerei com uma das vias deste termo de consentimento e outra permanecerá com o pesquisador. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto expressei minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

**Assinatura do voluntário ou
 de seu representante legal**

**Assinatura da testemunha responsável
 pela obtenção do TCLE**

*Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o
 Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário (ou de
 seu representante legal) para a participação neste estudo.*

Data: ____ / ____ / ____

- Dados dos pesquisadores: Rafael Saad e Maria do Patrocínio Tenório Nunes, Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 155, Bloco 6, 4º andar. (11) 26617690. E-mail: rafaelsaad@usp.br; ppatro@usp.br

- Dados do Comitê de Ética em Pesquisa da FMUSP: localizado no Instituto do Câncer do Estado de São Paulo “Octávio Frias de Oliveira” - 21º andar – sala 36 - Av. Dr. Arnaldo, 251 - Cerqueira César - São Paulo - SP - CEP: 01246-000.Tel: 3893-4401/3893-4407.

7.3 Anexo C – Orientações aos examinadores e atores na estação de avaliação de habilidades

Estação de atendimento de uma vítima de parada cardiorrespiratória (homem de 50 anos) dentro de estação do metrô.

Iniciar pegando identificação/etiqueta do aluno.

Orientar o aluno a ler a tarefa em primeiro lugar. Após a leitura, o ator (familiar da vítima) irá orientar/pedir ajuda para o senhor que está caído na estação do metrô (estavam indo para o estádio de futebol; se questionado informará que vítima é tabagista, hipertenso e diabético, mas não gosta de tomar remédios).

Se aluno pedir para familiar pedir ajuda/ligar para emergência o mesmo deve questionar para qual número ligar e o que deve falar ao telefone. Quando aluno pedir para buscar um DEA – se falar apenas com a sigla DEA, perguntar o que é isso.

Utilizar relógio ou cronômetro para avaliar tempo de checagem de pulso e tempo para realizar 30 compressões torácicas.

No momento da ventilação boca a boca, fornecer máscara faceshield para que ele faça as ventilações.

Após 1 ciclo de 30 compressões e 2 ventilações, entregar o DEA (desfibrilador externo automático), independente dele ter pedido ou não (“o pessoal do metrô trouxe isso aqui”).

Se perguntado sobre ajudar com o uso do DEA, responder que não sabe utilizá-lo, no máximo abrir o zíper se for pedido.

No momento do choque, permanecer próximo da vítima, porém sem tocá-la, nem deve “forçar” para que seja pedido o afastamento (o aluno deve de forma ativa avisar que irá chocar e checar segurança do procedimento).

Após choque ele deve reiniciar o atendimento por mais um ciclo de 30 compressões e 2 ventilações. Após isso, encerrar a avaliação e realizar feedback ao aluno.

7.4 Anexo D – Orientações aos examinadores para preenchimento do formulário

Critério / Habilidade	Adequado (1)	Inadequado (0)
1) Verifica responsividade da vítima	Estímulo tátil E estímulo verbal (exemplo: bate nos ombros e fala "senhor! senhor!")	Apenas chama ou apenas toca na vítima ou não realiza esta etapa
2) Verifica respiração	Verifica respiração (examina se tórax se movimenta). Precisa olhar para o tórax verificando respiração, no máximo por 10 segundos.	Após chamar pela vítima já solicita ajuda/192 e não olha para o tórax por um tempo mínimo. Ou permanece olhando o tórax por mais de 10 segundos.
3) Pede a alguém que chame ajuda (ligar 192)	Pede para acionar o SAMU (resgate), considerar adequado ligações para 192, 193 e 190	Informa número errado ou não pede para solicitar ajuda
4) Pede para que busquem um DEA	Solicita para que busquem um DEA ou desfibrilador. Considerar adequado mesmo que peça junto com o acionamento do resgate	Não pede o DEA ou desfibrilador
5) Verifica pulso carotídeo	Verifica pulso central (carotídeo, femoral). Pode ser contralateral ao lado do aluno.	Não verifica pulso ou verifica pulso periférico (radial)
6) Tempo para verificar pulso de 5 a 10 segundos	Pode não ser no carotídeo, porém com tempo adequado para verificação (5 a 10 segundos)	Checou pulso muito rápido ou demorou mais de 10 segundos verificando pulso
7) Atendimento inicial (itens de 1 a 5) executado na sequência recomendada	Seguiu os itens na sequência recomendada: 1 (verifica responsividade) → 2 (verifica respiração) → 3 (ajuda)+ 4 (DEA) → 5 (verifica pulso - não precisa ser o carotídeo). Ajuda e DEA podem estar invertidos	Não seguiu os 5 itens na sequência recomendada (informar na coluna subsequente da planilha o item realizado de forma antecipada) ou deixou de realizar algum dos itens
8) Desnuda o tórax da vítima para compressões	Expôs o tórax do manequim antes de iniciar compressões. Considerar adequado se desnudou tórax logo no início do atendimento ou se já estava exposto.	Desnudou o tórax após início das compressões torácicas. Mamilos do manequim não visíveis (exposição apenas da região externa).

Critério / Habilidade	Adequado (1)	Inadequado (0)
9) Compressões torácicas com posicionamento adequado das mãos no tórax	Luz verde do sensor do manequim acende; se acender a vermelha, checar se realmente mãos estão fora da posição adequada (mãos uma sobre a outra com calcanhar da mão inferior sobre o esterno na linha intermamilar - metade inferior do esterno). Considerar como adequado se pelo menos 2/3 das compressões (exemplo, 40 de 60 compressões nos ciclos antes e depois do uso do DEA) foram realizadas com posicionamento correto.	Posicionamento do "calcanhar" das mãos (região tenar/hipotenar) sobre o gradeado costal ou em porção superior do esterno ou muito inferior (próximo ao apêndice xifoide)
10) Compressões torácicas com profundidade adequada das mãos (5 a 6 cm) e permitindo retorno do tórax	Se sensor visível, avaliar se luz verde acende; se luz laranja também acender porém com aparente profundidade não excessiva, também considerar adequado. Se sensor não visível durante todo o ciclo de compressões, avaliar se compressão de 5cm ou mais. Considerar como adequado se pelo menos 2/3 das compressões (exemplo, 40 de 60 compressões nos ciclos antes e depois do uso do DEA) foram realizadas com profundidade correta.	Não permite retorno do tórax após cada compressão. Compressão torácica superficial (<5cm, ausência de acendimento da luz no sensor do manequim). Se visualmente muito profundo durante a maior parte do ciclo (sensor laranja ou até mesmo o vermelho acendendo), com claro uso excessivo de força, inserir como "2" na tabela ao invés de zero.
11) Compressões torácicas na frequência correta (100 a 120 compressões/min)	Inserir na planilha o tempo em segundos do vídeo em que foram iniciadas as compressões e o tempo em segundos do término da 30ª compressão; caso tenha feito menos de 30 compressões, inserir o número de compressões realizadas e o cálculo da frequência de compressões por minuto será calculada pela planilha. Realizar novamente a inserção dos dados para o ciclo de compressões após uso do DEA	Pelo cálculo automático, a frequência média abaixo de 100 e acima de 120 compressões por minuto serão consideradas inadequadas

Critério / Habilidade	Adequado (1)	Inadequado (0)
12) Administra ventilações com 1 segundo cada com nítida elevação do tórax	Mesmo que técnica para abrir via aérea não estiver perfeita, caso eleve o tórax ou acender luz correspondente no sensor do manequim, considerar como adequado. Necessário pelo menos 3 das 4 ventilações observadas elevando o tórax para adequado. Ou duas se apenas 1 ciclo observado.	Se não elevar o tórax e não acender sensor correspondente. Especificar na coluna subsequente o erro de técnica para ventilação.
13) Liga o DEA	Inserir o tempo do vídeo em segundos em que o aluno aperta o botão verde do DEA	Não ligou o DEA (inserir zero)
14) Posiciona pás do DEA corretamente	Coloca pás: uma no hemitórax direito, na região infraclavicular direita e outra no hemitórax esquerdo na região inframamária/axilar esq. Se inverter as pás (ápice por infraclavicular) manter como adequado.	Colocou as pás de maneira inadequada (uma infraclavicular esquerda e outra inframamária/axilar direita; ou muito próximas – menos de 8cm de distância, correspondente ao menor diâmetro das pás).
15) Sequência correta de utilização do DEA (liga o DEA, depois posiciona pás no tórax, depois conecta cabo das pás no DEA)	Iniciou ligando o DEA, depois posicionou as pás no tórax e somente depois conectou o cabo das pás na caixa do DEA	Conectou o cabo no desfibrilador e apenas depois aderiu as pás no tórax do manequim. Ou ligou o DEA após posicionamento das pás ou conexão das pás no DEA.
16) Pede para afastar para análise do ritmo	Pede para afastar quando DEA preparado para análise do ritmo	Não pede para afastar para análise do ritmo
17) Pede para afastar para chocar	Pede para afastar após o DEA indicar o choque	Não pede para afastar após o DEA indicar o choque
18) Tempo total para choque após chegada do DEA	Considerar o momento da entrega do DEA, em segundos do vídeo, quando o aluno pega o DEA com a mão ou o DEA é deixado no chão próximo ao aluno. Horário de efetivação do choque corresponde ao momento em que o aluno aperta o botão de choque.	Tempo maior ou igual a 60 segundos para chocar desde a chegada do DEA (cálculo automático)

Critério / Habilidade	Adequado (1)	Inadequado (0)
19) Reiniciou compressões após choque	Após choque, reiniciou atendimento pelas compressões torácicas	Realizou respirações ou checkou pulso após o choque
20) Realiza ciclos de 30 compressões intercalado com 2 ventilações	Observar nos dois ciclos (antes e após o DEA) se realiza ciclos de 30comp:2vent. Pequenas variações no número de compressões (exemplo: 28, 32) podem ser consideradas como adequado	Realiza os dois ciclos diferentes de 30:2 (exemplos: 15comp:2vent; 20comp:2vent; 30comp:3vent)

7.5 Anexo E – Formulário de Avaliação padronizado utilizado pelos examinadores

Número do vídeo/aluno: _____

1 - adequado
0 - inadequado

Sequência Inicial		Compressões torácicas	
Verifica responsividade?		Desnuda tórax antes compressões	
Verifica respiração?		1º ciclo	Início: Término: nºCompr:
Solicita Ajuda?		2º ciclo	Início: Término: nºCompr:
Solicita DEA?		Profundidade (0: <5cm; 1: 5-6cm; 2: >6cm / muito Forte)	
Verifica Pulso carotídeo?		1º ciclo	2º ciclo
Pulso 5 a 10 segundos?		Posição	
Seguiu sequência recomendada?		1º ciclo	2º ciclo
Checou pulso antes de pedir ajuda?		Técnica inadequada para compressão:	
		☐ Cotovelos dobras ☐ Ombro não perpendicular ao esterno, corpo do aluno desalinhado ☐ Não permite retorno do tórax entre compressões ☐ Mãos não entrelaçadas e sobrepostas ☐ Apoio das mãos no tórax além do calcanhar ☐ Não utiliza força suficiente do tronco	

Ventilações pulmonares	Técnica inadequada para ventilação:
Ventilações que elevam o tórax?	☐ Não abriu via aérea ☐ Não fechou o nariz ☐ Volume insuficiente ou vazamento
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	

Entrega do DEA - tempo do vídeo	seg
Liga o DEA - tempo do vídeo	seg
Posicionamento correto das pás	
Sequência correta do DEA (Liga, depois posiciona pás, depois conecta cabo no DEA)	
Afastar para análise ritmo	
Afastar para chocar	
Efetivação do choque - tempo do vídeo	seg
Reiniciou compressões após choque	
Ciclo 30:2 (especificar se diferente: ___ comp/ ___ vent)	

7.6 Anexo F – Questionário padronizado

Você acha que o treinamento de Suporte Básico de Vida (BLS) deveria fazer parte do seu currículo de medicina?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Você acha que todos os internos (5º e 6º anos da faculdade) deveriam iniciar o internato sabendo BLS?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Você já presenciou um atendimento real de BLS (ressuscitação cardiopulmonar)?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Você já realizou/participou de um atendimento real de BLS (ressuscitação cardiopulmonar) em uma vítima/paciente?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Como você considera seus conhecimentos de BLS?

- ☐ Péssimo
- ☐ Ruim
- ☐ Razoável
- ☐ Bom
- ☐ Excelente

Qual é o seu grau de segurança, caso precisasse atender uma vítima em parada cardiorrespiratória?

- ☐ Totalmente inseguro
- ☐ Inseguro
- ☐ Razoável
- ☐ Seguro
- ☐ Totalmente seguro

Em que semestres do curso de medicina você teve treinamento adicional de BLS (pode marcar mais de uma opção)?

☐ Nenhum	☐ 5º	☐ 9º
☐ 2º	☐ 6º	☐ 10º
☐ 3º	☐ 7º	☐ 11º
☐ 4º	☐ 8º	☐ 12º

Para aumentar seu grau de segurança, em que momento (semestre) você gostaria de ter recebido treinamento adicional de BLS (pode marcar mais de uma opção)?

☐ Nenhum	☐ 5º	☐ 9º
☐ 2º	☐ 6º	☐ 10º
☐ 3º	☐ 7º	☐ 11º
☐ 4º	☐ 8º	☐ 12º

8 REFERÊNCIAS

8 REFERÊNCIAS

- 1) Abella BS, Aufderheide TP, Eigel B, Hickey RW, Longstreth WT Jr, Nadkarni V, Nichol G, Sayre MR, Som margren CE, Hazinski MF. Reducing barriers for implementation of bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation: a scientific statement from the American Heart Association for healthcare providers, policymakers, and community leaders regarding the effectiveness of cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. 2008 Feb 5;117(5):704-9.
- 2) Akaike M, Fukutomi M, Nagamune M, Fujimoto A, Tsuji A, Ishida K, Iwata T. Simulation-based medical education in clinical skills laboratory. *J Med Invest*. 2012;59(1-2):28-35.
- 3) Anderson GS, Gaetz M, Masse J. First aid skill retention of first responders within the workplace. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2011 Feb 8;19:11.
- 4) Avisar L, Shiyovich A, Aharonson-Daniel L, Nesher L. Cardiopulmonary resuscitation skills retention and self-confidence of preclinical medical students. *Isr Med Assoc J*. 2013 Oct;15(10):622-7.
- 5) Beckers SK, Fries M, Bickenbach J, Skorning MH, Derwall M, Kuhlen R, Rossaint R. Retention of skills in medical students following minimal theoretical instructions on semi and fully automated external defibrillators. *Resuscitation*. 2007 Mar;72(3):444-50.
- 6) Berg RA, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM, Hazinski MF, Lerner EB, Rea TD, Sayre MR, Swor RA. Part 5: Adult Basic Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122:S685-S705.
- 7) Bhanji F, Donoghue AJ, Wolff MS, Flores GE, Halamek LP, Berman JM, Sinz EH, Cheng A. Part 14: Education: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015 Nov 3;132(18 Suppl 2):S561-73.
- 8) Bhanji F, Mancini ME, Sinz E, Rodgers DL, McNeil MA, Hoadley TA, Meeks RA, Hamilton MF, Meaney PA, Hunt EA, Nadkarni VM, Hazinski MF. Part 16: education, implementation, and teams: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010 Nov 2;122(18 Suppl 3):S920-33.
- 9) Burden, RL, Faires, JD. *Numerical analysis*. 9a ed. Boston, MA: Thomson Brooks/Cole Cengage Learning; 2011. Cap. 3, p.105-172: Interpolation and polynomial approximation.

- 10) Chiniara G, Cole G, Brisbin K, Huffman D, Cragg B, Lamacchia M, Norman D; Canadian Network For Simulation In Healthcare, Guidelines Working Group. Simulation in healthcare: a taxonomy and a conceptual framework for instructional design and media selection. *Med Teach*. 2013 Aug;35(8):e1380-95.
- 11) Christenson J, Nafziger S, Compton S, Vijayaraghavan K, Slater B, Ledingham R, Powell J, McBurnie MA. PAD Investigators. The effect of time on CPR and automated external defibrillator skills in the Public Access Defibrillation Trial. *Resuscitation*. 2007 Jul;74(1):52-62.
- 12) de Ruijter PA, Biersteker HA, Biert J, van Goor H, Tan EC. Retention of first aid and basic life support skills in undergraduate medical students. *Med Educ Online*. 2014 Nov 6;19:24841.
- 13) Deakin CD, Sidebottom DB, Potter R. Can rescuers accurately deliver subtle changes to chest compression depth if recommended by future guidelines? *Resuscitation*. 2018 Mar;124:58-62.
- 14) ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association. 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 4: Adult Basic Life Support. *Circulation*. 2005 Dec 13;112(24 Suppl):IV1-203.
- 15) Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, Chameides L, Schexnayder SM, Hemphill R, Samson RA, Kattwinkel J, Berg RA, Bhanji F, Cave DM, Jauch EC, Kudenchuk PJ, Neumar RW, Peberdy MA, Perlman JM, Sinz E, Travers AH, Berg MD, Billi JE, Eigel B, Hickey RW, Kleinman ME, Link MS, Morrison LJ, O'Connor RE, Shuster M, Callaway CW, Cucchiara B, Ferguson JD, Rea TD, Vanden Hoek TL. Part 1: executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010 Nov 2;122(18 Suppl 3):S640-56.
- 16) Greif R, Lockey AS, Conaghan P, Lippert A, De Vries W, Monsieurs KG; Education and implementation of resuscitation section Collaborators; Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*. 2015 Oct;95:288-301.
- 17) Gonzalez MM, Timerman S, de Oliveira RG, Polastri TF, Dallan LA, Araújo S, Lage SG, Schmidt A, de Bernoche CS, Canesin MF, Mancuso FJ, Favarato MH. I Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2013; 101(2Supl.3):1-221.
- 18) Harden RM, Gleeson FA. Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination (OSCE). *Med Educ*. 1979 Jan;13(1):41-54.
- 19) Hellevuo H, Sainio M, Nevalainen R, Huhtala H, Olkkola KT, Tenhunen J, Hopppu S. Deeper chest compression - more complications for cardiac arrest patients? *Resuscitation*. 2013 Jun;84(6):760-5.

- 20) Idris AH, Guffey D, Pepe PE, Brown SP, Brooks SC, Callaway CW, Christenson J, Davis DP, Daya MR, Gray R, Kudenchuk PJ, Larsen J, Lin S, Menegazzi JJ, Sheehan K, Sopko G, Stiell I, Nichol G, Aufderheide TP. Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2015 Apr;43(4):840-8.
- 21) Kim YJ, Cho Y, Cho GC, Ji HK, Han SY, Lee JH. Retention of cardiopulmonary resuscitation skills after hands-only training versus conventional training in novices: a randomized controlled trial. *Clin Exp Emerg Med*. 2017 Jun 30;4(2):88-93.
- 22) Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, Gazmuri RJ, Travers AH, Rea T. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015 Nov 3;132(18 Suppl 2):S414-35.
- 23) Kleinman ME, Goldberger ZD, Rea T, Swor RA, Bobrow BJ, Brennan EE, Terry M, Hemphill R, Gazmuri RJ, Hazinski MF, Travers AH. 2017 American Heart Association Focused Update on Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2018 Jan 2;137(1):e7-e13.
- 24) Masterson S, McNally B, Cullinan J, Vellano K, Escutnaire J, Fitzpatrick D, Perkins GD, Koster RW, Nakajima Y, Pemberton K, Quinn M, Smith K, Jónsson BS, Strömsöe A, Tandan M, Vellinga A. Out-of-hospital cardiac arrest survival in international airports. *Resuscitation*. 2018 Mar 14;127:58-62.
- 25) Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med*. 1990 Sep;65(9 Suppl):S63-7.
- 26) Motola I, Devine LA, Chung HS, Sullivan JE, Issenberg SB. Simulation in healthcare education: A best evidence practical guide. AMEE Guide No. 82. *Med Teach*. 2013 Oct;35(10):e1511-30.
- 27) Mundell WC, Kennedy CC, Szostek JH, Cook DA. Simulation technology for resuscitation training: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2013 Sep;84(9):1174-83.
- 28) Neumar RW, Shuster M, Callaway CW, Gent LM, Atkins DL, Bhanji F, Brooks SC, de Caen AR, Donnino MW, Ferrer JM, Kleinman ME, Kronick SL, Lavonas EJ, Link MS, Mancini ME, Morrison LJ, O'Connor RE, Samson RA, Schexnayder SM, Singletary EM, Sinz EH, Travers AH, Wyckoff MH, Hazinski MF. Part 1: Executive Summary: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015 Nov 3;132(18 Suppl 2):S315-67.

- 29) Pande S, Pande S, Parate V, Pande S, Sukhsohale N. Evaluation of retention of knowledge and skills imparted to first-year medical students through basic life support training. *Adv Physiol Educ.* 2014 Mar;38(1):42-5.
- 30) Pell G, Fuller R, Homer M, Roberts T; International Association for Medical Education. How to measure the quality of the OSCE: A review of metrics - AMEE guide no. 49. *Med Teach.* 2010;32(10):802-11.
- 31) Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, Monsieurs KG, Raffay V, Gräsner JT, Wenzel V, Ristagno G, Soar J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation.* 2015 Oct;95:81-99.
- 32) Perkins GD, Olasveengen TM, Maconochie I, Soar J, Wyllie J, Greif R, Lockey A, Semeraro F, Van de Voorde P, Lott C, Monsieurs KG, Nolan JP. European Resuscitation Council. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation: 2017 update. *Resuscitation.* 2018 Feb;123:43-50.
- 33) Pillow MT, Stader D, Nguyen M, Cao D, McArthur R, Hoxhaj S. Perceptions of basic, advanced, and pediatric life support training in a United States medical school. *J Emerg Med.* 2014 May;46(5):695-700.
- 34) Randolph JJ. Free-marginal multirater kappa: An alternative to Fleiss' fixed-marginal multirater kappa. (Presented at the Joensuu University Learning and Instruction Symposium 2005, October 14-15, Joensuu, Finland). Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED490661>
- 35) Randolph JJ. Online Kappa Calculator [Computer software]. 2008. Disponível em: <http://justus.randolph.name/kappa>
- 36) Santos SV, Margarido MR, Caires IS, Santos RA, Souza SG, Souza JM, Martimiano RR, Dutra CS, Palha P, Zanetti AC, Pazin-Filho A. Basic life support knowledge of first-year university students from Brazil. *Braz J Med Biol Res.* 2015 Dec;48(12):1151-5.
- 37) Smith KK, Gilcreast D, Pierce K. Evaluation of staff's retention of ACLS and BLS skills. *Resuscitation.* 2008 Jul;78(1):59-65.
- 38) Takamura A, Ito S, Maruyama K, Ryo Y, Saito M, Fujimura S, Ishiura Y, Hori A. Quality of basic life support education and automated external defibrillator setting in schools in Ishikawa, Japan. *Pediatr Int.* 2017 Mar;59(3):352-6.
- 39) Tiberio IFLC, Daud-Galotti RM, Troncon LEA, Martins MA. *Avaliação prática de habilidades clínicas em medicina.* São Paulo: Atheneu; 2012.
- 40) Travers AH, Rea TD, Bobrow BJ, Edelson DP, Berg RA, Sayre MR, Berg MD, Chameides L, O'Connor RE, Swor RA. Part 4: CPR overview: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2010 Nov 2;122(18 Suppl 3):S676-84.

- 41) Wang J, Zhuo CN, Zhang L, Gong YS, Yin CL, Li YQ. Performance of cardiopulmonary resuscitation during prolonged basic life support in military medical university students: A manikin study. *World J Emerg Med*. 2015;6(3):179-85.
- 42) Warrens MJ. Inequalities between multi-rater kappas. *Adv Data Anal Classif*. 2010;4:271–286.
- 43) Woollard M, Whitfield R, Newcombe RG, Colquhoun M, Vetter N, Chamberlain D. Optimal refresher training intervals for AED and CPR skills: a randomised controlled trial. *Resuscitation*. 2006 Nov;71(2):237-47.
- 44) Yeung J, Okamoto D, Soar J, Perkins GD. AED training and its impact on skill acquisition, retention and performance--a systematic review of alternative training methods. *Resuscitation*. 2011 Jun;82(6):657-64.