



# Impacto das superfícies de compressão na massagem cardíaca durante a reanimação cardiopulmonar: uma revisão integrativa

*Impact of compression surfaces on cardiac massage during cardiopulmonary reanimation: an integrative review*

*Impacto de las superficies de compresión en el masaje cardíaco durante la reanimación cardiopulmonar: una revisión integrativa*

Carla de Azevedo Vianna<sup>1</sup>

Hudson Carmo de Oliveira<sup>1</sup>

Lucimar Casimiro de Souza<sup>1</sup>

Rafael Celestino da Silva<sup>1</sup>

Marcos Antônio Gomes Brandão<sup>1</sup>

Juliana Faria Campos<sup>1</sup>

1. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Enfermagem Anna Nery. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

## RESUMO

**Objetivo:** sintetizar as evidências disponíveis na literatura sobre os tipos de superfícies de compressão utilizadas na RCP e analisar quais características das superfícies de compressão têm impacto na eficácia da compressão torácica durante a RCP. **Método:** revisão integrativa da literatura, cujos critérios de seleção e inclusão foram: artigos completos, em inglês, português ou espanhol e que respondessem a seguinte questão de pesquisa: "Quais são as características das superfícies de compressão que têm impacto na eficácia das compressões torácicas durante a RCP?". Realizada entre os meses de junho e julho de 2019. **Resultados:** incluí-se 12 artigos de estudos experimentais, cuja extração de dados revelou 13 tipos diferentes de colchões. Em relação às pranchas, seis tamanhos diferentes foram relatados, com diferentes materiais. Constatou-se influências do tipo de superfície de compressão na força necessária para realizar as compressões torácicas. **Conclusão:** as evidências apontam que colchões de maiores dimensões e com tecnologia para redução de pressão e camas mais largas apresentam impactos negativos na qualidade das compressões torácicas. **Implicação para prática:** o conhecimento sobre a influência do tipo e características das superfícies de apoio na qualidade das compressões torácicas podem subsidiar profissionais na escolha e incorporação de tecnologias no ambiente hospitalar.

**Palavras-chave:** Reanimação Cardiopulmonar; Massagem Cardíaca; Parada Cardíaca; Suporte Vital Cardíaco Avançado; Revisão.

## ABSTRACT

**Objective:** To synthesize the available evidence in the literature on the types of compression surfaces used in CPR and to analyze which characteristics of the compression surfaces impact the effectiveness of chest compression during CPR. **Method:** Integrative literature review, whose selection and inclusion criteria were complete articles, in English, Portuguese or Spanish and that answered the following research question: "What are the characteristics of the compression surfaces that impact the effectiveness of chest compressions during CPR?". It was carried out between June and July 2019. **Results:** 12 articles from experimental studies were included. 13 different types of mattresses were found. Regarding the boards, six different sizes and many materials were reported. Influences of the type of compression surface on the force required to perform chest compressions were found. **Conclusion:** Evidence points out that larger mattresses with pressure reduction technology and larger beds have negative impacts on the quality of chest compressions. **Implication for practice:** Knowledge about the influence of the type and characteristics of support surfaces on the quality of chest compressions can support professionals in the choice and incorporation of technologies in the hospital environment.

**Keywords:** Cardiopulmonary Resuscitation; Cardiac Massage; Cardiac Arrest; Advanced Cardiac Vital Support; Review.

## RESUMEN

**Objetivo:** Sintetizar la evidencia disponible en la literatura sobre los tipos de superficies de compresión utilizadas en la RCP y analizar qué características de las superficies de compresión tienen un impacto en la efectividad de la compresión torácica durante la RCP. **Método:** Revisión bibliográfica integradora, cuyos criterios de selección e inclusión fueron: artículos completos, en inglés, portugués o español y que respondieran a la siguiente pregunta de investigación: "¿Cuáles son las características de las superficies de compresión que inciden en la efectividad de las compresiones torácicas durante la RCP?". Se llevó a cabo entre junio y julio de 2019. **Resultados:** se incluyeron 12 artículos de estudios experimentales, cuya extracción de datos reveló 13 tipos diferentes de colchones. En cuanto a los tableros, se reportaron seis tamaños diferentes, con diferentes materiales. Se encontraron influencias del tipo de superficie de compresión sobre la fuerza requerida para realizar las compresiones torácicas. **Conclusión:** la evidencia señala que los colchones más grandes con tecnología de reducción de presión y las camas más grandes tienen impactos negativos en la calidad de las compresiones torácicas. **Implicación para la práctica:** El conocimiento sobre la influencia del tipo y características de las superficies de apoyo en la calidad de las compresiones torácicas puede ayudar a los profesionales en la elección e incorporación de tecnologías en el ámbito hospitalario.

**Palabras clave:** Reanimación Cardiopulmonar; Masaje Cardíaco; Paro Cardíaco; Soporte Vital Cardíaco Avanzado; Revisión.

### Autor correspondente:

Carla de Azevedo Vianna.  
E-mail: carlinhaavianna@hotmail.com.

Recebido em 23/02/2021.  
Aprovado em 26/05/2021.

DOI:<https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2021-0021>

## INTRODUÇÃO

A compressão torácica é uma das estratégias que compõe o conjunto de ações necessárias à reanimação cardiopulmonar (RCP). Variáveis como ritmo inicial de parada cardiorrespiratória (PCR), treinamento dos profissionais envolvidos no atendimento, tecnologias e recursos humanos e materiais disponíveis são reconhecidamente interferentes no sucesso da RCP.<sup>1-3</sup> Dentre esses materiais, destaca-se neste artigo as superfícies de compressão, tais como a cama, a maca, o colchão e a superfície (prancha rígida) onde o paciente encontra-se apoiado.<sup>4</sup>

As superfícies de compressão precisam contribuir para uma massagem cardíaca de alta qualidade,<sup>5</sup> ou seja, aquela que atinge uma profundidade entre 5 e 6 cm, frequência de 100 a 120 compressões por minuto e com o retorno total do tórax.<sup>3,5</sup> No entanto, estudos demonstram que, na prática, a qualidade das compressões torácicas não atende a essas recomendações, mesmo em equipes treinadas e, frequentemente, expostas à PCR, o que contribui para um baixo sucesso na reanimação<sup>6</sup> evidenciado pela taxa de sobrevivência após PCR intra-hospitalar inferior a 20%.<sup>3</sup>

Recomendações para aumentar a qualidade da RCP incluem a minimização do tempo de interrupção das compressões torácicas durante os atendimentos à PCR e o posicionamento de vítimas em decúbito dorsal em uma superfície de compressão firme (chão ou pranchas rígidas), em prol da otimização da eficácia das compressões.<sup>1</sup> Todavia, a *American Heart Association* reconhece uma base de evidências fracas para essa recomendação e, além disso, verifica-se ausência de orientações relativas às especificidades da execução das manobras de RCP em condições hospitalares, onde os pacientes estão alocados em camas.<sup>1</sup>

Ressalta-se que as variáveis ligadas à superfície de compressão a exemplo da dimensão do produto, material utilizado e densidades, podem impactar no alcance da profundidade adequada na compressão torácica, aumentando a força necessária para deformar o tórax que é proporcional ao deslocamento gerado pelas superfícies. Em busca exploratória realizada nos sites dos principais fornecedores de pranchas rígidas disponíveis no mercado nacional e internacional, foram identificadas superfícies com características muito distintas, variando em espessura (de 0,5cm a 9,0 cm), comprimento (40 cm a 100 cm), largura (35 cm a 60 cm) e materiais (polietileno, acrílico, madeira, *medium density fiber board*- MDF, plástico).

Estudos mostraram uma possível diminuição de eficácia das compressões torácicas durante o suporte vital cardíaco avançado por efeito das superfícies macias dos leitos hospitalares. Isto porque, ao realizar compressões em pacientes apoiados em cama, o colchão sofre deflexão de forma concomitante com o tórax do paciente, impossibilitando a compressão torácica adequada.<sup>7-10</sup>

Ainda que superfícies de compressão sejam amplamente utilizadas na prática clínica, não existem diretrizes sobre as características ideais das superfícies de compressão, o que resulta na variabilidade de materiais disponíveis nos ambientes intra-hospitalares. Ademais, as últimas atualizações publicadas das diretrizes de suporte básico e avançado de vida da *American Heart Association*<sup>11-13</sup> não mencionam as superfícies de compressão, estando a abordagem dessa temática restrita

à diretriz divulgada no ano 2015,<sup>1</sup> aspectos que evidenciam a relevância desta pesquisa e justificam a sua realização.

## OBJETIVO

Sintetizar as evidências disponíveis na literatura sobre os tipos de superfícies de compressão utilizadas na RCP e analisar quais características das superfícies de compressão têm impacto na eficácia da compressão torácica durante a RCP.

## MÉTODO

### Desenho, período e local do estudo

Estudo de revisão integrativa, construída a partir da ferramenta PRISMA e realizada entre os meses de junho e julho de 2019. A revisão seguiu as seguintes etapas metodológicas: formulação da questão de pesquisa; estabelecimento dos critérios para a busca dos estudos primários; organização dos dados; análise e discussão dos resultados e apresentação da revisão.<sup>14</sup>

A busca dos estudos primários foi realizada em seis bases de dados virtuais de acesso on-line: Banco de dados em enfermagem (Bdenf) – via BVS; *Index to Nursing and Allied Health Literature* (Cinahl) – via EBSCO; Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências de Saúde (Ibecs) – via BVS; Literatura Latino-Americana em Ciências de Saúde (Lilacs) – via BVS; *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (Medline) – via PubMed e Scopus.

A questão de pesquisa “Quais são as características das superfícies de compressão que têm impacto na eficácia das compressões torácicas durante a RCP?”, que norteou tal busca, foi construída com auxílio da estratégia PVO (Problema, Variável e Desfecho/*Outcome*),<sup>15</sup> assim delimitada no estudo: problema: Compressões Torácicas; a Variável: Superfície de compressão e o desfecho (*outcome*): Eficácia da compressão torácica.

### Amostra: critérios de inclusão e exclusão

Foram utilizados artigos científicos selecionados a partir dos critérios de inclusão: em formato de texto completo disponível nas bases de dados selecionadas, nos idiomas português, inglês e espanhol e que tinham relações com a pergunta de pesquisa quanto a algum de seus elementos (problema, variável ou desfecho). Não foi estabelecido um recorte temporal para a realização dessa busca, isto porque, como não se verifica uma recomendação clara nas diretrizes nacionais e internacionais sobre a superfície de compressão em que o paciente deve estar apoiado durante a RCP, buscou-se abranger o maior número possível de estudos sobre esse aspecto, na tentativa de que, a partir da síntese destes estudos, se obtivesse uma compreensão global acerca desse fenômeno. Foram excluídos os artigos cujos conteúdos foram considerados insatisfatórios na resposta à questão de pesquisa, classificação realizada com base na análise da relevância da sua contribuição na compreensão do objeto desta revisão.

### Protocolo do estudo

A busca foi realizada por dois revisores, de forma independente, e as discordâncias foram resolvidas por consensualização entre

os pares ou pela avaliação de um terceiro revisor, quando mantida a discordância. A escolha dos descritores e palavras-chave foi feita de modo que cada um dos termos correspondesse a um elemento significativo da pergunta de pesquisa. Dessa feita, os descritores foram definidos a partir do DeCs e Mesh Terms, sendo utilizados os termos: “*heart massage*” (problema); “*cardiopulmonary resuscitation*” (desfecho), além da utilização da palavra-chave “*backboards*” (variável). Tais termos da pesquisa foram reunidos e organizados utilizando-se o operador booleano *AND*, adaptados conforme cada fonte de informação consultada. O Quadro 1 mostra as estratégias de busca utilizadas nesta revisão, de acordo com as especificidades de cada base de dados.

Para a seleção dos artigos, empregou-se leitura exploratória, seletiva e analítica. A leitura exploratória de títulos e resumos julgou o atendimento aos critérios de inclusão. Na leitura seletiva, procedeu-se a leitura integral do artigo e foi avaliado se os estudos tinham relações com a pergunta de pesquisa quanto a algum de seus elementos (problema, variável ou desfecho). Na última fase, os estudos pré-selecionados foram novamente lidos na íntegra, elencando as ideias-chave, com avaliação do conteúdo quanto à relevância sua contribuição na compreensão do fenômeno estudado.

A extração dos dados dos estudos primários selecionados foi realizada com o auxílio de um instrumento elaborado pelos próprios autores. Para cada estudo incluído, captaram-se as seguintes informações: características gerais do estudo (identificação, instituição sede, tipo de publicação), objetivo e população, manequins e superfícies, tipo de estudo e resultados relacionados às características das superfícies de compressão e seu impacto nas compressões torácicas.

## Análise dos resultados e estatística

**Quadro 1.** Estratégias de busca utilizadas em cada base de dados. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2021.

Descritores	
Base de dados	Frase Booleana
<b>IBECs; BDNF; LILACS (Via BVS)</b>	(“Massagem Cardíaca”) AND (“Reanimação Cardiopulmonar”)
<b>Medline/Pubmed</b>	((“ <i>heart massage</i> ”) AND (“ <i>cardiopulmonary resuscitation</i> ”)) AND ( <i>backboards</i> )
<b>SCOPUS</b>	( TITLE-ABS-KEY (“ <i>heart massage</i> ”) AND TITLE-ABS-KEY (“ <i>cardiopulmonary resuscitation</i> ”) AND TITLE-ABS-KEY ( <i>backboards</i> ))
<b>CINAHL</b>	((“ <i>heart massage</i> ”) AND (“ <i>cardiopulmonary resuscitation</i> ”)) AND ( <i>backboards</i> )

As informações coletadas foram posteriormente organizadas, à luz da questão de pesquisa, em vista da síntese do conhecimento. Nesse sentido, os dados dos artigos foram classificados de acordo com o tipo de superfície de compressão (cama, colchão, prancha rígida e maca) e suas características físicas. A partir dessa classificação, houve a sumarização dos dados dos artigos. Para a síntese das características físicas, foram analisadas as dimensões das superfícies com base na aplicação da estatística descritiva com frequência simples e percentual, além de medidas de tendência central. Quanto aos dados relacionados ao tipo de superfície e impacto na eficácia da compressão torácica, ao final da etapa de sumarização foi possível a visualização do conjunto dos dados, a partir da qual foi feita a agregação das evidências e interpretação destas para a síntese do conhecimento e compreensão do fenômeno investigado.

O resultado final da revisão foi organizado primeiramente com a apresentação de um quadro com as principais informações do corpus de artigos, seguido da análise dos resultados que expressa a agregação das evidências e síntese do conhecimento. Os estudos foram codificados pela letra E, seguida pelo número arábico que indica a ordem de apresentação.

## RESULTADOS

As buscas nas bases de dados resultaram em 189 documentos. Após a remoção das duplicatas, restaram 187 artigos, dos quais 156 foram excluídos na etapa de aplicação dos critérios de elegibilidade a partir da leitura do título e do resumo. Foram excluídos 19 estudos a partir da leitura do texto completo, nas leituras seletiva e analítica. Desse modo, 12 estudos compuseram a amostra final da revisão. O processo de busca e seleção dos estudos está representado graficamente como fluxograma na Figura 1.

Todos os estudos incluídos nesta revisão foram publicados no período de 2006 a 2016, em língua inglesa e produzidos principalmente na Coreia (n=3; 25,0%) e África do Sul (n=2; 16,7%). Do total de estudos analisados, sete foram publicados em periódicos americanos especializados nos temas Emergência e Reanimação. A maioria dos estudos foi produzida por profissionais que estavam sediados em universidades (n=7; 58,4%). Já quanto ao delineamento metodológico, todos os estudos foram experimentais e utilizaram, em grande parte, o manequim *Resusci Anne Modular System Skill Reporter Laerdal®* (n=5; 41,9%). Quanto ao executor das compressões torácicas predominou o executor humano (n= 10; 80%), representando os compressores automáticos a minoria (n=2; 20%).

Em se tratando das superfícies de compressão que foram avaliadas nos experimentos, cinco (41,7%) estudos combinaram cama e colchão (E5, E6, E7, E9, E10); três (25,0%) combinaram maca e colchão (E2, E3, E11); dois (16,7%) combinaram maca ou cama e colchão (E1 e E12); um (8,3%) utilizou apenas o chão (E8) e um (8,3%) usou apenas o colchão (E4). No que se refere ao uso de prancha rígida, nove estudos (75%) apontaram seu uso (E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12). Os principais dados dos estudos incluídos no corpus desta revisão foram organizados no Quadro 2.

**Quadro 2.** Sinopse dos artigos incluídos na revisão integrativa. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2020.

Título, revista, país, idioma, ano e sede dos pesquisadores	Objetivos	Tipo de estudo		Impacto das superfícies nas Compressões torácicas
		Executor das compressões torácicas	Manequins e superfícies do experimento	
<p>E1 - Effect of bed width on the quality of compressions in simulated resuscitation: a randomized crossover manikin study<sup>-16</sup></p> <p>American Journal of Emergency Medicine. China. Inglês, 2016. Hospital Universitário.</p>	<p>Investigar os efeitos da largura da cama na qualidade das compressões torácicas durante a reanimação.</p>	<p>Estudo randomizado crossover com manequim</p>		<p>Não houve diferenças significativas entre as manobras de compressão torácica, realizadas em uma maca de emergência (leito estreito) comparada a um leito hospitalar padrão (leito largo), no que se refere à profundidade média (44,27±8,62 vs 43,54±10,48mm, P=0.56) ou porcentagem de compressões com profundidade adequada (54.85 ± 37.35% vs 61.22 ± 34.71%, P = 0.27).</p>
		<p>Executor humano (97 estudantes do quarto ano de medicina)</p> <p><b>Manequim:</b> Resusci Anne Q CPR</p> <p><b>Cama:</b> PARAMOUNT BED®, 940 x 2180 mm, PARAMOUNT Co BED,</p> <p><b>Maca:</b> Stryker®, 715 x 2100 mm</p> <p><b>Colchão:</b> foi retirado para o estudo</p> <p><b>Prancha rígida:</b> não foi utilizada</p> <p>Altura da cama e maca em relação ao chão foi de 55cm (não foi usada escadinha).</p>	<p>Estudo prospectivo randomizado de simulação, tipo crossover</p> <p>Executor humano (38 enfermeiros e 26 auxiliares de enfermagem)</p> <p><b>Manequim:</b> Resusci Anne Laerdal Skill Reporter Modular system</p> <p><b>Maca:</b> Promotal armeo hydraulic biplane (107x190cm)</p> <p><b>Colchão:</b> 5 cm de espessura</p> <p><b>Prancha rígida:</b> foi usada, porém sem descrição</p>	
<p>E2 - Chest compressions performed by ED staff: a randomized cross-over simulation study on the floor and on a stretcher.<sup>-5</sup></p> <p>American Journal of Emergency Medicine. Canada. Inglês, 2012. Hospital Universitário.</p>	<p>Analisar a qualidade das compressões torácicas externas em cenários simulados de parada cardíaca, comparando a maca com o chão.</p>	<p>Estudo randomizado, cego</p>		<p>O uso de uma superfície rígida como adjuvante durante a reanimação cardiopulmonar não melhorou a média de profundidade da compressão torácica alcançada pelos socorristas.</p>
<p>E3 - Effect of a backboard on compression depth during cardiac arrest in the ED: a simulation study.<sup>-17</sup></p> <p>American Journal of Emergency Medicine. EUA. Inglês, 2016. Universidade.</p>	<p>Avaliar o impacto de uma prancha na profundidade da compressão torácica durante sessões de prática de parada cardíaca.</p>	<p>Executor humano (43 profissionais de saúde)</p> <p><b>Manequim:</b> SimMan Essencial</p> <p><b>Maca:</b> Stryker Medical</p> <p><b>Colchão:</b> 10 cm, espuma</p> <p><b>Prancha rígida:</b> usada, mas não descreve as especificações</p>	<p>Estudo randomizado, cego</p>	

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 2. Continuação...

Título, revista, país, idioma, ano e sede dos pesquisadores	Objetivos	Tipo de estudo		Impacto das superfícies nas Compressões torácicas
		Executor das compressões torácicas	Manequins e superfícies do experimento	
E4 - A flexible pressure sensor could correctly measure the depth of chest compression on a mattress. <sup>-18</sup> American Journal of Emergency Medicine Japão. Inglês, 2016. Laboratório de pesquisa privado.	Avallar a profundidade da compressão torácica realizada em um manequim colocado em um colchão através de um sensor de pressão flexível.	Executor compressor automático. <b>Manequim:</b> Little Anne™ manequim (Laerdal, Stavanger, Norway) <b>Cama:</b> não foi utilizada <b>Maca:</b> não foi utilizada <b>Colchão:</b> urethane foam mattress. Espessura do colchão de 8.5 cm. O colchão foi colocado no chão. <b>Prancha rígida:</b> não foi utilizada	Estudo experimental	No chão a profundidade real da compressão torácica foi de 5,0 ± 0,0 cm (n = 100). Já no colchão, a profundidade real da compressão torácica medida pelo sensor foi de 4,4 ± 0,0 cm (n = 100), demonstrando o impacto do colchão na qualidade da compressão torácica.
E5 - Effects of a backboard, bed height, and operator position on compression depth during simulated resuscitation. <sup>-19</sup> Intensive Care Medicine. Reino Unido. Inglês, 2006. Universidade.	Investigar o efeito de uma superfície rígida, a posição do corpo na reanimação cardiopulmonar (RCP) e a altura do leito na qualidade da compressão torácica durante a reanimação hospitalar simulada.	Executor Randomizado, controlado, crossover  Executor humano (20 Estudantes de medicina do segundo ano instrutores de suporte básico de vida) <b>Manequim:</b> manequim de reanimação (Laerdal Medical, Orpington, UK) <b>Cama:</b> "cama hospitalar padrão", sem especificações <b>Maca:</b> não foi utilizada <b>Colchão:</b> Altura (cm): 17.5; Comprimento (cm): 195; Peso (kg): 12.5. Largura (cm): 88. <b>Prancha rígida:</b> usada, mas sem especificações	Estudo Randomizado, controlado, crossover	Os dados demonstraram que, em contraste com as diretrizes atuais, o uso de uma superfície rígida não melhorou a profundidade das compressões torácicas  RCP sem prancha, 29 ± 7 mm; RCP com prancha, 31 ± 10 mm; ajoelhado na cama, 30 ± 7 mm; com altura da cama rebaixada, 32 ± 10 mm. Os participantes não conseguiram reconhecer sua RCP de baixa qualidade e não houve diferença na avaliação da fadiga ou eficácia da RCP entre as superfícies.
E6 - Increasing compression depth during manikin CPR using a simple backboard. <sup>8</sup> Acta Anaesthesiologica Scandinavica. Dinamarca. Inglês, 2007. Hospital Universitário.	Comparar a profundidade da compressão torácica com e sem prancha rígida.	Executor humano (23 plantonistas hospitalares membros do time de RCP) <b>Manequim:</b> ResuscAnne; Laerdal Medical, Stavanger, Norway <b>Cama:</b> hospitalar padrão (sem especificações) <b>Maca:</b> não foi utilizada <b>Colchão:</b> Trend Madras Cris CollectionApS, Randers, Denmark, 83 X203X14 cm, viscoelástico <b>Prancha rígida:</b> madeira, 44x 58x 1 cm	Estudo Randomizado, duplo cego, crossover	Observou-se que o uso de uma prancha rígida aumentou significativamente a profundidade da compressão torácica, aumentando a média de 43 mm para 48 mm com a utilização da prancha.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 2. Continuação...

Título, revista, país, idioma, ano e sede dos pesquisadores	Objetivos	Tipo de estudo Executor das compressões torácicas Manequins e superfícies do experimento	Impacto das superfícies nas Compressões torácicas
<p>E7 - The impact of compliant surfaces on in-hospital chest compressions: Effects of common mattresses and a backboard.                      Ressuscitation.                      Noruega. Inglês, 2009. Hospital.</p>	<p>Avaliar, em ambiente hospitalar, a influência de diferentes colchões, com e sem prancha rígida, com ou sem pesos adicionais (20 e 40 kg), no movimento de compressão torácica (esterno-coluna vertebral).</p>	<p>Estudo experimental</p> <p>Executor humano (01 socorrista)</p> <p><b>Manequim:</b> Sistema padrão Resusci Anne (Laerdal, Stavanger N) adaptado com um potenciômetro linear (Tipo S13FLP100A, Sakae TsushinKogyo Co., Japan)</p> <p><b>Cama:</b> não específica qual modelo de cama e suas características. Informa que os estrados de aço para camas hospitalares apresentam uma rigidez de 2500 N / cm.</p> <p><b>Maca:</b> não utilizou</p> <p><b>Colchão:</b> A - Cliniplot III (Hill Rom) 192x85x16cm Espuma simples</p> <p>B- Meditherm (Medibol, Valkenswaard) 198x84x14cm. Construção em duas camadas, com diferente rigidez: 70 N/cm superior e 105 N/cm inferior e 40% do total de profundidade do colchão.</p> <p>C - Atmos Air 9000 (Hill Rom) 202x82x18cm inclui ar localizado centralmente: 145x70x12cm.</p> <p>-EMS stretcher dobrável espessura ±5cm.</p> <p><b>Prancha rígida:</b> foi utilizada a estrutura inferior da cama, marca trespaTM sintético semi-rígido (Trespa Internacional, Weert, NL). A largura e a altura são 80 e 30 cm, respectivamente. Tem uma rigidez de 200 N / cm.</p>	<p>A utilização da prancha rígida reduziu em cerca de 50% o impacto da deflexão do colchão sobre a profundidade da compressão torácica, assim como a redução do esforço do socorrista. A prancha rígida dobra a área de contato de transferência de força, levando a uma rigidez efetiva aumentada e, portanto, a menos compressão do colchão com a mesma força aplicada.</p> <p>Os resultados evidenciaram que os colchões de espuma e os sistemas de câmaras de ar atuam como molas e seguem o movimento das mãos, enquanto os colchões de "espuma lenta" incorporam atrasos, dificultando a detecção de profundidade e força. O movimento das mãos do socorrista foi significativamente maior (até 111 mm a 50 mm de profundidade de compressão, p &lt;0,0001) quando as compressões esterno-coluna vertebral foram realizadas sem prancha rígida do que com uma e que essa variável também dependia do tipo de colchão e da força de compressão.</p>

Fonte: Dados da pesquisa

## Quadro 2. Continuação...

Título, revista, país, idioma, ano e sede dos pesquisadores	Objetivos	Tipo de estudo Executor das compressões torácicas Manequins e superfícies do experimento	Impacto das superfícies nas Compressões torácicas
E8 - The use of dual accelerometers improves measurement of chest compression depth. <sup>20</sup> Ressuscitation. Coreia. Inglês, 2012. Universidade.	Comparar a profundidade das compressões torácicas utilizando dois acelerômetros duplos (a1) e um acelerômetro simples (a2) no colchão de ar inflável e de espuma	<p>Estudo Experimental</p> <p>Executor humano (8 socorristas treinados em BLS)</p> <p><b>Manequim:</b> Repusci Anne Modular System Skill Reporter</p> <p><b>Cama:</b> não utilizada (experimento realizado no chão)</p> <p><b>Maca:</b> não utilizada</p> <p><b>Colchão:</b> 1- Piso rígido</p> <p>2- Colchão de espuma Stryker medindo 66 cm x 192 cm e 7,5 de espessura feito de espuma macia com revestimento de poliuretano.</p> <p>3- Colchão de espuma + prancha rígida</p> <p>4- Colchão de ar inflado (pressão 23 mm Hg, 80cm x 180cm x 10 cm, MD-300 TPU2, poliuretano, Eunhye Medical Co., Coréia</p> <p>5- Colchão de Ar + prancha rígida</p> <p><b>Prancha rígida:</b></p> <p>45cm x 60 cm x 1cm de espessura, Lifeline Plastic, SungShimMed-Co., Coréia</p> <p>Estudo Experimental</p> <p>Executor compressor automático.</p> <p><b>Manequim:</b> ALS Trainer Manikin, Laerdal</p> <p><b>Cama:</b> Arjo-Hunt</p> <p><b>Maca:</b> N/A</p> <p><b>Colchão:</b> 1- O colchão 1 (Mat1) mediu 190x92x17cm de altura e tinha uma densidade de 0,4038 g / cm3</p> <p>2- Colchão 2 (Mat2) tinha dimensões de 198x86x17,2cm, com densidade de 0,4097 g / cm3</p> <p><b>Prancha rígida:</b></p> <p>As duas pranchas rígidas utilizadas mediam: A: 86x50x1,2cm B: 56x43x1,1cm e, respectivamente, tinham as densidades de 0,800 e 1,410 g / cm3.</p>	Quando a compressão torácica foi realizada com o manequim deitado no chão, não houve diferença significativa entre as técnicas de medida ( $p > 0,05$ ), porém quando o manequim estava deitado sobre a espuma e sistema de suporte do colchão de ar inflado, o uso do sistema de feedback usando dois acelerômetros melhorou significativamente a estimativa da profundidade das compressões torácicas, independentemente da presença ou ausência de uma prancha rígida ( $p < 0,001$ ). Concluiu-se que quando a RCP é realizada com o sistema de feedback usando um acelerômetro, o uso da prancha rígida pode aumentar a precisão da compressão torácica em um colchão de espuma.
E9 - The impact of backboard size and orientation on sternum-to-spine compression depth and compression stiffness in a manikin study of CPR using two mattress types. <sup>9</sup> Ressuscitation. África do Sul. Inglês, 2012. Universidade.	Explorar como a orientação prancha rígida e o tamanho afetam as compressões torácicas durante a reanimação cardiopulmonar (RCP).	<p>Estudo Experimental</p> <p>Executor compressor automático.</p> <p><b>Manequim:</b> ALS Trainer Manikin, Laerdal</p> <p><b>Cama:</b> Arjo-Hunt</p> <p><b>Maca:</b> N/A</p> <p><b>Colchão:</b> 1- O colchão 1 (Mat1) mediu 190x92x17cm de altura e tinha uma densidade de 0,4038 g / cm3</p> <p>2- Colchão 2 (Mat2) tinha dimensões de 198x86x17,2cm, com densidade de 0,4097 g / cm3</p> <p><b>Prancha rígida:</b></p> <p>As duas pranchas rígidas utilizadas mediam: A: 86x50x1,2cm B: 56x43x1,1cm e, respectivamente, tinham as densidades de 0,800 e 1,410 g / cm3.</p>	Verificou-se que o efeito do tamanho da prancha rígida no desempenho da compressão torácica durante a RCP foi considerado significativo, com a prancha maior produzindo compressões torácicas mais profundas e maior rigidez do suporte lombar do que a prancha menor.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 2. Continuação...

Título, revista, país, idioma, ano e sede dos pesquisadores	Objetivos	Tipo de estudo Executor das compressões torácicas Manequins e superfícies do experimento	Impacto das superfícies nas Compressões torácicas
<p>E10 - Comparison of experimental chest compression data to a theoretical model for the mechanics of constant peak displacement cardiopulmonary resuscitation. <sup>-21</sup></p> <p>Academic Emergency Medicine. África do Sul. Inglês, 2011. Universidade.</p>	<p>Validar um modelo teórico existente para a mecânica de deslocamento de pico constante da ressuscitação cardiopulmonar, usando dados experimentais obtidos por várias superfícies de apoio e diferentes taxas de compressão torácica.</p>	<p>Estudo experimental Executor compressor automático <b>Manequim:</b> ALS Trainer Manikin, Laerdal <b>Cama:</b> Arjo-Hunt <b>Maca:</b> N/A <b>Colchão:</b> 1- O colchão 1 (Mat1) mediu 190x92x17 cm de altura e tinha uma densidade de 0,4038 g / cm3 2- Colchão 2 (Mat2) tinha dimensões de 198x86x17,2 cm, com densidade de 0,4097 g / cm3 <b>Prancha rígida:</b> As duas pranchas rígidas utilizadas mediam A- 86x 50x1,2 cm B- 56x43x1,1 cm, e respectivamente, tinham as densidades de 0,800 e 1,410 g/cm3</p>	<p>As previsões do modelo mostraram que quando a rigidez da superfície de apoio é menor que 250 N/cm, o benefício de usar uma prancha rígida é maior do que em superfícies de apoio mais rígidas.</p>
<p>E11 - Use of backboard and deflation improve quality of chest compression when cardiopulmonary resuscitation is performed on a typical air inflated mattress configuration. <sup>-22</sup></p> <p>Journal of Korean Medical Science. Coreia. Inglês, 2013. Universidade.</p>	<p>O estudo comparou a profundidade das compressões torácicas em 4 cenários: A- Estrutura da cama sem colchão B- Colchão de ar vazio apoiado sobre um colchão de espuma sobre a estrutura da cama C- Colchão de ar inflado apoiado sobre colchão de espuma sobre a estrutura da cama D- Mesma situação C inserindo uma prancha rígida entre o manequim e o colchão inflado</p>	<p>Estudo experimental randomizado Executor humano (08 provedores de reanimação cardiopulmonar) <b>Manequim:</b> Resusci Anne Modular System Skill Reporter <b>Cama:</b> não utilizada <b>Maca:</b> Stryker <b>Colchão:</b> 2- Colchão de espuma medindo 66cmx 192cm e 8 cm de altura 2-Colchão inflável medindo 80cmx180cm e 10cm de altura <b>Prancha rígida:</b> 45cmx60cm e 1cm de altura</p>	<p>A deflação do colchão de ar diminuiu a deflexão do colchão significativamente (B; 14,74 ± 1,36 vs C; 30,16 ± 3,96, P &lt;0,001). O uso de prancha rígida também diminuiu a deflexão do colchão (C; 30,16 ± 3,96 vs D; 25,46 ± 2,89, P = 0,002). No entanto, a deflação do colchão de ar diminuiu a deflexão do colchão mais do que o uso de uma prancha rígida (B; 14,74 ± 1,36 vs D; 25,46 ± 2,89, P = 0,002). O uso de um colchão de ar esvaziado e a prancha rígida simultaneamente reduzem a deflexão do colchão, portanto, ajuda a obter profundidade de compressão torácica necessária durante a ressuscitação cardiopulmonar.</p>

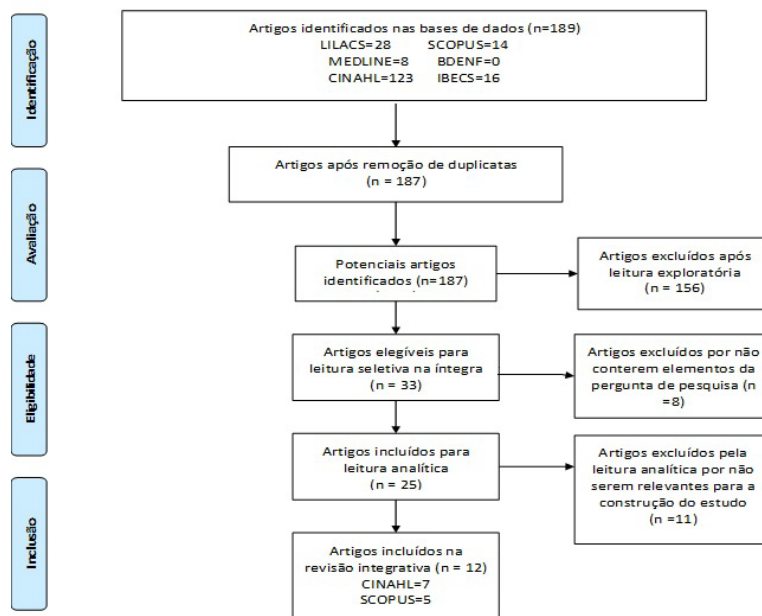
Fonte: Dados da pesquisa



Quadro 2. Continuação...

Título, revista, país, idioma, ano e sede dos pesquisadores	Objetivos	Tipo de estudo	Impacto das superfícies nas Compressões torácicas
<p>E12 – Does the bed frame deflection occur along with mattress deflection during in-hospital cardiopulmonary resuscitation? An experiment using mechanical devices.<sup>-23</sup></p> <p>Hong Kong Journal of Emergency Medicine. Coreia. Inglês, 2016. Universidade.</p>	<p>Estudo que avaliou a deflexão da estrutura do leito durante as compressões torácicas. Foi projetado um modelo de “cama firme” (ER-ST) apelidada de cama como chão para comparar a deflexão da estrutura de outras 2 camas X Cama firme.</p>	<p>Executor das compressões torácicas Manequins e superfícies do experimento</p> <p>Estudo experimental</p> <p>Executor humano (01 socorrista treinado em Suporte básico de vida)</p> <p><b>Manequim:</b> Resusci Anne QCPR</p> <p><b>Cama:</b> Criado modelo de “cama imitando chão” = feita com placa de compensado acoplada a cama medindo 50 cm de largura X 60 cm de comprimento e 70 cm de altura</p> <p><b>Maca:</b> Stryker Strecher (STS) e emergency room stretcher cart SK-180 (ER-ST; Hanlim Medical Equipment)</p> <p><b>Colchão:</b> Utilizado colchão dos fabricantes sendo o primeiro com 9 cm e o segundo com 5 cm</p> <p><b>Prancha rígida:</b> 55cm de largura X 42 de comprimento e 1,5 de altura</p>	<p>As deflexões do colchão Stryker e ER-SC foram determinadas em 1,1,2 e 0,67 mm, respectivamente. A deflexão da estrutura da cama para o STS e ER-SC foi de 0,95 e 5,17 mm, respectivamente. O estudo confirmou que a deflexão da estrutura da cama ocorre durante a realização de compressões torácicas em um manequim situado em uma cama e pode diminuir a profundidade da compressão torácica durante a RCP, aumentando a carga de trabalho do socorrista.</p> <p>A deflexão do colchão macio foi maior que a do colchão duro e, ao utilizar uma prancha, a deflexão foi reduzida, mas não removida.</p>

Fonte: Dados da pesquisa



**Figura 1.** Fluxograma de identificação do processo de seleção dos estudos selecionados para compor a revisão integrativa. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2020.

Fonte: Dados da pesquisa.

A síntese construída após a agregação dos resultados das pesquisas selecionadas indicou que o conhecimento atual sobre as superfícies de compressão se organizou em duas unidades-síntese: tipologia e caracterização das superfícies de compressão e impacto das superfícies na qualidade das compressões torácicas.

No tocante a tipologia e caracterização das superfícies de compressão, 13 tipos de colchões diferentes foram utilizados nos estudos. A maioria era confeccionada de espuma (38,4%), no entanto 38,4% não descreveram o material que o colchão foi confeccionado. Dos estudos que utilizaram cama ou maca sem colchão como superfície de compressão, apenas o E1 descreveu suas medidas. Nenhum estudo descreveu o material ou outras características de composição das camas. Quanto às pranchas rígidas, seis tamanhos diferentes foram descritos. Em relação ao material de confecção, embora a maioria dos estudos não tenha disponibilizado a informação (55,5%), os materiais apontados foram: plástico (22,2%) seguido por madeira (11,1%) e material semissintético (11,1%). A síntese das características das superfícies de compressão está exposta na Tabela 1.

No que concerne ao impacto das superfícies na qualidade das compressões torácicas, os estudos abordam influências do tipo de superfície de compressão na força necessária para realizá-las, sendo essa força significativamente associada ao conjunto cama/maca e colchão utilizado. Os estudos E2, E4, E8 e E12 consideraram o chão como padrão ouro para profundidade das compressões torácicas de qualidade. O E2 e E4 abordaram o impacto da maca/cama/colchão com redução da qualidade das compressões quando comparadas ao chão. Os estudos E3, E5, E6, E7, E10, E11, E12 investigam o impacto das pranchas rígidas na qualidade da compressão torácica, apresentando divergências de resultados, ora mostrando benefícios do uso da

prancha na profundidade das compressões, ora demonstrando que seu uso não leva a melhoria na qualidade das manobras, podendo inclusive atrasar o início das compressões. Em relação à orientação e tamanho da prancha rígida, observou-se que pranchas maiores em comprimento produzem maior apoio lombar e melhoram a qualidade das compressões torácicas (E9).

Outras características das superfícies que podem influenciar a qualidade das compressões são: maiores dimensões do colchão, bem como colchões com materiais de alta tecnologia para redução de pressão (E7), e camas mais largas (E1) apresentam impactos negativos na qualidade das compressões torácicas. Outra característica que demonstrou gerar impacto na qualidade das compressões torácicas é a deflexão das camas e colchões, estando diretamente relacionada às características dessas superfícies (E8, E11, E12).

## DISCUSSÃO

Os resultados encontrados sobre as características e impacto das superfícies onde o paciente encontra-se apoiado (cama/maca, colchão e prancha rígida) na compressão torácica indicaram: que o material, estrutura, dimensões, disposição e conhecimento da mecânica dos efeitos do colchão e da prancha rígida podem reduzir a qualidade das compressões torácicas, em especial, a profundidade; ausência de um padrão uniforme de estruturação das superfícies quanto às medidas e material; divergência sobre a indicação do uso de pranchas rígidas.

A compressão torácica está relacionada com a manutenção do débito cardíaco e conseqüentemente com a fluxo sanguíneo cerebral durante uma RCP. A CT é considerada a habilidade mais importante do atendimento, pois é responsável em manter a perfusão cerebral durante as manobras de RCP. Semelhante à

**Tabela 1.** Caracterização dos colchões e pranchas rígidas quanto às medidas e material. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2020.

Superfície/ características		Medidas das características				
Colchão	n	%	Média	DP*	Min	Máx
<i>Medidas</i>						
Largura (cm)			81,1	8,2	66	92
Comprimento (cm)			192,9	7,6	180	203
Espessura (cm)			11,3	4,7	5	18
<i>Material usado</i>						
Espuma	5	38,4	-	-	-	-
Viscoelástico	1	7,7	-	-	-	-
Inflável	2	15,4	-	-	-	-
Sem informações	5	38,4	-	-	-	-
<i>Prancha rígida</i>						
	n	%	Média	DP*	Min	Máx
<i>Medidas</i>						
Largura (cm)			43,9	7,9	30	55
Comprimento (cm)			63,1	15	42	86
Espessura (cm)			1,1	0,2	1	1,5
<i>Material usado</i>						
Plástico	2	22,2	-	-	-	-
Madeira	1	11,1	-	-	-	-
Semissintético	1	11,1	-	-	-	-
Sem informações	5	55,5	-	-	-	-

\* DP = desvio padrão.

Fonte: Dados da pesquisa

frequência de compressão, estudos mostram que um intervalo adequado de profundidade de compressão também é necessário. Estudos sugeriram que atingir uma profundidade de compressão de cerca de 5 cm está associada a melhores resultados em comparação com compressões mais superficiais.<sup>24,25</sup> De acordo com estudos clínicos e em animais que avaliaram o efeito da qualidade da RCP no resultado clínico, uma alteração de 10 a 20% (0,5-1 cm) na profundidade da compressão torácica pode ter um impacto clínico, conforme descrito no débito cardíaco, fluxo sanguíneo ou desfibrilação bem-sucedida associada à RCP.<sup>26</sup>

Os eventos de PCR em ambiente extra-hospitalar acontecem, em sua maioria, no chão, tendo, assim, uma variável que favorece diretamente o alcance da profundidade desejada para as compressões torácicas. O chão é considerado como padrão ouro por se tratar de uma superfície rígida que permite o afundamento do tórax na profundidade desejada durante a RCP.<sup>18,20,23</sup> Destaca-se que as compressões torácicas realizadas no chão apresentam uma qualidade significativamente maior em relação à profundidade quando comparadas a um leito hospitalar, sendo observada uma redução de 15% na profundidade das compressões realizadas nessas superfícies.<sup>5</sup> No entanto, no contexto da assistência à saúde em ambiente intra-hospitalar,

onde os pacientes usualmente estão alocados em camas/macacões, a realização de compressão torácica no chão, além de ser incomum, pode ser inviável. Considerando que procedimentos como manejo das vias aéreas, inserção de acessos venosos ou intraósseo, uso de dispositivos para monitoramento e a administração de medicamentos podem ser necessários durante a RCP intra-hospitalar, mover o paciente de uma cama/maca para o chão para realizar compressões torácicas de alta qualidade pode não ser eficaz e pode estar associado a riscos elevados. Os benefícios de mover um paciente de uma cama/maca para o chão para realizar a RCP não foram avaliados.<sup>26</sup>

Para melhorar a qualidade da massagem cardíaca, especialmente em situações nas quais um paciente sofre parada cardíaca na cama, diretrizes que versam sobre reanimação recomendam que uma prancha rígida deve ser inserida sob o paciente.<sup>1</sup> No entanto, a AHA reconhece uma base fraca para essa recomendação, afirmando que as evidências são insuficientes a favor ou contra o uso de pranchas rígidas durante a RCP.<sup>27</sup> Teoricamente, o uso de uma prancha rígida promoveria estabilidade e diminuiria a complacência do tórax e do colchão permitindo ao socorrista produzir uma compressão torácica com maior profundidade.

Quando o tórax do paciente é comprimido em uma superfície firme, a distância em que o esterno é pressionado em direção às vértebras está diretamente relacionada à força de compressão aplicada. Em um colchão, o deslocamento esterno-vertebral é influenciado por uma combinação de força de compressão e o grau de compressão da superfície subjacente (cama/maca + colchão). Dados matemáticos sugerem que a colocação de uma prancha rígida entre o paciente e o colchão melhora a profundidade da compressão torácica, aumentando a rigidez do colchão.<sup>28</sup>

Muitos estudos foram realizados para investigar a influência do apoio lombar fornecido pela inserção de uma prancha rígida no desempenho da RCP.<sup>6,8,19,22,29-32</sup> Alguns estudos sugerem que as compressões torácicas podem ser degradadas por superfícies de suporte não rígidas ou podem ser aprimoradas, isto é, aumento de profundidade, duração e frequência, quando uma prancha é usada.<sup>6,9,20,23,29,33,34</sup> Em contraste, outros trabalhos indicam que a presença de uma prancha rígida não melhora significativamente a qualidade das compressões torácicas durante a RCP.<sup>17,19,35</sup>

Outro ponto discutido sobre o uso da prancha rígida está relacionado ao tempo dispendido para colocação do dispositivo sob o tórax do paciente. Sabe-se que o tempo é um fator crítico na RCP e as interrupções nas compressões torácicas demonstraram diminuir a taxa de desfibrilação bem-sucedida. Foi demonstrado que um atraso de apenas 15 segundos compromete a taxa de ressuscitação bem-sucedida durante o suporte vital cardíaco avançado e aumenta os resultados adversos se o retorno da circulação espontânea for alcançado.<sup>36</sup> Ações como, colocar uma prancha rígida, podem gerar atrasos no início das compressões torácicas ou interrupções após o início das compressões,<sup>27,36</sup> com consequências adversas ao sucesso da reanimação, e só podem ser aceitas se a ação servir para melhorar o desempenho da compressão torácica.

A realização de uma boa compressão torácica é algo altamente desafiador e pode ser ainda mais complexa quando estamos em um cenário com uma superfície macia como, por exemplo, um colchão. A profundidade diminui quando a pressão é realizada sobre um colchão e até mesmo o uso de uma superfície rígida pode não ser o suficiente para garantir a profundidade indicada pelas diretrizes internacionais de PCR.<sup>17</sup> Os resultados das pesquisas sugerem que o tipo de cama e colchão utilizados é um fator relevante para a força necessária para a compressão torácica de alta qualidade, sendo essa força significativamente associada ao conjunto cama/maca + colchão utilizado.<sup>5,6,8,9,16,19,21</sup>

Em relação às características dos colchões, observa-se que aqueles compostos por materiais de alta tecnologia impactam negativamente na qualidade das compressões torácicas. Os hospitais, desafiados a evitar lesões por pressão, introduziram diferentes sistemas de apoio para alívio de pressão, em especial, para pacientes confinados na cama, começando com colchões simples de espuma. Cada vez mais os chamados colchões “espuma lenta” ou “híbridos, espuma de baixa pressão” são usados como colchão de base.<sup>37</sup> Esses sistemas incorporam várias camadas de material com diferentes propriedades viscoelásticas para que o peso seja distribuído igualmente. Os sistemas cheios de ar foram substituídos por esta tecnologia.

Estudos demonstram que, comparadas ao chão, superfícies de apoio, como colchões de espuma e colchões redistribuidores de pressão (inflados e desinflados), bem como macas móveis para ambulâncias, diminuem a profundidade de compressão torácica em manequim de reanimação.<sup>30,31,38</sup>

Outro aspecto que pode afetar a qualidade das compressões torácicas realizadas em leitos hospitalares é o fato de que as camas/macas podem oscilar quando o socorrista realiza compressões torácicas. Essa oscilação pode acontecer pela deflexão do colchão ou pela deflexão da própria estrutura da cama/maca, diminuindo a qualidade da compressão torácica.<sup>23,29,39</sup> Estudos apontam que a deflexão do colchão pode ser diminuída, mas não pode ser completamente removida usando uma prancha rígida.<sup>6,8-10,29,30,40</sup>

O impacto da deflexão do colchão e estrutura da cama/maca pode ser explicado através de uma lei da física chamada Lei de Hooke.<sup>41</sup> Ao comprimir um tórax, este se comporta como uma mola, ou seja, a força necessária para deformá-lo é proporcional ao deslocamento realizado. Sendo assim, ao realizar a compressão sobre o chão, que possui uma constante elástica maior, toda a força aplicada será preferencialmente usada para deformar o tórax. Contudo, quando o paciente se encontra sobre um meio com constante elástica menor, como colchões, ao se aplicar uma força, esta irá deformar primeiro o meio que apresenta menor resistência. Somente quando a força necessária para deformar o colchão for maior que para deformar o tórax que começará a ser comprimido.

### **Limitações da pesquisa**

Ainda que todos os estudos que compuseram essas revisões fossem estudos experimentais em laboratório, há limitações pelo número de estudos que atenderam à questão de pesquisa, pela falta de estudo clínicos e pela ausência de descrição detalhada das superfícies de compressão utilizadas nestes estudos, o que limitou a maior abrangência dos resultados na compreensão do fenômeno investigado. Ainda, pontua-se que não foram identificados diretrizes ou recomendações que apontassem as melhores características para as superfícies de compressão.

### **Contribuições à saúde e a enfermagem**

O estudo contribui para alertar sobre a importância que a equipe de saúde esteja atenta à questão das superfícies de compressão sobre as quais o paciente está posicionado durante as RCP e o seu potencial de impacto na compressão torácica de alta qualidade, principalmente nos ambientes onde se encontram os pacientes graves, visto que esses possuem maior chance de evoluírem para PCR, o que demanda uma assistência rápida e segura.

Gestores precisam estar atentos ao tipo e características dessas superfícies por ocasião da incorporação de tecnologias no ambiente hospitalar, bem como os profissionais que atendem diretamente o paciente, na decisão sobre a melhor superfície de apoio em vista dos melhores resultados clínicos. Como ainda não há uma indicação formal da superfície ideal para realização de compressões torácicas, recomendam-se novos estudos clínicos que testem o efeito das superfícies de compressão na qualidade da RCP, especialmente nacionais.

## CONCLUSÃO

Esta revisão permitiu identificar que as características das superfícies onde o paciente encontra-se apoiado (cama/maca, colchão e prancha rígida) impactam na qualidade das compressões torácicas, em especial na profundidade. Essas características envolvem o material, estrutura, dimensões, disposição e conhecimento da mecânica dos efeitos do colchão e da prancha rígida.

A partir dos resultados apresentados, observa-se que as dimensões da cama e, principalmente, as dimensões do colchão estão correlacionadas com a qualidade das compressões torácicas, em especial com a profundidade. Sendo assim, maiores dimensões do colchão, bem como colchões com materiais de alta tecnologia para redução de pressão, e camas mais largas apresentam impactos negativos na qualidade das compressões torácicas.

Outra característica que demonstrou gerar impacto na qualidade das compressões torácicas é a deflexão das camas e colchões, estando diretamente relacionada às características dessas superfícies. Observou-se que o uso de pranchas rígidas pode apenas reduzir a deflexão. Aponta-se, então, para a necessidade de se conhecer maiores informações sobre o impacto de efeito de amortecimento/deflexão das superfícies utilizadas durante a reanimação cardiopulmonar e pensar em estratégias e novas tecnologias para reduzir ou eliminar esse efeito.

Quando se trata do uso de pranchas rígidas e seu impacto para compressões torácicas de alta qualidade os estudos analisados apresentam informações divergentes e, portanto, apontam para a necessidade de investigações mais robustas sobre o tema. A partir desta revisão sugere-se que novos estudos experimentais sejam conduzidos para melhor compreensão do impacto das superfícies onde o paciente encontra-se apoiado na qualidade das compressões torácicas.

## FINANCIAMENTO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES; bolsa de mestrado) Autor: Hudson Carmo de Oliveira. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Processo: 88887.471399- 2019-00.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Desenho do estudo. Carla de Azevedo Vianna, Juliana Faria Campos.

Levantamento dos artigos. Carla de Azevedo Vianna, Juliana Faria Campos, Hudson Carmo de Oliveira, Lucimar Casimiro de Souza, Rafael Celestino da Silva, Marcos Antônio Gomes Brandão.

Análise de dados. Carla de Azevedo Vianna, Juliana Faria Campos, Hudson Carmo de Oliveira, Lucimar Casimiro de Souza, Rafael Celestino da Silva, Marcos Antônio Gomes Brandão.

Interpretação dos resultados. Carla de Azevedo Vianna, Juliana Faria Campos, Hudson Carmo de Oliveira, Lucimar Casimiro de Souza, Rafael Celestino da Silva, Marcos Antônio Gomes Brandão.

Redação e revisão crítica do manuscrito. Carla de Azevedo Vianna, Juliana Faria Campos, Hudson Carmo de Oliveira,

Lucimar Casimiro de Souza, Rafael Celestino da Silva, Marcos Antônio Gomes Brandão.

Aprovação da versão final do artigo. Carla de Azevedo Vianna, Juliana Faria Campos, Hudson Carmo de Oliveira, Lucimar Casimiro de Souza, Rafael Celestino da Silva, Marcos Antônio Gomes Brandão.

Responsabilidade por todos os aspectos do conteúdo e a integridade do artigo publicado. Carla de Azevedo Vianna, Juliana Faria Campos, Hudson Carmo de Oliveira, Lucimar Casimiro de Souza, Rafael Celestino da Silva, Marcos Antônio Gomes Brandão.

## EDITOR ASSOCIADO

Cristina Rosa Baixinho 

## EDITOR CIENTÍFICO

Ivone Evangelista Cabral 

## REFERÊNCIAS

1. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ et al. 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;132(18, Suppl. 2):S414-35. <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.000000000000259>. PMID:26472993.
2. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Orlowski M et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015 Oct;95:81-99. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.015>. PMID:26477420.
3. Claudia B, Sergio T, Facholi PT, Schiavo GN, Wagner da Silva SA, Agnaldo P et al. Atualização da diretriz de ressuscitação cardiopulmonar e cuidados cardiovasculares de emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia - 2019. *Arq Bras Cardiol*. 2019 set;113(3):449-663. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20190203>. PMID:31621787.
4. López-González A, Sánchez-López M, Garcia-Hermoso A, López-Tendero J, Rabanales-Sotos J, Martínez-Vizcaino V. Muscular fitness as a mediator of quality cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med*. 2016 set;34(9):1845-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2016.06.058>. PMID:27344099.
5. Sebbane M, Hayter M, Romero J, Lefebvre S, Chabrot C, Mercier G et al. Chest compressions performed by ED staff: a randomized cross-over simulation study on the floor and on a stretcher. *Am J Emerg Med*. 2012;30(9):1928-34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2012.04.013>. PMID:22795420.
6. Noordergraaf GJ, Paulussen IW, Venema A, van Berkomp PF, Woerlee PH, Scheffer GJ et al. The impact of compliant surfaces on in-hospital chest compressions: effects of common mattresses and a backboard. *Resuscitation*. 2009;80(5):546-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.03.023>. PMID:19409300.
7. Guimarães HP, Polastri TF, Caldeira P, Barbisan J. Suporte Básico de Vida. Manual do profissional. 6ª ed. EUA: Integracolor, LTD; 2016. 19 p.
8. Andersen LØ, Isbye DL, Rasmussen LS. Increasing compression depth during manikin CPR using a simple backboard. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2007;51(6):747-50. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1399-6576.2007.01304.x>. PMID:17425617.
9. Cloete G, Dellimore KH, Scheffer C, Smuts MS, Wallis LA. The impact of backboard size and orientation on sternum-to-spine compression depth and compression stiffness in a manikin study of CPR using two mattress types. *Resuscitation*. 2011;82(8):1064-70. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.04.003>. PMID:21601344.
10. Nishisaki A, Maltese MR, Niles DE, Sutton RM, Urbano J, Berg RA et al. Backboards are important when chest compressions are provided on a soft mattress. *Resuscitation*. 2012;83(8):1013-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.01.016>. PMID:22310727.

11. American Heart Association. Destaques das Atualizações Específicas das Diretrizes de 2017 da American Heart Association para Suporte Básico de Vida em Pediatria e para Adultos e Qualidade da Ressuscitação Cardiopulmonar [Internet]. Chicago: American Heart Association; 2017 [citado 2020 ago 6]. Disponível em: [https://eccguidelines.heart.org/wp-content/uploads/2017/12/2017-Focused-Updates\\_Highlights\\_PTBR.pdf](https://eccguidelines.heart.org/wp-content/uploads/2017/12/2017-Focused-Updates_Highlights_PTBR.pdf)
12. American Heart Association. Destaques das Atualizações Focadas em Recomendações de 2018 da American Heart Association para RCP e ACE: Suporte Avançado de Vida Cardiovascular e Suporte Avançado de Vida em Pediatria [Internet]. Chicago: American Heart Association; 2018 [citado 2020 ago 6]. Disponível em: [https://eccguidelines.heart.org/wp-content/uploads/2018/10/2018-Focused-Updates\\_Highlights\\_PTBR.pdf](https://eccguidelines.heart.org/wp-content/uploads/2018/10/2018-Focused-Updates_Highlights_PTBR.pdf)
13. American Heart Association. Destaques das Atualizações direcionadas nas diretrizes de 2019 da American Heart Association para Ressuscitação Cardiopulmonar e Atendimento Cardiovascular de Emergência [Internet]. Chicago: American Heart Association; 2019 [citado 2020 ago 6]. Disponível em: [https://eccguidelines.heart.org/wp-content/uploads/2019/11/2019-Focused-Updates\\_Highlights\\_PTBR.pdf](https://eccguidelines.heart.org/wp-content/uploads/2019/11/2019-Focused-Updates_Highlights_PTBR.pdf)
14. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Integrative literature review: A research method to incorporate evidence in health care and nursing. *Texto Contexto Enferm*. 2008;17(4):758-64. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>.
15. Fram D, Marin CM, Barbosa D. Avaliação da necessidade da revisão sistemática e a pergunta do estudo. In: Barbosa D, Taminato M, Fram D, Belasco A, editor. *Enfermagem baseada em evidências*. São Paulo: Atheneu; 2014. Cap. 3. p. 21-28.
16. Zhou XL, Sheng LP, Wang J, Li SQ, Wang HL, Ni SZ et al. Effect of bed width on the quality of compressions in simulated resuscitation: a randomized crossover manikin study. *Am J Emerg Med*. 2016 dez;34(12):2272-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2016.08.020>. PMID:27592725.
17. Fischer EJ, Mayrand K, Ten Eyck RP. Effect of a backboard on compression depth during cardiac arrest in the ED: a simulation study. *Am J Emerg Med*. 2016;34(2):274-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2015.10.035>. PMID:26589462.
18. Minami K, Kokubo Y, Maeda L, Hibino S. A flexible pressure sensor could correctly measure the depth of chest compression on a mattress. *Am J Emerg Med*. 2016 maio;34(5):899-902. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2016.02.052>. PMID:26979259.
19. Perkins GD, Smith CM, Augre C, Allan M, Rogers H, Stephenson B et al. Effects of a backboard, bed height, and operator position on compression depth during simulated resuscitation. *Intensive Care Med*. 2006;32(10):1632-5. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-006-0273-8>. PMID:16826385.
20. Oh J, Song Y, Kang B, Kang H, Lim T, Suh Y et al. The use of dual accelerometers improves measurement of chest compression depth. *Resuscitation*. 2012;83(4):500-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.09.028>. PMID:22001002.
21. Cloete G, Dellimore KH, Scheffer C. Comparison of experimental chest compression data to a theoretical model for the mechanics of constant peak displacement cardiopulmonary resuscitation. *Acad Emerg Med*. 2011 nov;18(11):1167-76. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1553-2712.2011.01213.x>. PMID:22092898.
22. Oh J, Kang H, Chee Y, Lim T, Song Y, Cho Y et al. Use of backboard and deflation improve quality of chest compression when cardiopulmonary resuscitation is performed on a typical air inflated mattress configuration. *J Korean Med Sci*. 2013 fev;28(2):315-9. <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2013.28.2.315>. PMID:23399985.
23. Oh JH, Kim CW, Kim SE, Lee DH. Does the bed frame deflection occur along with mattress deflection during in-hospital cardiopulmonary resuscitation? An experiment using mechanical devices. *Hong Kong J Emerg Med*. 2016;23(2):35-41. <http://dx.doi.org/10.1177/102490791602300205>.
24. Vadeboncoeur T, Stolz U, Panchal A, Silver A, Venuti M, Tobin J et al. Chest compression depth and survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2014;85(2):182-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.10.002>. PMID:24125742.
25. Edelson DP, Abella BS, Kramer-Johansen J, Wik L, Myklebust H, Barry AM et al. Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. *Resuscitation*. 2006;71(2):137-45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2006.04.008>. PMID:16982127.
26. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ et al. 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;132(18, Suppl. 2):S414-35. <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.000000000000259>. PMID:26472993.
27. Sato Y, Weil MH, Sun S, Tang W, Xie J, Noc M et al. Adverse effects of interrupting precordial compression during cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med*. 1997;25(5):733-6. <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-199705000-00005>. PMID:9187589.
28. Boe JM, Babbs CF. Mechanics of cardiopulmonary resuscitation performed with the patient on a soft bed vs. a hard surface. *Acad Emerg Med*. 1999;6:754-7. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1553-2712.1999.tb00449.x>.
29. Nishisaki A, Nysaether J, Sutton R, Maltese M, Niles D, Donoghue A et al. Effect of mattress deflection on CPR quality assessment for older children and adolescents. *Resuscitation*. 2009;80(5):540-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.02.006>. PMID:19342150.
30. Perkins GD, Benny R, Giles S, Gao F, Tweed MJ. Do different mattresses affect the quality of cardiopulmonary resuscitation? *Intensive Care Med*. 2003;29(12):2330-5. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-003-2014-6>. PMID:14504728.
31. Tweed M, Tweed C, Perkins GD. The effect of differing support surfaces on the efficacy of chest compressions using a resuscitation manikin model. *Resuscitation*. 2001;51(2):179-83. [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(01\)00404-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(01)00404-X). PMID:11718974.
32. Perkins GD, Kocierz L, Smith SC, McCulloch RA, Davies RP. Compression feedback devices overestimate chest compression depth when performed on a bed. *Resuscitation*. 2009;80(1):79-82. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.08.011>. PMID:18952361.
33. Sanri E, Karacabey S. The impact of backboard placement on chest compression quality: a mannequin study. *Prehosp Disaster Med*. 2019;34(2):182-7. <http://dx.doi.org/10.1017/S1049023X19000153>. PMID:30981288.
34. Cheng A, Belanger C, Wan B, Davidson J, Lin Y. Effect of emergency department mattress compressibility on chest compression depth using a standardized cardiopulmonary resuscitation board, a slider transfer board, and a flat spine board: a simulation-based study. *Simul Healthc*. 2017 dez;12(6):364-9. <http://dx.doi.org/10.1097/SIH.0000000000000245>. PMID:28697056.
35. Putzer G, Fiala A, Braun P, Neururer S, Biechl K, Keilig B et al. Manual versus mechanical chest compressions on surfaces of varying softness with or without backboards: a randomized, crossover Manikin study. *J Emerg Med*. 2016 abr;50(4):594-600.e1. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2015.10.002>. PMID:26607696.
36. Yu T, Weil MH, Tang W, Sun S, Klouche K, Povoas H et al. Adverse outcomes of interrupted precordial compression during automated defibrillation. *Circulation*. 2002;106(3):368-72. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000021429.22005.2E>. PMID:12119255.
37. McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SE, Dumville JC, Middleton V, Cullum N. Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 set 3;(9):CD001735. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001735.pub5>. PMID:26333288.
38. Kim JA, Vogel D, Guimond G, Hostler D, Wang HE, Menegazzi JJA. Randomized, controlled comparison of cardiopulmonary resuscitation performed on the floor and on a moving ambulance stretcher. *Prehosp Emerg Care*. 2006;10(1):68-70. <http://dx.doi.org/10.1080/10903120500373108>. PMID:16418093.
39. Sainio M, Hellevo H, Huhtala H, Hoppu S, Eilevstjønn J, Tenhunen J et al. Effect of mattress and bed frame deflection on real chest compression depth measured with two CPR sensors. *Resuscitation*. 2014;85(6):840-3. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.03.009>. PMID:24657249.
40. Lin Y, Wan B, Belanger C, Hecker K, Gilfoyle E, Davidson J et al. Reducing the impact of intensive care unit mattress compressibility during CPR: a simulation-based study. *Adv Simul (Lond)*. 2017;2(1):22. <http://dx.doi.org/10.1186/s41077-017-0057-y>. PMID:29450023.
41. Aranha N, Oliveira Jr JM, Bellio LO, Bonventi Jr W. Hooke's law and non-linear bags, a case study. *Rev Bras Ensino Fis*. 2016;38(4):e4305. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-REBEF-2016-0102>.