# UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

## MARCELO DONIZETI SILVA

Correlação da aptidão física, composição corporal e efetividade das compressões torácicas externas realizadas por bombeiros

RIBEIRÃO PRETO 2021

### MARCELO DONIZETI SILVA

Correlação da aptidão física, composição corporal e efetividade das compressões torácicas externas realizadas por bombeiros

Tese apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundametal.

Linha de pesquisa: Fundamentação teórica, metodológica e tecnológica do processo de cuidar

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Celia Barcellos Dalri

RIBEIRÃO PRETO 2021 Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

## Silva, Marcelo Donizeti

Correlação da aptidão física, composição corporal e efetividade das compressões torácicas externas realizadas por bombeiros, 2021.

122p.: il.; 30cm

Tese de Doutorado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Enfermagem Fundamental.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Maria Celia Barcellos Dalri

- 1. Bombeiros. 2. Ressuscitação cardiopulmonar. 3. Efetividade.
- 4. Composição Corporal. 5. Aptidão física.

## SILVA, Marcelo Donizeti

Correlação da aptidão física, composição corporal e efetividade das compressões torácicas externas realizadas por bombeiros

Tese apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovada em:	/	/	
			Banca Examinadora
Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup>			
Instituição: _			
Julgamento: _			
Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup>			
Instituição: _			
_			
Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup>			
Instituição: _			
Julgamento:			

## **DEDICATÓRIA**

À minha querida filha **MEL RIBEIRO** e ao meu querido filho **VITOR RIBEIRO**, que sempre me acompanharam e mesmo com a pouca idade entenderam o motivo da minha correria e ausência em vários momentos. Vocês são o melhor de mim, olhando para vocês, tudo que escolhi e fiz na vida foi **CORRETO**.

À minha mãe MARIA e ao meu pai SEBASTIÃO pelo carinho, cuidado, atenção, simplicidade e incentivo em tempo integral, durante toda trajetória, e abdicando de suas vidas para concretização dos meus sonhos. Obrigado por tudo, sem vocês nada em minha vida teria acontecido.

Ao meu irmão, às minhas duas irmãs e aos meus verdadeiros amigos por compreenderem a minha ausência na busca incessante do aprender e alcançar mais esse objetivo.

#### **AGRADECIMENTOS**

A **Deus** por minha saúde, por minha esperança e pela força em acreditar que tudo é possível.

À minha orientadora, **Professora Doutora Maria Célia Barcellos Dalri**, por todo o aprendizado adquirido, por toda paciência, pela compreensão nos momentos mais difíceis e pelo exemplo de ser humano. Profissional dedicada, docente exemplar, obrigado por acreditar que seria possível, sem você nada disso teria acontecido.

Ao coorientador deste trabalho, **Professor Doutor Ricardo Augusto Barbieri**, pela paciência e atenção, mesmo nos momentos mais complexos esteve firme e forte ao meu lado, incentivando e não permitindo que eu desistisse.

Ao **Cabo PM Fernando Antônio Viana** do 9º Grupamento de Bombeiros, sua *expertise*, entusiasmo e experiência fizeram com que este trabalho diminuísse a lacuna existente entre a ciência e a vivência prática dos serviços de bombeiros. Este sem dúvida é nosso grande desafio. Muito obrigado.

À **Professora Doutoranda Juliana da Silva Garcia Nascimento**, seu apoio, acolhimento, experiência e dedicação foram fundamentais para conclusão deste sonho. Obrigado por acreditar e me fazer acreditar que é possível.

A todos os companheiros de pesquisa da EERP e EEFERP, principalmente ao mestrando da EEFERP/USP (2021), **Yan Forest**, pelo valioso apoio nas coletas de dados. Muitos foram os desafios e preocupações compartilhadas, com vocês o caminho foi mais descontraído e feliz.

Ao **Professor Jonatas Cursiol** pelo excelente trabalho realizado na análise dos dados e estatística. Com certeza enriqueceu demasiadamente este trabalho.

Ao **Professor Doutor Marcelo Papoti**, grande líder e entusiasta. As reuniões sempre produtivas e inspiradoras. Seu jeito de ser torna fácil o que seria complicado.

À **Professora Doutoranda Vanessa dos Santos Ribeiro** pelo apoio, atenção e cuidados científicos com este trabalho. Com certeza seus conhecimentos enriqueceram demasiadamente este estudo.

Ao Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, belíssima corporação que tenho o enorme orgulho em pertencer.

Ao **Tenente Coronel PM João Henrique Coste,** Comandante do 9º Grupamento de Bombeiros do Estado de São Paulo, no período da coleta de dados. Obrigado pelo acolhimento e atenção, permitindo a realização desta pesquisa, seu apoio foi essencial para tornar este sonho possível.

Ao Tenente Coronel PM Rodrigo Thadeu de Araújo, Tenente Coronel PM Rodrigo Quintino e Major PM Vitor Puato, meus antigos Comandantes, que além de exímios bombeiros são profissionais de Educação Física e grandes incentivadores no início deste sonho, sem o apoio dos senhores eu não teria condições de iniciar, continuar e concluir este trabalho.

Ao **3º Sargento PM Ederson Piovani**, VETERANO da Polícia Militar do Estado de São Paulo, na época em que trabalhávamos juntos no serviço operacional da Polícia Militar, não mediu esforços para me apoiar e incentivar, mesmo em seus horários de folga. Sempre serei grato.

Ao 2º Sargento PM Alexandre Teixeira de Andrade da Polícia Militar do Estado de São Paulo, na época, além de trabalhar juntos no serviço operacional da Polícia Militar, estudamos juntos no curso de Licenciatura Plena em Educação Física. Foi uma fase difícil, cansativa e extenuante, porém nunca mediu esforços para me apoiar e incentivar, mesmo em seus horários de folga. Sempre serei grato.

Ao Coronel PM Antônio Carlos Imperatriz e ao Coronel PM Ziul Martins, eternos Comandantes. Sem o nobre apoio dos senhores nada disso seria possível.

Ao 1º **Tenente PM Mário Lima Nascimento** do 9º Grupamento de Bombeiros do Estado de São Paulo, seu apoio no período da coleta de dados foi fundamental. Obrigado pelo acolhimento e atenção, permitindo a realização deste estudo.

Ao Prof. Dr. Carlos Alberto Simeão Júnior, Prof. Dr. Rogério Meirelles e Prof. Dr. Pedro Pinheiro Paes, que durante minha graduação em Educação Física me conduziram ao mundo da pesquisa com muita paciência e sabedoria.

Ao **Prof. Dr. José Eduardo Dutra de Oliveira**, um exemplo de ser humano que me ensinou muito na especialização em nutrição e me fez entender o real significado de conhecimento, habilidades e atitudes.

A **Miyeko Hayashida**, funcionária da EERP/USP, por todo apoio nas análises estatísticas e grande incentivo durante toda minha trajetória na pós-graduação.

A **Marcílio Mano Júnior**, funcionário da EEFERP/USP, pelo valioso apoio nas coletas de dados referentes à composição corporal.

À **Psicóloga Márcia Maria Martins da Silva** pelo esforço, compreensão, paciência e todo cuidado possível comigo. Seus ensinamentos me fizeram acreditar que tudo o que buscamos é possível e trouxeram muita calma e serenidade em decisões extremamente difíceis.

Agradeço e reconheço a importância da minha ex-esposa, **Vanessa Ribeiro**, nessa árdua jornada. Enquanto juntos, seu companheirismo, paciência, tolerância e principalmente o cuidado comigo e com nossos filhos foram extremamente essenciais para que eu pudesse seguir meus sonhos e alcançar grandes metas em minha vida.

AGRADECIMENTO ESPECIAL aos meus grandes companheiros de trabalho no 9º Grupamento de Bombeiros, 1º Tenente PM Ricardo Maurício Guidugli, 2º Sgt PM Ricardo Pimenta Martins, Cb PM William Simões e Cb PM Evandro Marques Rossatto, pela paciência, incentivo e compreensão nos momentos árduos. O apoio,

a contribuição, o incentivo e a dedicação dos senhores foram extremamente importantes para que alcançasse e concluísse esse sonho.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente me incentivaram, contribuíram ou apoiaram a realização desta pesquisa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES). "Ò senhor meu Deus
dai-me apenas aquilo que vós resta,
dai-me a fome,
dai-me o frio,
dai-me a sede,
dai-me o medo,
mas dai-me acima de tudo,
a fé,
a força,
a coragem
e a vontade de vencer.
Uns têm mas não podem,
outros podem mas não têm,

nós que temos e podemos,
agradecemos ao Senhor!
Salve todos os integrantes do Corpo de Bombeiros
e os professores também!
AMÉM!!! AMÉM!!! AMÉMMMM!!!"

Autor desconhecido

#### **RESUMO**

SILVA, M. D. Correlação da aptidão física, composição corporal e efetividade das compressões torácicas externas realizadas por bombeiros. 2021. 125F. Tese (Doutorado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2021.

Esta pesquisa objetivou comparar os resultados dos dados de anamnese técnicoprofissional, antropométricos e de composição corporal, dados de aptidão física e fisiológicos, com a efetividade das compressões torácicas externas, realizadas por bombeiros militares. Trata-se de um estudo descritivo, correlacional, realizado de janeiro à novembro de 2020, na Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, com participantes adultos, bombeiros, pertencentes a um Grupamento específico desta localidade, compondo uma amostra voluntária de 44 participantes. A primeira fase do estudo abordou o convite aos participantes e sua caracterização, a segunda etapa abrangeu a avaliação da composição corporal por meio do Dxa e aptidão física pelo teste incremental em esteira. Na terceira fase ocorreu uma aula expositiva de aproximadamente quinze minutos sobre ressuscitação cardiopulmonar, e treinamento de habilidades para compressões torácicas externas. Na quarta etapa realizou-se o teste de efetividade das compressões torácicas externas por dois minutos e até o tempo de exaustão. Uma abordagem estatística bayesiana foi utilizada para fornecer afirmações probabilísticas. Identificou-se um tempo de atuação médio dos bombeiros de 17 anos na área, uma idade média de 38,6 anos, peso médio de 81,48 kilos e a estatura de 176 centímetros, assim como uma média de 2,5 capacitações por indivíduo. Em geral, os profissionais que compuseram a amostra, obtiveram uma boa avaliação quanto aos critérios da composição corporal, e os parâmetros fisiológicos do teste incremental, visto que, os elementos analisados estavam dentro dos parâmetros de normalidade aceitáveis. Especificamente, quanto à avaliação da efetividade das compressões torácicas externas, realizadas em dois minutos, identificou-se um ótimo desempenho dos bombeiros e uma percepção moderada de esforço durante as compressões. Já, a avaliação da efetividade das compressões torácicas externas por meio do tempo de exaustão apontou que, o tempo máximo que os participantes conseguiram manter as compressões, com qualidade e efetividade, foi, em média de seis minutos, alcançando até 20 minutos ininterruptos. A correlação entre a composição corporal e a efetividade das compressões torácicas externas, até a exaustão, evidenciou que, quanto maior o peso corporal do profissional, maior a dificuldade em manter as suas mãos sob a região torácica durante as compressões. Propõe-se uma maior exploração científica, por meio da elaboração de estudos, com bom nível de evidência, e metodologicamente bem delineados, com a ideia de avaliar a efetividade das compressões torácicas externas em diferentes grupos de socorristas, com uma variabilidade de avaliações corporais contribuindo de forma maciça para a pesquisa, ensino e a assistência.

Palavras-chave: Bombeiros. Ressuscitação cardiopulmonar. Efetividade. Composição Corporal. Aptidão física.

#### **ABSTRACT**

SILVA, M. D. Correlation of physical fitness, body composition and effectiveness of external chest compressions performed by firefighters. 2021. 125F. Thesis (Doctorate) - Ribeirão Preto College of Nursing, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2021.

This research aimed to compare the results of the technical-professional anamnesis, anthropometric and body composition data, physical fitness and physiological data, with the effectiveness of external chest compressions performed by military firefighters. This is a descriptive and correlational study, held from January to November 2020, at the Ribeirão Preto School of Nursing, with adult participants, firefighters, belonging to a specific Grouping of this locality, composing a voluntary sample of 44 participants. The first phase of the study covered the invitation to participants and their characterization, the second phase covered the evaluation of body composition using Dxa and physical fitness through the incremental treadmill test. In the third phase, there was an expository lesson of approximately fifteen minutes about cardiopulmonary resuscitation, as well as skills training for external chest compressions. In the fourth stage, the effectiveness test of external chest compressions was performed for two minutes and until the time of exhaustion. A Bayesian statistical approach was used to provide probabilistic statements. We identified an average length of service of 17 years in the area, an average age of 38.6 years, an average weight of 81.48 kilos, and an average height of 176 centimeters, as well as an average of 2.5 qualification courses per individual. In general, the professionals who comprised the sample obtained a good evaluation regarding the body composition criteria, as well as regarding the physiological parameters of the incremental test, since the analyzed elements were within acceptable normality parameters. Specifically, regarding the evaluation of the effectiveness of external chest compressions, performed in two minutes, we identified an excellent performance of firefighters and a moderate perception of effort during compressions. In turn, the effectiveness evaluation of external chest compressions through the exhaustion time pointed out that the maximum time that the participants were able to maintain compressions, with quality and effectiveness, was, on average, six minutes, reaching up to 20 uninterrupted minutes. The correlation between body composition and effectiveness of external chest compressions, until exhaustion, showed that the greater the body weight of the professional, the greater the difficulty to keep his hands under the chest region during compressions. We propose a greater scientific exploration, through the elaboration of studies, with a good level of evidence, and methodologically well delineated, with the idea of evaluating the effectiveness of external chest compressions in different groups of rescuers, with a variability of body evaluations, contributing in a massive way to research, teaching and assistance.

Keywords: Firefighters. Cardiopulmonary Resuscitation. Effectiveness. Body Composition. Physical Fitness.

#### **RESUMEN**

SILVA, M. D. Correlación de aptitud física, composición corporal y efectividad de las compresiones torácicas externas realizadas por bomberos. 2021. 125F. Tesis (Doctorado) - Facultad de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, 2021.

Esta investigación tuvo como objetivo comparar los resultados de los datos de anamnesis técnico-profesional, antropométricos y de composición corporal, datos de aptitud física y fisiológicos, con la efectividad de las compresiones torácicas externas, llevadas a cabo por los bombarderos militares. Se trata de un estudio descriptivo y correlacional, conducido de enero a noviembre de 2020, en la Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, con participantes adultos, bomberos, pertenecientes a una Agrupación específica de esta localidad, componiendo una muestra voluntaria de 44 participantes. La primera fase del estudio abarcó la invitación a los participantes y su caracterización, la segunda etapa abarcó la evaluación de la composición corporal a través del Dxa y la aptitud física mediante la prueba incremental en cinta de correr. En la tercera fase, se impartió una lección expositiva de aproximadamente quince minutos sobre reanimación cardiopulmonar y se entrenó la técnica de las compresiones torácicas externas. En la cuarta etapa, se aplicó la prueba de efectividad de las compresiones torácicas externas durante dos minutos y hasta el momento del agotamiento. Se utilizó un enfoque estadístico bayesiano para proporcionar declaraciones probabilísticas. Se identificó un tiempo promedio de actuación de los bomberos de 17 años en el área, una edad promedio de 38,6 años, un peso promedio de 81,48 kilos y una estatura promedio de 176 centímetros, así como un promedio de 2,5 entrenamientos por individuo. En general, los profesionales que componían la muestra obtuvieron una buena valoración en cuanto a los criterios de composición corporal y los parámetros fisiológicos de la prueba incremental, ya que los elementos analizados estaban dentro de los parámetros aceptables de normalidad. En particular, en cuanto a la evaluación de la efectividad de las compresiones torácicas externas, conducidas en dos minutos, se identificó un gran rendimiento de los bomberos y una percepción moderada del esfuerzo durante las compresiones. A su vez, la evaluación de la efectividad de las compresiones torácicas externas a través del tiempo de agotamiento señaló que el tiempo máximo que los participantes podían mantener las compresiones, con calidad y efectividad, era, en promedio, de seis minutos, llegando a los 20 minutos ininterrumpidos. La correlación entre la composición corporal y la efectividad de las compresiones torácicas externas hasta el agotamiento mostró que cuanto mayor era el peso corporal del profesional, mayor era la dificultad para mantener las manos bajo la región torácica durante las compresiones. Se propone una mayor exploración científica, mediante la elaboración de estudios, con un buen nivel de evidencia, y metodológicamente bien delineados, con la idea de evaluar la efectividad de las compresiones torácicas externas en diferentes grupos de socorristas, con una variabilidad de evaluaciones corporales, contribuyendo de manera masiva a la investigación, la enseñanza y la asistencia.

Palabras clave: Bomberos. Reanimación Cardiopulmonar. Efectividad. Composición Corporal. Aptitud Física.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Imagem ilustrativa de convite aos participantes da pesquisa.	33
Figura 2	Fluxograma das etapas realizadas no estudo	34
Figura 3	Imagem da avaliação realizada por meio de aparelho Dxa	37
Figura 4	Imagem de densitometria corporal total realizada no Dxa	38
Figura 5	Imagem de testes incrementais em esteira	40
Figura 6	Escala adaptada de percepção subjetiva de esforço (PSE)	41
Figura 7	Imagem do teste de RCP	42
Figura 8	Modelo de relatório emitido pelo manequim de treinamento Resusci Anne SkillReporter QCPR	43
Quadro 1	Descrição das variáveis do estudo quanto à forma de mensuração, parâmetros de normalidade e momento de mensuração.	44

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1	Caracterização dos bombeiros quanto às variáveis obtidas na anamnese técnico-profissional, na avaliação da composição corporal e nos parâmetros fisiológicos de aptidão física	49
Tabela 2	Distribuição dos bombeiros segundo as variáveis de efetividade das compressões torácicas externas realizadas em manequim, a percepção subjetiva de esforço e a frequência cardíaca dos participantes, em dois minutos	51
Tabela 3	Correlação entre as variáveis de caracterização do bombeiro e a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos	52
Tabela 4	Distribuição dos bombeiros segundo as variáveis de efetividade das compressões torácicas externas realizadas em manequim, a percepção subjetiva de esforço e a frequência cardíaca dos participantes, até o tempo de exaustão	53
Tabela 5	Correlação entre as variáveis de caracterização do bombeiro e a efetividade das compressões torácicas externas, até o tempo de exaustão	55
Tabela 6	Correlação entre as variáveis da composição corporal de corpo total e a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos	57
Tabela 7	Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por braço direito e braço esquerdo com a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos	60
Tabela 8	Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por tronco e a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos	63
Tabela 9	Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por braços e tronco somados e a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos	66
Tabela 10	Correlação entre as variáveis da composição corporal de corpo total e a efetividade das compressões torácicas externas, até o tempo de exaustão	69

Tabela 11	Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por braço esquerdo e braço direito e a efetividade das compressões torácicas externas, até o tempo de exaustão	72
Tabela 12	Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por tronco e a efetividade das compressões torácicas externas até o tempo de exaustão	75
Tabela 13	Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por braços e tronco somados e a efetividade das compressões torácicas externas, até o tempo de exaustão	78
Tabela 14	Correlação entre as variáveis dos parâmetros fisiológicos da aptidão física e a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos	81
Tabela 15	Correlação entre as variáveis dos parâmetros fisiológicos da aptidão física e a efetividade das compressões torácicas externas, no tempo de exaustão	85

#### LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACE Atendimento Cardiovascular de Emergência

APH Atendimento Pré-Hospitalar

AHA American Heart Association

CBM Corpo de Bombeiros Militar

CNS Conselho Nacional de Saúde

CO2 Gás Carbônico

CTE Compressão Torácica Externa

DXA Densitometria Corporal

EEFERP Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto

EERP Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto

GRAU Grupo de Resgate e Atendimento a Urgências

Kg Quilograma

KM/H Quilômetro por Hora

LAN Limiar Anaeróbio

MG Massa de Gordura

MLG Massa Livre de Gordura

O2 Oxigênio

PCR Parada Cardiorrespiratória

PSE Percepção Subjetiva de Esforço

RCP Ressuscitação Cardiopulmonar

SBV Suporte Básico de Vida

USP Universidade de São Paulo

TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

WHO World Health Organization

# SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	20
2 INTRODUÇÃO	22
3 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO	25
4 OBJETIVOS	28
4.1 OBJETIVO GERAL	28
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
5. MATERIAL E MÉTODOS	29
5.1 TIPO DE ESTUDO	29
5.2 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	29
5.3 POPULAÇÃO E SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES	32
5.4 RECRUTAMENTO DA AMOSTRA	32
5.5 ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	33
5.6 DESCRIÇÃO DOS FORMULÁRIOS, INSTRUMENTOS E EQUIPAME PARA A COLETA DE DADOS	
5.6.1 Anamnese Técnico-Profissional	36
5.6.2 Dxa scanner – equipamento	36
5.6.3 Esteira Ergométrica Rolante	
5.6.4 Analisador de gases	39
5.6.5 Coleta e análise das amostras sanguíneas	40
5.6.6 Borg - Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)	41
5.6.7 Oxímetro de pulso	42
5.6.8 Manequim simulador	42
5.6 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DO ESTUDO	43
5.7 ASPECTOS ÉTICOS	47
5.8 ASSISTÊNCIA AO PARTICIPANTE DA PESQUISA	477
5.9 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	
5.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA	48
6 RESULTADOS	49
7 DISCUSSÃO	
8 CONCLUSÃO	
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	
REFERÊNCIAS	100
APÊNDICES	108

ANEXOS112
-----------

## 1 APRESENTAÇÃO

Desde minha infância sempre gostei de cuidar e ajudar as pessoas. Tive uma educação rígida dos meus pais, mesmo com todas as dificuldades financeiras vividas.

Apesar de um jovem "arteiro" sempre gostei de estudar e desenvolvi essa paixão pela área da ciência e saúde. Nessa época, a universidade era algo inatingível em minha realidade na periferia. Comecei a trabalhar muito precoce, não sei ao certo qual a idade, mas lembro-me que aos 11 anos de idade eu já era guarda mirim na cidade de Cravinhos/SP. Aos 18 anos, incentivado pela minha mãe, eu prestei o concurso da Polícia Militar do Estado de São Paulo e fui aprovado. Com essa profissão veio a proximidade da universidade e pude ver que era possível eu seguir esse sonho.

Fiz Licenciatura Plena em Educação Física e no ano de 2007 me formei. Durante os dois primeiros anos da faculdade, eu achava que o exercício físico resolveria os problemas de saúde do mundo, porém quanto mais eu estudava, mais eu ficava intrigado. Nessa época, despertou meu interesse pela nutrição, fazendo-me perceber que uma alimentação adequada e o exercício físico juntos teriam bons resultados na saúde.

Imediatamente após o termino da faculdade, fui aprovado em um concurso no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para o curso de Aprimoramento e Especialização em Nutrição Multiprofissional, que foi fundamental na minha decisão em continuar estudando a saúde dos policiais e bombeiros militares, uma classe pouco estudada e muito injustiçada pela sociedade.

Sempre atuei como professor nos cursos de formação e especialização da Polícia Militar e do Corpo de Bombeiros, ajudando também nos treinamentos físicos individuais desse público.

Em 2010, fui transferido para o Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, tornando um sonho de criança em realidade. Amo tudo nessa profissão, mas desenvolvi uma paixão e aprendi a amar o atendimento pré-hospitalar por ter a plena convicção que é nesse momento em que nós profissionais bombeiros e profissionais de saúde podemos realmente fazer a diferença.

Realizei inúmeros cursos de especialização no Corpo de Bombeiros e em outros locais, cada vez mais focado no atendimento pré-hospitalar.

Com o aumento da minha experiência profissional de bombeiros, da minha expertise e aprimoramento nos estudos, observei que existe uma lacuna gigante entre a ciência e a vivência prática nos atendimentos das ocorrências. Outro assunto que sempre me incomodou foi a falta de estudos sobre a saúde dos policiais e dos bombeiros.

Tive o enorme privilégio de conhecer minha orientadora, a qual é parte efetiva na minha carreira acadêmica. Quando a procurei, eu pensava em fazer mestrado, mas ela foi muito além das minhas expectativas, ofereceu-me a oportunidade de melhorar e tentar o doutorado direto. Como bom militar que sou, aceitei o desafio e serei eternamente grato a ela por ter acreditado e confiado em mim.

Vários foram os desafios nesse período do doutorado, enfrentei um divórcio do meu relacionamento de 20 anos, fiquei com minha filha de 12 anos e com meu filhinho de 8 anos. Eles são a base da minha vida e com eles e por eles superamos todas as dificuldades. Minha mãe lutou contra um câncer de mama, nesse mesmo período, fez três cirurgias e superou, na atualidade faz acompanhamento e tratamento médico preventivo. Cada um tem sua história, seus desafios, sua superação. Quando eu achei que estava terminando esta tese, descobrimos um câncer já em estado avançado na próstata do meu pai, acredito que com muita fé e perseverança tudo dará certo.

Neste trabalho, eu pude estudar e aprender com os conhecimentos que fui adquirindo ao longo da minha vida e juntar tudo na busca incessante da melhora na saúde dos bombeiros e consequentemente nos atendimentos realizados por esses ilibados profissionais, com muita expectativa na melhora da sobrevida dos pacientes atendidos.

## 2 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são o principal motivo de mortes no mundo todo. Apesar dos vários avanços na atualidade com relação ao tratamento e à prevenção, a parada cardiorrespiratória (PCR) é um importante problema de saúde pública mundial, principalmente quando ocorrida fora do ambiente hospitalar (AHA, 2020; SOUSA et al., 2017).

No Brasil, estima-se que ocorrem mais de 200.000 PCR todo ano, sendo metade desses casos no ambiente extra-hospitalar (GONZALEZ et al., 2013). Todavia, os dados na literatura sobre a incidência de PCR no Brasil ainda são escassos na literatura (BERNOCHE et al., 2019).

O trabalho em grandes redes e com equipes bem treinadas é fundamental e a atuação do Corpo de Bombeiros no Brasil é essencial nesses atendimentos, uma vez que a corporação os realiza diuturnamente com motocicletas e viaturas de resgate no apoio das unidades de saúde, sendo, geralmente, os primeiros profissionais que se deparam com a PCR extra-hospitalar, capazes de realizar a ressuscitação cardiopulmonar (RCP).

A RCP é a principal intervenção após a PCR devido à sua capacidade de manter a circulação sanguínea (POURMAND et al., 2019), se realizada imediatamente é um dos principais fatores do sucesso da ressuscitação de pessoas que sofreram uma PCR fora do ambiente hospitalar (FUNADA et al., 2017) e se iniciada a RCP precocemente as chances de sobrevida melhoram significativamente (AHA, 2020; SULLIVAN et al., 2015).

Sumariamente, quando ocorre uma PCR, a intervenção precoce tem um impacto substancial na sobrevivencia da vítima (TAMMINEN et al., 2020) e a RCP de alta qualidade é o fator determinante da sobrevida do paciente (POOLE et al., 2018).

Para uma RCP ser considerada com alta qualidade, faz-se necessário executar a frequência de compressão torácica externa (CTEs) de 100 a 120 movimentos por minuto e a profundidade dessas compressões de 5 a 6 centímetros em adultos, priorizando a importância da boa qualidade da RCP e que seja efetuada o mais rápido possível após a PCR (AHA, 2020).

A realização da RCP causa fadiga ao socorrista (SOUSA et al., 2016; HASEGAWA et al., 2014). A qualidade das CTEs durante a RCP diminui

drasticamente após um período de tempo curto (NAYAK et al., 2020). O desempenho e a habilidade em efetuar essas CTEs de forma adequada diminuem rapidamente, após o segundo minuto de RCP (MCDONALD et al., 2013). Por essa razão, recomenda-se que o socorrista seja substituído a cada dois minutos (AHA, 2020) e mesmo após ter treinamento as pessoas falham nas compressões torácicas durante a PCR (BARCALA-FULELOS et al., 2013).

O treinamento em Suporte Básico de Vida (SBV) é essencial para a abordagem aos pacientes em PCR no ambiente extra-hospitalar (AHA, 2020). Sendo assim, fazem-se necessárias muita habilidade e organização em tempo integral para sempre estar treinando os socorristas em RCP (YANG et al., 2020).

A Portaria 2048 do Ministério da Saúde (2002) estrutura e normatiza os serviços de Atendimento Pré-Hospitalar (APH) no Brasil. O Corpo de Bombeiros é o órgão da Polícia Militar do Estado de São Paulo responsável pelo APH, tendo como objetivo prestar o correto atendimento, estabilizar as condições vitais da vítima, reduzir a morbimortalidade e transportar rápido a vítima para o atendimento médico adequado (SILVA et al., 2010).

Estar bem treinado fisicamente e tecnicamente é um importante fator para o sucesso dos atendimentos da PCR e a aptidão cardiovascular dos bombeiros continua sendo a principal preocupação entre as organizações do Corpo de Bombeiros (GNACINSKI et al., 2016).

O teste incremental visando avaliar o consumo máximo de oxigênio (VO2max) é uma das ferramentas mais completas na avaliação da capacidade cardiorrespiratória, visto que permite uma avaliação integrada da resposta ao exercício, envolvendo o sistema cardiovascular, pulmonar, hematopoiético, neurofisiológico e musculoesquelético. O VO2max reflete a máxima capacidade de um indivíduo absorver, transportar e consumir oxigênio (HERDY; CAIXETA, 2016).

Nesse contexto, conhecimento sobre as respostas fisiológicas induzidas pelo exercício pode ajudar a entender as causas da fadiga do socorrista, o que agrega indicadores para um melhor e mais efetivo atendimento da PCR, embora, na prática, poucos estudos investigaram esses efeitos e sua relação com os metabolismos energéticos. Além disso, a capacidade física do socorrista e sua composição corporal podem ser parâmetros que afetam diretamente a efetividade da RCP, bem como podem antecipar a fadiga.

Dessa forma questiona-se: como se configura a associação entre a aptidão física, composição corporal e a efetividade da RCP com ênfase nas compressões torácicas externas (CTEs), com diferentes tempos de execução, realizadas por bombeiros em manequim simulador e em ambiente controlado?

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

A presente pesquisa embasou-se, principalmente, em dois referenciais teórico-metodológicos, a saber: (1) as atualizações das diretrizes para a ressuscitação cardiopulmonar (AHA, 2020) e (2) um arcabouço teórico, científico, estruturado por um conjunto de artigos, referentes a associação entre a capacidade física, composição corporal e a efetividade da ressuscitação cardiopulmonar em adultos.

No ano de 2020 foi publicado pela *American Heart Association* (AHA), um documento que atualiza, destaca e resume os principais tópicos e alterações quanto as diretrizes para RCP e atendimento cardiovascular de emergência (ACE), configurado por uma revisão abrangente da ciência da ressuscitação pediátrica, neonatal e para adultos, desenvolvida para que profissionais da saúde e instrutores em RCP, fundamentem-se em evidências científicas confiáveis (AHA, 2020).

A PCR, definida pela falta de atividade mecânica do coração, confirmada por ausência de pulso, irresponsividade e apneia ou respiração agônica, é considerada um problema de saúde pública e uma condição prioritária de atendimento, que requer agilidade e eficácia nas intervenções adotadas, critérios fundamentais para garantir o melhor desfecho do paciente (GUSKUMA et al., 2019).

Neste ínterim, a RCP é um conceito que abrange a execução eficaz de compressões torácicas e ventilações, precedido pelo rápido reconhecimento da PCR e desfibrilação elétrica precoce, se indicada, fornecidas para manter o fluxo sanguíneo adequado para o cérebro e outros órgãos vitais, que demonstrou reduzir a mortalidade das vítimas, quando tratadas por profissionais de saúde adequadamente treinados, tornando-se primordial por dobrar ou triplicar as chances de sobrevivência (RAJESWARAN et al., 2018).

A execução da RCP precoce, iniciada assim que identificada a PCR, e a manutenção das CTEs de alta qualidade, são a pedra angular de um sistema de atendimento que pode otimizar os resultados do desfecho além do retorno da circulação espontânea (KAMINSKA et al., 2018).

A sobrevivência de uma vítima de PCR está fortemente associada a CTE realizada com alta qualidade norteada pela profundidade, frequência e a permissão total do retorno torácico a cada compressão, e por sua vez, a CTE sofre influência direta da força, composição corporal e massa muscular do socorrista, fatores que impactam na qualidade deste procedimento (KAMINSKA et al., 2018).

Sabe-se desta forma que há vantagem na compressão manual como um método tradicional de compressão torácica, principalmente em ambiente extrahospitalar, no entanto, a qualidade deste procedimento é prejudicada pela fadiga após duração prolongada (ZHUN et al., 2019).

A CTE e os fatores que repercutem na sua qualidade para a sobrevida das vítimas em uma PCR são condições altamente valorizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar (CBM), composto por profissionais que se fundamentam em evidências científicas e treinamentos de excelência, para proceder a RCP. No entanto, as publicações sobre a relação entre a capacidade física e a composição corporal deste profissional e a sua efetividade frente a ressuscitação cardiopulmonar, ainda é pouco explorada pela literatura (ALVES et al., 2017).

Não há, ainda, correlações significativas entre a fadiga de um socorrista, principalmente de um profissional bombeiro, e a eficácia da RCP. O que se pode afirmar é que, as mulheres se cansam muito mais rápido durante a RCP, quando comparado a um socorrista do sexo masculino, o cansaço físico pode afetar negativamente a qualidade da RCP em dois minutos e, a maioria dos profissionais da saúde, entram em fadiga entre 60 a 90 segundos após o início das CTEs (OLEJNICZAK, 2020).

Compreendendo-se que, a qualidade da RCP diminui nos primeiros minutos de sua execução, estar mais apto fisicamente, está associado a uma maior qualidade de RCP, e mesmo que os parâmetros de condicionamento físico necessários permaneçam também incertos, a maioria dos socorristas que possuírem alta aptidão anaeróbia e força muscular podem ser capazes de fornecer RCP de maior qualidade, se houver intervalos de dois minutos entre os ciclos (LANCASTER; STILLEY; FRANKE, 2020).

Esse cenário torna importante a exploração científica sobre as CTEs sustentadas, a fadiga rápida que provocam, e sua relação com os aspectos físicos do socorrista. Na CTE extra-hospitalar ocorre um movimento isotônico da região lombar e um movimento isométrico dos músculos superiores e inferiores das costas, simultaneamente com os joelhos no chão, a força muscular exercida neste procedimento caracteriza-se pela habilidade de um músculo de exercer uma força consistente, tendo, a massa muscular e a força muscular das costas papéis essenciais neste contexto, preditores de CTEs de alta qualidade (SHIN; KIM; ROH, 2021).

Quanto maior a força muscular, melhor a profundidade da compressão mantida, além disso, quanto menor o percentual de gordura corporal do socorrista, mais eficaz é a sua compressão torácica, sendo o treinamento muscular contínuo necessário para reduzir o percentual de gordura corporal e melhorar a força muscular e programas de treinamento de RCP, para prestação eficaz de um suporte a vida nessa situação de emergência cardiovascular (SHIN; KIM; ROH, 2021).

Dadas as perspectivas sobre o desempenho dos profissionais bombeiros e da prática ideal e real da RCP realizada por estes profissionais, o monitoramento da qualidade das CTEs e o aprofundamento científico quanto as condições físicas e sua articulação com a efetividade das manobras procedidas, é sem dúvida, uma necessidade e também, um avanço significativo na ciência da RCP (ALVES, 2017).

Desta forma, o nível de condicionamento físico de um profissional bombeiro é um fator importante para determinar a duração e qualidade das CTEs realizadas. A análise da correlação entre a sua aptidão física, a composição corporal e a efetividade da RCP, em diferentes tempos de execução, configuram descobertas que podem fornecer conhecimento e contribuir para um melhor treinamento e educação para estes profissionais, impactando positivamente na sobrevida das vítimas de PCR.

#### **4 OBJETIVOS**

#### 4.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a correlação entre a aptidão física, composição corporal e a efetividade das CTEs, com diferentes tempos de execução, realizadas por bombeiros militares.

## 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1. Identificar o tempo de exaustão dos bombeiros na realização das CTEs;
- 2. Identificar a correlação da anamnese técnico-profissional na efetividade das CTEs com duração de execução de dois minutos;
- 3. Identificar a correlação da anamnese técnico-profissional na efetividade das CTEs com execução até a exaustão;
- 4. Investigar a correlação da composição corporal na efetividade das CTEs com duração de execução de dois minutos;
- 5. Investigar a correlação da composição corporal na efetividade das CTEs com execução até a exaustão;
- 6. Avaliar a correlação dos dados fisiológicos da aptidão física na efetividade das CTEs com duração de execução de dois minutos;
- 7. Avaliar a correlação dos dados fisiológicos da aptidão física na efetividade das CTEs com execução até a exaustão.

## **5. MATERIAL E MÉTODOS**

#### 5.1 TIPO DE ESTUDO

A presente investigação trata-se de um estudo descritivo correlacional que comparou os resultados dos dados adquiridos por meio de anamnese técnico-profissional, dados antropométricos e de composição corporal, dados de aptidão física e fisiológicos, na realização da RCP com ênfase nas CTEs realizadas pelos bombeiros militares de uma corporação.

## 5.2 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

Esta pesquisa foi desenvolvida com o apoio e suporte de grandes redes institucionais, tendo como principal a Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (EERP-USP), e instituições coparticipantes, Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto (EEFERP-USP) e Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo por meio do 9º Grupamento de Bombeiros da cidade de Ribeirão Preto/SP.

O curso de Bacharelado em Enfermagem na EERP-USP teve início em 10 de agosto de 1953 e o curso de Bacharelado e Licenciatura em Enfermagem na graduação em 2007, reconhecidos pelo Conselho Estadual de Educação, além de manter quatro programas de pós-graduação: Enfermagem Fundamental, Enfermagem Psiquiátrica, Enfermagem em Saúde Pública e Mestrado Profissional em Tecnologia e Inovação em Enfermagem. Em parceria com a Escola de Enfermagem da USP, sediada em São Paulo, oferece o Programa Interunidades de Doutoramento em Enfermagem. Por ter destaque no ensino, na pesquisa e na extensão universitária, a EERP é designada Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para o desenvolvimento da pesquisa em Enfermagem desde 1988. Em 2002, tornou-se o primeiro capítulo da Sociedade Honorífica de Enfermagem Sigma Theta Tau Internacional, no Brasil (EERP, 2021).

A EEFERP-USP iniciou suas atividades em 2009. O curso de Bacharelado em Educação Física compreende oito semestres, oferecidos em período integral. A partir do quinto semestre, o aluno pode direcionar sua formação para uma das duas ênfases: Educação Física e Saúde ou Esporte. A Pós-Graduação *stricto sensu* na Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

(EEFERP-USP) foi aprovada pela CAPES em 25 de junho de 2015 e, atualmente, possui o curso de Mestrado em Educação Física e Esporte (EEFERP, 2021).

O Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo tem as primeiras responsabilidades legais pelos seus serviços em 25 de fevereiro de 1841, quando foi promulgada a Lei Nº 13 que marcou o serviço do Corpo Municipal Permanente. Essa Lei, além de missões inerentes ao serviço policial, atribuiu àquele corpo policial a atuação obrigatória no combate aos incêndios e no socorro de pessoas em perigo. Essa lei é a mais antiga legislação referente à atribuição de serviços de bombeiros a uma Corporação descrita nos arquivos da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (CB-SP, 2021a).

O 9º Grupamento de Bombeiros fica localizado no município de Ribeirão Preto/SP, uma cidade do interior paulista que possui uma população estimada de 658.059 habitantes, área territorial 650,916 (km²) e densidade demográfica 928,92 (hab./km²). A população flutuante chega a 1,5 milhão de pessoas (IBGE, 2020) e conta com cinco Bases de Bombeiros (Bosque das Juritis, Jardim Independência, Lagoinha, Campos Elíseos e Ipiranga) (CB-SP, 2021a).

O serviço de bombeiros na cidade de Ribeirão Preto foi criado e iniciado em 04 de maio de 1915. A responsabilidade pelo serviço de Bombeiros ficou a cargo da Prefeitura até 1948 quando, por meio da lei municipal 71, de 17 de dezembro daquele ano, transferiu-se ao Estado o controle do efetivo e equipamentos do Corpo de Bombeiros de Ribeirão Preto, possibilitando a assinatura de um convênio entre Governo do Estado e prefeitura Municipal prevendo a execução dos serviços de extinção de incêndios e salvamento (CB-SP, 2021a).

O Corpo de Bombeiros de Ribeirão Preto subordinou-se, a partir daí, diretamente ao 3º Batalhão de Caçadores da então Força Pública do Estado de São Paulo. Em agosto de 1970, deslocou-se para Ribeirão Preto a 2º cia do 2º Grupamento de Bombeiros, cessando sua subordinação ao 3º Batalhão de Caçadores. Pelo decreto nº 52481/70, o 2º Grupamento de Bombeiros passou a denominar-se 2º Batalhão de Bombeiros. Por força do decreto nº 7289/75, a Polícia Militar foi reestruturada e o 2º Batalhão de Bombeiros deixou de existir e novas Unidades foram criadas, cabendo a Ribeirão Preto a sede do 9º Grupamento de Incêndios (CB-SP, 2021a).

Instalado em 15 de dezembro de 1975 o 9º Grupamento de Incêndio, hoje denominado 9º Grupamento de Bombeiros, subordina-se ao Comando do Corpo de

Bombeiros do Estado com responsabilidade de atendimento aos municípios localizados na faixa nordeste do estado (CB-SP, 2021a).

A missão é realizar serviços de prevenção de incêndios, sob a forma de assessoramento à administração Municipal e de extinção de incêndios, simultaneamente com o de proteção e salvamento de vidas e materiais, além de resgate de acidentes, defesa civil e educação à comunidade (CB-SP, 2021b).

O estudo foi desenvolvido em quatro etapas, que são apresentadas no item 4.5, sendo que a 1ª, 3ª e 4ª etapas ocorreram na Sede do Comando do 9º Grupamento de Bombeiros, que disponibilizou toda a infraestrutura do Quartel, local apropriado para contato com os participantes e a coleta de dados, além de uma sala de aula climatizada que foi utilizada durante todo o desenvolvimento da pesquisa.

A 2ª etapa ocorreu na EEFERP/USP - Laboratório de Fisiologia do Exercício. O laboratório foi totalmente preparado com materiais e equipamentos necessários à realização das coletas pertinentes a este estudo e o deslocamento para a realização dessa etapa foi de acordo com a disponibilidade do participante da pesquisa, sem promover qualquer prejuízo ao seu serviço.

O período da coleta de dados foi de janeiro a novembro de 2020. Destaca-se que nesse período houve a interrupção das atividades acadêmicas, de pesquisa e extensão na USP por Decreto governamental do estado de São Paulo nº 64.879, de 20 de março de 2020, que reconhece o estado de calamidade pública decorrente da pandemia por Covid-19, e também pela Reitoria da USP (BRASIL, 2020).

A partir de março, a 2ª etapa da pesquisa teve que ser interrompida, assim sendo os participantes recrutados, até aquele momento, foram aqueles que fizeram parte da amostra para concluir as demais etapas deste estudo.

Considera-se importante destacar que se adotaram, nas etapas desta pesquisa, as medidas de prevenção com base nas políticas e práticas internas da USP com o objetivo de minimizar a exposição a patógenos respiratórios, incluindo o novo coronavírus (COVID-19). Implementaram-se as seguintes medidas: uso de máscara individual, acesso e disponibilidade de álcool gel (higienização das mãos) e distanciamento, limpeza e desinfecção das superfícies de contato dos equipamentos com álcool a 70% e local arejado, assegurando também encontros individualizados para a coleta de dados.

## 5.3 POPULAÇÃO E SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

A população-alvo deste estudo constituiu-se de participantes adultos, bombeiros e que atuavam no 9º Grupamento de Bombeiros na cidade de Ribeirão Preto/SP. A amostra foi voluntária e composta por 44 bombeiros que aceitaram e conseguiram participar de todas as etapas do estudo.

O efetivo total de bombeiros da cidade de Ribeirão Preto é de aproximadamente 160 profissionais que trabalham no serviço técnico/administrativo e operacional, ou seja, no pronto atendimento de ocorrências, tais como incêndios, salvamentos e ocorrências de atendimento pré-hospitalar móvel de urgência e emergência (clínico e traumático).

Critérios de inclusão: bombeiros que trabalham no 9º Grupamento de Bombeiros na cidade de Ribeirão Preto/SP.

Critérios de exclusão: bombeiros que não estavam exercendo atividade laboral durante o período de coleta dos dados por afastamento de saúde, licença ou férias.

### 5.4 RECRUTAMENTO DA AMOSTRA

Primeiramente, o pesquisador realizou contato com os bombeiros nos seus locais de trabalho, ou seja, em um dos quartéis do Corpo de Bombeiros da cidade de Ribeirão Preto/SP, em diferentes dias, conversando com todos os bombeiros que estavam em serviço e explicando de maneira formal o que seria a pesquisa, quais os benefícios individuais e sociais e manejo dos possíveis riscos.

Paralelamente, colocaram-se cartazes de divulgação e convite para participar da pesquisa em todos os quartéis da cidade de Ribeirão Preto/SP.

O pesquisador realizou também contato eletrônico, por meio do *WhatsApp*, com todos os bombeiros e grupos de bombeiros que tinha em seu arquivo pessoal e solicitou também a ampla divulgação pelo canal eletrônico supracitado.

Figura 1 - Imagem ilustrativa de convite aos participantes da pesquisa. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020



Prezados Bombeiros, sou o Cb PM Marcelo (UGE 9º GB). Estou concluindo o Doutorado na USP em Ciências da Saúde. Minha pesquisa visa melhorar a saúde, a qualidade de vida dos bombeiros e consequentemente nossos atendimentos. Nessa fase da pesquisa estou realizando o exame de composição corporal, através do Dxa (um exame indolor semelhante a ressonância), que analisa a % de gordura, massa magra, densidade óssea entre outros parâmetros e o teste de VO²max em esteira. Os testes são rápidos e indolores, sendo realizados nessa fase, na Escola de Educação Física da USP Ribeirão Preto. Sua saúde é minha maior preocupação e o Comando da Corporação está apoiando esse estudo. Conto e preciso de sua participação!!! Os testes serão entre o dia 15 e o dia 30/01/2020. Agende através do meu WathsApp (16) 98829-3803... Muito obrigado...

Fonte: do autor, 2020.

Os objetivos e as finalidades da pesquisa foram informados e esclarecidos a todos os bombeiros, bem como o respeito à privacidade, o anonimato e a sua total liberdade em participar ou não da pesquisa, assegurando todos os aspectos éticos e garantindo que não teriam prejuízo no desenvolvimento de suas atividades diárias de trabalho.

#### 5.5 ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O estudo compreendeu a realização de quatro etapas apresentadas na Figura 2 abaixo.

3ª etapa Figura 2 - Fluxograma das etapas realizadas no estudo. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020 9º Grupamento de Bombeiros 1ª etapa 2ª etapa 4ª etapa Após um período mínimo de 48 horas e máximo de 72 horas 9º Grupamento de Bombeiros Após um período mínimo de 9° GRUPAMENTO DE B 48 horas e máximo de uma Treinamento teórico/prático COM (ent/back 2 min SEM Preenchimento TCLE / Anamnese Teste Tempo de exaustão Teste incremental Fonte: do autor, 2020. Tempo de exaustão COM fembraci

1ª etapa – Convite e caracterização dos participantes: foram feitos por meio de contato pessoal nos cinco quartéis do 9º Grupamento de Bombeiros de Ribeirão Preto/SP. A pesquisa foi apresentada e os participantes que concordaram assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) e preencheram o formulário da anamnese técnico-profissional (APÊNDICE B).

**2ª etapa** – Avaliação da composição corporal e aptidão física: foi realizada na EEFERP/USP – Estimativa da composição corporal por meio do *Dxa* e teste progressivo em esteira ergométrica para a determinação dos parâmetros fisiológicos.

3ª etapa – Treinamento teórico-prático (9º Grupamento de Bombeiros): após um período mínimo de 48 horas e máximo de 72 horas, os voluntários participaram de um treinamento teórico e prático com aproximadamente 15 minutos de duração teórica para atualização de PCR/RCP e padronização das CTEs, segundo a atualização desse atendimento preconizado pela American Heart Association (AHA, 2015), para o Suporte Básico de Vida (SBV); em seguida, realizaram três treinamentos de habilidades práticas de RCP, com ênfase nas CTEs, em um manequim Laerdal Resusci Anne Wireless SkillReporter, que avalia e proporciona o feedback, em tempo real, ao participante durante o esforço.

No primeiro tempo de treinamento, os participantes realizaram dois minutos de CTEs com *feedback*, além de incentivo verbal dos avaliadores.

O segundo tempo de treinamento ocorreu após um período de descanso de aproximadamente 30 minutos, em que os participantes realizaram dois minutos de CTEs novamente, porém sem o *feedback* dos avaliadores e do manequim. Esse cuidado foi tomado para homogeneizar/padronizar o desempenho dos participantes na execução das CTEs no manequim com a efetividade esperada.

No terceiro tempo, ainda como parte do treinamento, após um período de aproximadamente 30 minutos de descanso, os voluntários realizaram novamente as CTEs no manequim, até a exaustão voluntária do participante (*tempo de exaustão*), com *feedback* de efetividade (frequência e profundidade), além de incentivo verbal dos avaliadores.

4ª etapa – Teste de efetividade da RCP com ênfase nas CTEs (9º Grupamento de Bombeiros): após um período mínimo de 48 horas e máximo de uma semana, os

participantes realizaram as CTEs no manequim, nos tempos de dois minutos e até a exaustão voluntária, com intervalo de aproximadamente 30 minutos de descanso, sem qualquer *feedback* tanto do manequim quanto dos avaliadores. Nessa etapa, avaliouse a efetividade das CTEs realizadas pelos participantes. No início e no final de cada teste, verificou-se a frequência cardíaca inicial e final do participante.

5.6 DESCRIÇÃO DOS FORMULÁRIOS, INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

#### 5.6.1 Anamnese Técnico-Profissional

A anamnese técnico-profissional foi realizada por meio de um questionário elaborado pelos pesquisadores para ser utilizada como mecanismo de controle e caracterização dos participantes. Os dados resultantes desse material e de toda a pesquisa foram utilizados, exclusivamente, para finalidade prevista e explícita no TCLE.

O formulário foi desenvolvido pelo autor e continha informações relacionadas aos participantes, tais como nome, sexo, data de nascimento, estado civil, formação acadêmica, data de admissão na corporação, cursos de especialização no bombeiro e prática de atividade física.

## 5.6.2 Dxa scanner – equipamento

A determinação e avaliação da composição corporal foram por meio de um scanner corporal (*Dxa* scanner, Lunar DPX-NT; General Electric Healthcare, Little Chalfont, Buckinghamshire) utilizando o software específico (ENCORE® software, versão 12.20.023).

O *Dxa* é um procedimento simples, confortável, rápido, indolor e não invasivo, considerado o padrão ouro no diagnóstico, prognóstico e monitoramento da densidade mineral óssea (WHO, 2008).

O exame não requer nenhum preparo especial e é realizado com baixa intensidade de exposição aos raios X. A dose de radiação efetiva do *Dxa* é de 1 a 5 µSv por exame. Ela equivale à radiação natural de fundo, 5 a 8 µSv, que recebemos diariamente do ambiente.

O participante permanece deitado durante a avaliação em decúbito dorsal, imóvel e em posição anatômica enquanto o "braço" do equipamento move-se adquirindo as informações do exame. Utilizam-se acessórios, por exemplo, o bloco de espuma para as pernas e o suporte para os pés, que auxiliam no posicionamento ideal da região analisada.

Durante todo o procedimento, o participante é orientado a permanecer imóvel, mas pode respirar normalmente e ficar relaxado. Todos os procedimentos que envolvem o exame levam em torno de 15 minutos, mas o tempo médio de permanência no densitômetro, para a aquisição da imagem é de, aproximadamente, 5 minutos.

**Figura 3** – Imagem da avaliação realizada por meio de aparelho *Dxa.* Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020

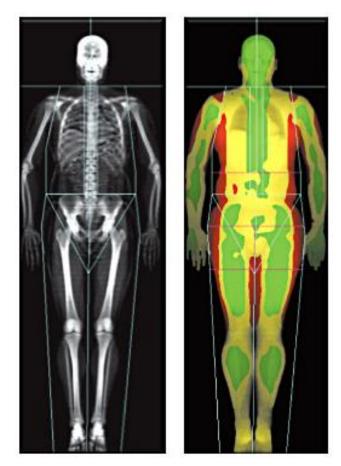


Fonte: do autor, 2020.

No exame são estimadas do corpo todo ou de seguimento as massas ósseas, a massa livre de gordura (MLG) e a massa de gordura (MG) de modo absoluto (kg) e relativo (% massa corporal). Os resultados são transmitidos ao computador que está interligado ao aparelho e os dados calculados automaticamente pelo *Dxa* e, posteriormente, analisados (ANEXO B).

Todos os dados foram coletados por um técnico especializado, no laboratório da EEFERP/USP, em uma sala própria para tal procedimento. O equipamento foi calibrado seguindo as recomendações do fabricante.

Figura 4 – Imagem de densitometria corporal total realizada no *Dxa*. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020



Fonte: do autor, 2020.

## 5.6.3 Esteira Ergométrica Rolante

O teste incremental foi executado em uma esteira ergométrica rolante (modelo ATR, imbramed, Brasil) com a utilização de um analisador de gases, que foi acoplado por meio de uma máscara no rosto do participante. Esse analisador possui um sensor extremamente sensível que detecta inúmeras variáveis ventilatórias, como o consumo máximo de oxigênio (VO2<sub>MAX</sub>), para determinação do limiar anaeróbio (Lan), consumo máximo de oxigênio (VO2<sub>MAX</sub>), economia de corrida e intensidade do exercício correspondente ao VO2<sub>MAX</sub>.

Para esse teste, solicitou-se aos participantes que utilizassem um tênis que estão acostumados a praticar atividade física, além de roupa confortável para corrida, bem como que não praticassem exercícios físicos extenuantes e não ingerissem bebidas alcoólicas nas 48 horas antecedentes às coletas dos dados. Antes de iniciar o teste progressivo de corrida na esteira, o participante foi familiarizado com todos os equipamentos e protocolos da pesquisa.

Previamente ao teste incremental, realizou-se aquecimento específico com duração de 5 minutos a velocidade de 7 km/h; em seguida, o teste incremental foi realizado com inclinação constante de 1%, velocidade inicial do teste de 8 km/h, com incrementos de 1 km/h a cada dois minutos, até a exaustão voluntária do avaliado. Os seguintes critérios foram adotados para considerar o teste como máximo: a) Coeficiente respiratório superior a 1.1; b) Frequência Cardíaca (FC) próxima da frequência cardíaca máxima predita (FCpred = 208 – (0.7 x Idade); c) Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) igual ou superior a 9 pontos - escala de 0 a 10 pontos; d) Concentrações de lactato sanguíneas superiores a 8 mmol.L<sup>-1</sup>.

Os limiares ventilatórios 1 e 2 foram determinados por meio de análise gráfica, sendo plotadas as variáveis VE/VO2 e VE/VCO2, respectivamente, no eixo Y, enquanto que a intensidade (velocidade média de cada estágio) foi plotada no eixo X.

### 5.6.4 Analisador de gases

Todas as trocas gasosas foram analisadas por meio do ergoespirômetro *breath by breath*, Quark PFT (Cosmed, Rome, Italy). O equipamento foi calibrado, seguindo as instruções do fabricante, previamente a cada teste, com gás conhecido contendo 5.06 % CO<sub>2</sub> e 16.02 % de O<sub>2</sub> (White Martins, Osasco, Brazil). A turbina foi calibrada utilizando uma seringa com volume conhecido de 3 litros e com ar ambiente semelhante ao nível do mar contendo concentrações de oxigênio de 20.9%. Após cada avaliação, os dados foram analisados no programa OriginPro 8.5 (OriginLab Corporation, Microcal, Massachusetts, USA).

Os valores de Lan e VO2<sub>MAX</sub> foram apresentados de modo absoluto (L.min-1) e relativo (mL.kg.min) e referente à massa magra (mL.kgmm.min<sup>-1</sup>). Além disso, os valores de Lan ainda foram expressos em relação ao VO2<sub>MAX</sub> (%VO2<sub>MAX</sub>).



Figura 5 – Imagem de testes incrementais em esteira. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020

Fonte: do autor, 2020.

# 5.6.5 Coleta e análise das amostras sanguíneas

As amostras de sangue foram analisadas em um analisador sanguíneo (YLS, model 2700, Ohio USA) para determinação das concentrações de lactato ([La]). As análises de sangue foram coletadas usando capilares heparenizados previamente calibrados para coletar 25 µl de sangue do lóbulo da orelha. As amostras sanguíneas foram dispensadas em um tubo modelo *Eppendorf* contendo 50 µl de fluoreto de sódio a 1%.

Essas amostras sanguíneas foram coletadas por meio de punção do lóbulo da orelha com todos os critérios técnicos e de segurança para tal procedimento. Esse procedimento ocorreu em dois momentos, no início e ao final do teste incremental.

São condições necessárias para a coleta das amostras sanguíneas: sala bem iluminada e com temperatura ambiente confortável; algodão hidrófilo; álcool etílico a 70%; lanceta descartável; tubos com anticoagulante; etiquetas para identificação de amostras; recipiente rígido e próprio para desprezar material perfurocortante; avental e máscara; luvas descartáveis e estantes para os tubos.

Posteriormente, as amostras sanguíneas foram imediatamente depositadas em tubos de 1,5mL contendo 50µL de fluoreto de sódio a 1%, para análise em lactímetro eletroquímico Yellow Sprint 2300 (YSI, Ohio-EUA). Observação: considerando que o

homogenado (75µL) foi composto por 1/3 de sangue, o valor de lactacidemia obtido no YSI-2300 foi corrigido pelo volume de diluição multiplicando o valor "obtido" pela constante 3,0.

# 5.6.6 Borg - Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)

A escala de PSE foi apresentada aos participantes antes do teste incremental. Todas as dúvidas com relação à aplicação dessa escala, criada por Borg (2000) e adaptada por Foster et al., (2001), foram esclarecidas pelos pesquisadores antes do início do teste em esteira (ANEXO A).

A escala de PSE foi aplicada ao final do teste incremental em esteira na 2ª fase e ao final dos testes das CTEs de dois minutos e tempo de exaustão, tanto na 3ª etapa quanto na 4ª etapa.

Figura 6 – Escala adaptada de percepção subjetiva de esforço (PSE). Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, muito fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um pouco díficil
5	Difícil
6	-
7	Muito difícil
8	-
9	-
10	Máximo

Fonte: Borg & Foster (2001).

Os participantes receberam a instrução que por meio dessa escala deveriam relatar a sensação de tensão, esforço e fadiga ao final dos testes das CTEs e incremental em esteira, tanto em nível cardiorrespiratório quanto muscular, ou seja, a percepção subjetiva de esforço (PSE) geral.

### 5.6.7 Oxímetro de Pulso

Utilizou-se um oxímetro de pulso de dedo, da marca Drive e modelo digital, para verificar a frequência cardíaca do participante antes e logo após o final dos testes das CTEs.

## 5.6.8 Manequim simulador

A EERP/USP forneceu, para fins de treinamento e coletas de dados de efetividade das CTEs nesta pesquisa, um manequim Laerdal Resusci Anne Wireless SkillReporter QCPR, que possibilita treinamento de habilidades práticas de alto desempenho para profissionais de saúde e socorristas.

Esse manequim oferece treinamento em RCP com muita precisão e proficiência, possibilitando a utilização dos protocolos, equipamentos e técnicas usadas em ocorrências reais.



Figura 7 - Imagem do teste de RCP. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020

Fonte: do autor, 2020.

Para padronização e proximidade de situações reais, os participantes estavam uniformizados com a roupa de trabalho operacional de bombeiros e de atendimento de ocorrências de resgate, inclusive utilizando luvas de procedimentos e máscara

cirúrgica. Ao final das simulações de RCP, com ênfase nas CTEs, emitiu-se um relatório de *feedback* pelo manequim, que foi lançado em banco de dados do *Microsoft Excel* e analisado estatisticamente.

Figura 8 - Modelo de Relatório emitido pelo manequim de treinamento Resusci Anne SkillReporter QCPR. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020



Fonte: do autor, 2020.

# 5.6 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DO ESTUDO

O Quadro 1, a seguir, apresenta a descrição das variáveis do estudo quanto à forma de mensuração, parâmetros de normalidade e momento de mensuração.

Quadro 1 - Descrição das variáveis do estudo quanto à forma de mensuração, parâmetros de normalidade e momento de mensuração. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020.

Variável		Breve descrição	Forma de mensuração	Momento da mensuração
Anamnese téc	nico-			
profissional				
Tempo de admissão	o na	Período transcorrido entre a data de admissão no Corpo de		
corporação (meses)		Bombeiros de São Paulo e a data da coleta de dados, em meses		
Cursos (nº)		Número total de cursos realizados sobre PCR e RCP no Corpo de	Anamnese Técnico-	
Cuisos (II <sup>2</sup> )		Bombeiros de São Paulo	Profissional	Etapa 1
Idade (anos)		Idade dos participantes em anos		
Peso (Kg)		Peso dos participantes em quilograma		
Estatura (cm)		Estatura dos participantes em centímetros		
Composição corporal				
Gordura total (%)		Porcentagem de gordura corporal		
Peso total (kg)		Peso corporal total em quilogramas. Expressa a massa corporal		
Peso total (kg)		composta por gorduras, músculos, ossos e órgãos		
Tecido total (g)		Peso em gramas SEM o peso ósseo. Expressa o peso corporal total,	Scanner corporal (Dxa	
recido total (g)		SEM o peso ósseo	scanner, Lunar DPX-NT ®	Etapa 2
Massa de gordura tota	I (g)	Massa de gordura em gramas	Healthcare, Little Chalfont,	
Massa magra total (g)		Massa magra em gramas	Buckinghamshire)	
BMC total (g)		Bone mineral content (conteúdo mineral ósseo), expressa a		
Divic total (g)		qualidade do osso		
Massa livre gordura to	ıtal	Peso corporal SEM o peso de gordura, expressa o peso corporal de		
Massa livie gorddia to	rtai	massa magra e ossos		
Aptidão física				
		Lactato pico é a concentração sanguíneas de lactato, uma		
LacPico		substância produzida naturalmente pelo nosso corpo e funciona	Teste incremental realizado	
		como um marcador bioquímico da fadiga muscular	em Ergométrica Rolante	
Vel_LV1		Velocidade de limiar ventilatório 1	(modelo ATR, Imbramed®,	
VO <sub>2</sub> _LV1		Consumo máximo de O <sub>2</sub> limiar ventilatório 1		Etapa 2
VO₂Kg_LV1		Consumo máximo de O <sub>2</sub> por kg - limiar ventilatório 1	]	

HR	Frequência cardíaca	Brasil) e ergoespirômetro	
Vel_LV2	Velocidade de limiar ventilatório 2	Breath by Breath, Quark PFT	
VO <sub>2</sub> _LV2	Consumo máximo de O <sub>2</sub> limiar ventilatório 2	(Cosmed, Rome, Italy).	
VO₂Kg_LV2	Consumo máximo de O <sub>2</sub> por kg - limiar ventilatório 2	,	
RER_LV2	Quociente respiratório limiar ventilatório 2		
HR_LV2	Frequência cardíaca de limiar ventilatório 2		
VO <sub>2</sub> _max	Consumo máximo de oxigênio (VO <sub>2</sub> PICO)		
VO₂Kg_max	Consumo máximo de oxigênio por kg (VO <sub>2</sub> PICO)		
HR_max	Frequência cardíaca máxima		
iVO <sub>2</sub> max	Intensidade relacionada ao consumo máximo de oxigênio (VO <sub>2</sub> PICO)		
Vmax	Velocidade máxima de corrida atingida no teste incremental		
Percepção de esforço			
Escala de PSE	Escala adaptada de percepção subjetiva de esforço. Quanto maior o número apontado pelo participante, maior a sensação subjetiva de esforço	Escala adaptada de percepção subjetiva de esforço	Etapas 2 e 4
Efetividade das CTEs		-	
Desempenho total (%)	Porcentagem total do desempenho dos participantes nas CTEs durante os testes		
Qualidade das CTEs (%)	Porcentagem total da qualidade das CTEs executadas durante os testes		
Contato das mãos no tórax (%)	Porcentagem de contato com as mãos, na posição correta no tórax, durante a execução das CTEs nos testes	Teste de dois minutos e	
Ausência das CTEs (seg)	Tempo em segundos em que o participante deixou de executar as CTEs durante os testes	tempo de exaustão em manequim Resusci Anne	Etapa 4
Posição correta das mãos	Porcentagem correta das mãos durante a execução das CTEs nos	Wireless SkillReporter	
(%)	testes	QCPR <sup>®</sup> , Laerdal	
Nº total de compressões	Número total das CTEs realizadas durante os testes		
Média da profundidade (mm)	Média de profundidade das CTEs realizadas durante os testes		
Retorno adequado do tórax (%)	Porcentagem total de retorno adequado do tórax durante as CTEs nos testes		

Force de compressão (9/)	Porcentagem de força de compressão e profundidade adequadas	
Força de compressão (%)	durante a execução dos testes	
Ritmo adequado das CTEs	Porcentagem do ritmo adequado de frequência das CTES durante	]
(%)	os testes	
Média das CTEs por minuto	Média da quantidade das CTEs executadas por minuto durante os	]
Media das CTES poi Milituto	testes	
Frequência Cardíaca inicial	Número de batimentos cardíacos por minuto, verificada nos	1
Frequencia Cardiaca iniciai	bombeiros no início dos testes	
Frequência Cardíaca final	Número de batimentos cardíacos por minuto, verificada nos	]
i requericia Gardiaca ililai	bombeiros ao final dos testes	

# 5.7 ASPECTOS ÉTICOS

Pautados no respeito pela dignidade humana e especial atenção à proteção dos participantes da pesquisa, este estudo está de acordo com o preconizado pela Resolução 466 de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), foi previamente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da EERP/USP e somente iniciado após aprovação do referido comitê com NÚMERO DO PARECER 3.335.267, de 20 de maio de 2019 (ANEXO C).

## 5.8 ASSISTÊNCIA AO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Durante a aplicação dos testes e coletas de dados que ocorreram no 9º Grupamento de Bombeiros esteve presente uma equipe do Grupo de Resgate e Atendimento a Urgências (GRAU), caso o voluntário da pesquisa necessitasse de qualquer assistência imediata. Assegurou-se também ao participante a assistência integral ou ainda indenização para atender quaisquer complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, desta pesquisa de acordo com a legislação brasileira vigente.

## 5.9 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Após serem informados e estarem de acordo em participar da pesquisa em questão, os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - (APÊNDICE A), o qual esclarece os objetivos e as finalidades da pesquisa. Nesse documento está explicitado o consentimento livre e esclarecido do participante, de forma escrita, e contém todas as informações necessárias, em linguagem clara e objetiva, sendo de fácil entendimento e completo esclarecimento acerca do estudo.

Nesse documento estão previstos também todos os procedimentos para assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes, no qual garantimos a não utilização das informações seja em prejuízo das pessoas ou da corporação, inclusive em termos de autoestima, de prestígio ou de aspectos econômico-financeiros.

Os participantes poderiam a qualquer momento solicitar sua exclusão desta investigação sem que isso trouxesse qualquer prejuízo para sua profissão e saúde e

sem que fossem identificados. No caso de dúvidas, os pesquisadores responsáveis foram os encarregados de solucioná-las. O TCLE possui duas vias assinadas, uma ficou de posse do pesquisador e outra entregue ao participante. Além disso, salientamos no TCLE que os participantes não teriam gastos e nenhum ganho financeiro ao participar deste estudo.

## 5.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* JASP (Amsterdã, Holanda), versão 0.12.2 (JASP TEAM, 2020). Uma abordagem estatística bayesiana foi utilizada para fornecer afirmações probabilísticas, pois oferece uma alternativa útil no que diz respeito à interpretação do suporte relativo de um modelo nulo contra um modelo alternativo (LAKENS et al., 2020; QUINTANA; WILLIAMS, 2018).

Inicialmente, a normalidade na distribuição dos dados foi confirmada por meio dos diagramas Q-Q. Os dados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão (DP). O fator de Bayes favorável a H<sub>1</sub> (BF<sub>10</sub>) foi calculado para todas as variáveis usando o valor predefinido pelo JASP como hipótese anterior "não informativa" (Cauchy, 0,707). A evidência para a hipótese alternativa (H<sub>1</sub>) foi estabelecida como BF<sub>10</sub> > 3 e a evidência para a hipótese nula (H<sub>0</sub>) como BF<sub>10</sub> < 1/3.

O BF calcula a probabilidade de a hipótese nula ( $H_0$ ) ou alternativa ( $H_1$ ) ser verdadeira a partir dos dados presentes. Se um fator de Bayes favorável à  $H_1$  (BF<sub>10</sub>) significativo foi identificado, realizou-se um post-hoc (WESTFALL; JOHNSON; UTTS, 1997). A evidência para  $H_1$  foi estabelecida como BF<sub>10</sub> > 3 e a evidência para a  $H_0$  como BF<sub>10</sub> < 1/3. Relatou-se que BF<sub>10</sub> indica a força da evidência para cada análise (dentro e entre) e interpretado como anedótico (BF<sub>10</sub>= 1-3), moderado (BF<sub>10</sub>= 3-10), forte (BF<sub>10</sub>= 10-30), muito forte (BF<sub>10</sub>= 30-100) e extremo (BF<sub>10</sub> > 100) ao favorecer a hipótese alternativa; ou anedótico (BF<sub>10</sub>= 1-0.33), moderado (BF<sub>10</sub>= 0.33-0.01), forte (BF<sub>10</sub>= 0.01-0.03), muito forte (BF<sub>10</sub>= 0.03-0.01) e extremo (BF<sub>10</sub> < 0.01) ao favorecer a hipótese nula (LY et al., 2016).

### **6 RESULTADOS**

Cumprindo-se a intencionalidade principal da presente pesquisa de verificar as correlações entre aptidão física, composição corporal e efetividade das CTEs, com diferentes tempos de execução, realizadas por bombeiros, os achados contemplaram, a *priori*, a caracterização dos participantes que compuseram a amostra, configurada por 44 (100%) indivíduos, como também a apresentação da avaliação da composição corporal pelo *Dxa* e parâmetros fisiológicos do teste incremental em esteira, como se observa na Tabela 1 abaixo.

**Tabela 1** – Caracterização dos bombeiros quanto às variáveis obtidas na anamnese técnico-profissional, na avaliação da composição corporal e nos parâmetros fisiológicos de aptidão física. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021 (N = 44)

			<u> </u>	`	<u>,                                      </u>
Variável	Média		DP	Mínimo	Máximo
Admissão corporação (meses)	205	±	82,34	58	376
Cursos capacitação / especialização (n)	2,25	±	2,06	0	7
Idade (anos)	38,68	±	5,44	27,00	52,00
Peso (kg)	81,48	±	10,95	55,00	112,00
Estatura cm	176	±	5,52	165	189
Composição corporal ( <i>Dxa)</i>					
Gordura total (%)	24,45	±	7,28	10,50	45,80
Peso total (kg)	81,87	±	10,26	56,30	109,40
Tecido total (sem peso dos ossos) (g)	78,62	±	10,05	53,57	106,18
Massa de gordura total (g)	19,83	±	7,74	5,69	48,65
Massa magra total (g)	58,79	±	6,48	45,51	71,51
BMC total (g)	3,26	±	0,39	2,40	3,96
Massa livre gordura total (g)	62,05	±	6,79	47,99	75,10
Gordura braço (%)	17,05	±	5,54	8,40	31,70
Tecido braço (sem peso dos ossos) (g)	8.57	±	2.30	9.62	12.03
Massa de gordura do braço (g)	1.554	±	595,60	514,00	3.345
Massa magra do braço (g)	7.473	±	1.146	516,30	10.642
BMC braço (g)	448,41	±	60,56	313,00	613,00
Peso total braço (kg)	9,47	±	1,38	6,30	12,60
Gordura tronco (%)	28,04	±	9,17	8,90	53,40
Tecido tronco (sem peso dos ossos) (g)	37.539	±	5.675	25.219	56.275
Massa de gordura do tronco (g)	10.870	±	5.043	2.406	30.054
Massa magra do tronco (g)	26.668	±	3.149	20.999	33.810
BMC tronco (g)	978,27	±	143,44	692,00	1233,00
Peso total tronco (Kg)	38,51	±	5,76	25,90	57,30
Massa de gordura braços + tronco (%)	45,09	±	14,45	17,30	84,50
Tecido braços + tronco (sem peso dos ossos) (g)	46.109	±	6.770	31.111	66.650
Massa de gordura braços + tronco (g)	12.425	±	5.596	2.920	33.280

Variável	Média		DP	Mínimo	Máximo
Massa magra braços + tronco (g)	34.142	±	4.119	26.570	44.353
BMC braços + tronco (g)	1426,68	±	193,18	1039,00	1839,00
Peso total braço + tronco (Kg)	47,98	±	6,87	32,20	68,10
Parâmetros fisiológicos (Teste inc					
LacPico (mmol)	8,07	±	3,39	0,92	15,39
Vel_LV1 (km/h)	9,68	±	1,12	8,00	12,00
VO <sub>2</sub> _LV1	28,92	±	5,56	12,12	39,75
VO₂Kg_LV1	37,57	±	8,53	12,13	53,52
HR	150,48	±	25,94	0,00	173,00
Vel_LV2 (km/h)	11,91	±	1,48	9,00	15,00
VO <sub>2</sub> _LV2	33,34	±	5,23	24,01	42,74
VO₂Kg_LV2	42,73	±	7,38	31,54	59,82
RER_LV2	1,00	±	0,05	0,90	1,09
HR_LV2	166,78	±	27,49	0,00	189,00
VO <sub>2</sub> _max	37,11	±	6,87	25,49	56,75
VO₂Kg_max	47,08	±	9,83	32,61	73,90
HR_max	183,72	±	8,54	166,00	196,00
iVO₂max	13,57	±	1,78	10,00	17,00
Vmax (km/h)	14,16	±	1,89	10,00	19,03

**Legenda:** BMC = bone mineral content (conteúdo mineral ósseo); LacPico = lactato pico; Vel\_LV1 = velocidade de limiar ventilatório 1; VO2\_LV1 = consumo máximo de O² limiar ventilatório 1; VO2Kg\_LV1 = consumo máximo de O² por kg no limiar ventilatório 1; HR = frequência cardíaca; Vel\_LV2 = velocidade de limiar ventilatório 2; VO2\_LV2 = consumo máximo de O² no limiar ventilatório 2; RER\_LV2 = coeficiente respiratório limiar ventilatório 2; HR\_LV2 = frequência cardíaca de limiar ventilatório 2; VO2\_max = consumo máximo de oxigênio; VO2Kg\_max = consumo máximo de oxigênio por kg; HR\_max = frequência cardíaca máxima; iVO2max = intensidade relacionada ao consumo máximo de oxigênio; Vmax = maior intensidade alcançada durante o teste.

**Nota:** os dados são expressos pela média e desvio padrão, além de constar o parâmetro mínimo e máximo. Com relação à admissão na corporação, são expressos em meses, os cursos de capacitação apresentados em quantidade numérica de cursos, a idade em meses, o peso em quilogramas e a estatura em centímetros.

Dos 44 (100%) profissionais bombeiros que compuseram a amostra neste estudo, todos eram do sexo masculino e com tempo de atuação de 17 anos na área, em média. Já a idade média identificada foi de 38,6 anos, o peso 81,48 kg e a estatura de 176 cm. Quanto à realização de cursos e especializações, identificou-se uma média de 2,5 capacitações por indivíduo e até o início do período de coleta do presente estudo 10 (22,72%) profissionais não tinham realizado nenhum curso de especialização.

Em geral, os profissionais que compuseram a amostra obtiveram boa avaliação quanto aos critérios da composição corporal e aos parâmetros fisiológicos do teste incremental em esteira, visto que os elementos analisados estão dentro dos parâmetros de normalidade aceitáveis.

A avaliação da efetividade das CTEs foi obtida por meio dos testes de dois minutos, em um manequim simulador do tipo *Laerdal Resusci Anne Wireless SkillReporter*, como demonstrado na Tabela 2 abaixo.

**Tabela 2** - Distribuição dos bombeiros segundo as variáveis de efetividade das compressões torácicas externas realizadas em manequim, a percepção subjetiva de esforço e a frequência cardíaca dos participantes, em dois minutos. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020 (N = 44)

Variável	Média		DP	Mínimo	Máximo
Desempenho total (%)	96,98	±	4,08	81,00	100,00
Qualidade das CTEs (%)	97,25	±	3,65	81,00	100,00
Contato das mãos no tórax (%)	99,77	±	1,22	92,00	100,00
Tempo teste (min)	2,00	±	0,00	2,00	2,00
Ausência das CTEs (seg)	0,11	±	0,39	0,00	2,00
Posição correta das mãos (%)	98,68	±	4,01	82,00	100,00
Nº total de compressões	221,68	±	15,08	183,00	259,00
Média da profundidade (mm)	55,77	±	3,45	50,00	61,00
Retorno adequado do tórax (%)	89,75	±	19,68	0,00	100,00
Força de compressão (%)	93,55	±	12,15	56,00	100,00
Ritmo adequado das CTEs (%)	85,09	±	26,18	0,00	100,00
Média das CTEs por minuto	110,48	±	7,10	92,00	129,00
Bombeiro					
Frequência Cardíaca início	77,93	±	11,81	52,00	101,00
Frequência Cardíaca final	99,68	±	17,59	66,00	150,00
Escala de PSE	3,00	±	0,96	1,00	5,00

Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

**Legenda**: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço.

**Nota**: os dados são expressos pela média e desvio padrão, além de constar os parâmetros mínimo e máximo.

A avaliação da efetividade das CTEs realizadas em dois minutos revelou, em geral, ótimo desempenho dos socorristas durante a execução desse procedimento. Considerou-se a média da escala subjetiva de percepção do esforço (3,00), durante as CTEs, como moderada.

A Tabela 3, a seguir, demonstra a correlação entre as variáveis referentes à caracterização do profissional bombeiro e a efetividade das CTEs no teste de dois minutos.

**Tabela 3** - Correlação entre as variáveis de caracterização do bombeiro e a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020. (N = 44)

Teste CTEs			Curso	s de						
2 min	Tempo de	e Serviço	Capacit Especial		Idade		Peso		Estati	ıra
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	0,171	0,342	0,217	0,494	0,024	0,19	-0,178	0,36	0,025	0,19
Qualidade das CTEs (%)	0,175	0,35	0,23	0,557	0,008	0,188	-0,108	0,238	-0,044	0,195
Contato das mãos no tórax (%)	0,044	0,195	0,032	0,192	0,052	0,198	-0,21	0,464	0,18	0,363
Ausência das CTEs (seg)	0,004	0,188	-0,066	0,205	-0,17	0,34	-0,068	0,206	-0,255	0,728
Posição correta das mãos (%)	-0,011	0,188	-0,092	0,222	-0,068	0,206	-0,113	0,243	-0,04	0,194
Nº total de compressões	-0,006	0,188	0,115	0,245	0,095	0,226	0,016	0,189	0,156	0,307
Média da profundidade (mm)	0,086	0,218	-0,008	0,188	0,167	0,332	0,247	0,669	-0,01	0,188
Retorno adequado do tórax (%)	0,193	0,403	0,171	0,341	0,179	0,361	-0,039	0,194	0,041	0,194
Força de compressão (%)	0,123	0,255	0,089	0,221	0,027	0,191	0,095	0,225	0,074	0,21
Ritmo adequado das CTEs (%)	0,033	0,192	0,136	0,274	0,027	0,191	-0,166	0,329	-0,116	0,247
Média das CTEs por minuto	-0,014	0,189	0,113	0,243	0,1	0,23	0,05	0,197	0,066	0,205
Bombeiro										
Frequência Cardíaca início	-0,155	0,307	-0,131	0,266	-0,158	0,311	0,035	0,193	0,101	0,231
Frequência Cardíaca final	-0,098	0,228	-0,127	0,26	-0,232	0,57	-0,053	0,199	0,047	0,196
Escala de PSE	-0,238	0,605	-0,375	*3,932	0,275	0,911	0,064	0,204	-0,004	0,188

Legenda: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço

**Nota:** "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que: \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (mui

A análise referente à presença de cursos de capacitação/especialização dos bombeiros e à relação com a efetividade das CTEs em dois minutos revelou que há correlação moderada entre o número de cursos realizados e a redução da sensação de fadiga subjetiva durante o esforço de dois minutos nas CTEs, isto é, quanto maior o número de capacitações realizadas, maior o impacto positivo na diminuição da sensação de fadiga durante esse procedimento.

A avaliação da efetividade da RCP por meio do *tempo de exaustão* foi apresentada na Tabela 4, nesta sequência.

**Tabela 4** - Distribuição dos bombeiros segundo as variáveis de efetividade das compressões torácicas externas realizadas em manequim, a percepção subjetiva de esforço e a frequência cardíaca dos participantes, até o tempo de exaustão, Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020 (N = 44)

Variável	Média		DP	Mínimo	Máximo
Desempenho total (%)	96,11	±	5,72	65,00	100,00
Qualidade das CTEs (%)	96,48	±	5,63	66,00	100,00
Contato das mãos no tórax (%)	99,36	±	0,92	96,00	100,00
Tempo teste (min)	5,64	±	4,94	1,43	20,00
Ausência das CTEs (seg)	1,23	±	1,49	0,00	4,00
Posição correta das mãos (%)	98,55	±	4,52	78,00	100,00
Nº total de compressões	641,41	±	534,74	215,00	2379,00
Média da profundidade (mm)	55,82	±	4,05	49,00	67,00
Retorno adequado do tórax (%)	91,59	±	17,18	22,00	100,00
Força de compressão (%)	92,55	±	14,08	38,00	100,00
Ritmo adequado das CTEs (%)	83,09	±	28,28	0,00	100,00
Média das CTEs por minuto	112,09	±	7,69	93,00	140,00
Bombeiro					
Frequência Cardíaca início	79,82	±	11,24	53,00	103,00
Frequência Cardíaca final	108,46	±	17,07	68,00	154,00
Escala de PSE	4,80	±	1,52	2,00	9,00

Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

**Legenda**: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço.

**Nota:** os dados são expressos pela média e desvio padrão, além de constar os parâmetros mínimo e máximo.

A avaliação da efetividade das CTEs no tempo de exaustão evidenciou, principalmente, que o tempo máximo que os participantes conseguiram realizar as CTEs com qualidade e efetividade foi de 20 minutos ininterruptos. Apenas um participante não conseguiu realizar o mínimo de tempo (dois minutos) proposto. E ainda que a percepção subjetiva da fadiga durante essa avaliação foi 4,80, considerada um pouco difícil.

A correlação entre as variáveis referentes à caracterização dos profissionais bombeiros e a efetividade das CTEs por meio do teste tempo de exaustão está apresentada na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5 - Correlação entre as variáveis de caracterização do bombeiro e a efetividade das compressões torácicas externas, até o tempo de exaustão. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2020 (N = 44)

Teste das CTEs no tempo de exaustão	Tempo de	Cursos de Capacitação / Especialização		ldade		Peso		Estatura		
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	-0,183	0,372	0,248	0,675	-0,272	0,878	-0,125	0,258	0,111	0,241
Qualidade das CTEs (%)	-0,176	0,353	0,248	0,676	-0,272	0,876	-0,086	0,218	0,124	0,256
Contato das mãos no tórax (%)	-0,224	0,527	0,049	0,197	-0,149	0,295	-0,365	*3,327	-0,066	0,205
Tempo teste (min)	0,092	0,223	0,129	0,263	-0,054	0,199	0,229	0,553	0,15	0,297
Ausência das CTEs (seg)	0,169	0,335	-0,026	0,191	0,049	0,197	0,299	1,239	0,201	0,429
Posição correta das mãos (%)	-0,05	0,197	-0,022	0,19	-0,099	0,229	-0,014	0,189	0,094	0,224
Nº total de compressões	0,088	0,22	0,098	0,228	-0,074	0,21	0,213	0,477	0,157	0,311
Média da profundidade (mm)	0,205	0,446	0,307	1,365	-0,11	0,24	-0,029	0,191	-0,15	0,297
Retorno adequado do tórax (%)	-0,346	2,443	-0,097	0,227	0,156	0,309	-0,295	1,177	-0,121	0,253
Força de compressão (%)	0,092	0,223	0,292	1,128	0,083	0,216	0,068	0,206	-0,166	0,33
Ritmo adequado das CTEs (%)	-0,172	0,342	0,133	0,268	-0,291	1,109	-0,251	0,696	0,137	0,275
Média das CTEs por minuto	0,036	0,193	-0,289	1,087	-0,092	0,223	0,067	0,206	0,057	0,201
Bombeiro										
Frequência Cardíaca início	-0,174	0,348	-0,205	0,445	-0,127	0,26	-0,046	0,196	-0,012	0,188
Frequência Cardíaca final	-0,055	0,2	-0,046	0,196	-0,209	0,461	0,192	0,401	0,021	0,19
Escala de PSE	-0,088	0,22	-0,154	0,305	0,023	0,19	0,203	0,439	-0,062	0,203

**Legenda**: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço.

**Nota:** "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

A avaliação da correlação entre a efetividade das CTEs até a exaustão e as variáveis referentes à caracterização dos participantes que compuseram a amostra da presente pesquisa evidenciou moderada correlação negativa entre o peso corporal do bombeiro e a manutenção do contato de suas mãos com o tórax da vítima, isto é, quanto maior o peso corporal do profissional, maior a dificuldade em manter as suas mãos sob a região torácica durante as compressões.

A seguir, apresentou-se, na Tabela 6, a correlação entre os parâmetros de composição corporal de corpo total, avaliada pelo *Dxa*, e a efetividade das CTEs, no teste de dois minutos, realizadas em manequim simulador.

Tabela 6 - Correlação entre as variáveis da composição corporal de corpo total e a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021 (N = 44)

Teste CTEs 2 min	% Gordura Corporal Total		•		Tecido total - (Peso em gramas SEM o peso ósseo) Corpo Total		Massa de gordura - (Massa de gordura em gramas) Corpo Total		Massa magra total - (Massa magra em gramas) Corpo Total		BMC - Conteúdo Mineral Ósseo do Corpo Total		Peso corporal SEM o peso de gordura do Corpo Total	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	0,161	0,32	-0,036	0,193	0,169	0,337	0,12	0,252	0,119	0,251	0,071	0,208	0,118	0,249
Qualidade das CTEs (%)	0,056	0,2	-0,052	0,199	0,034	0,192	0,016	0,189	0,034	0,192	-0,012	0,188	0,032	0,192
Contato das mãos no tórax (%)	0,3	1,249	0,032	0,192	0,369	*3,574	0,285	1,033	0,232	0,572	0,218	0,498	0,234	0,583
Ausência das CTEs (seg)	-0,213	0,479	-0,047	0,197	-0,292	1,121	-0,221	0,515	-0,188	0,387	-0,236	0,595	-0,193	0,403
Posição correta das mãos (%)	0,418	*8,871	-0,218	0,5	0,031	0,192	0,213	0,478	-0,206	0,45	0,035	0,192	-0,195	0,409
Nº total de compressões Média da	-0,045	0,196	0,075	0,211	0,09	0,221	-0,053	0,199	0,202	0,436	0,047	0,196	0,196	0,413
profundidade (mm)	-0,053	0,199	-0,168	0,335	0,026	0,19	-0,005	0,188	0,047	0,196	-0,231	0,564	0,031	0,192
Retorno adequado do tórax (%)	0,148	0,293	-0,098	0,228	0,205	0,445	0,153	0,302	0,135	0,272	0,139	0,278	0,137	0,275
Força de compressão (%)	-0,203	0,437	-0,109	0,239	-0,09	0,221	-0,15	0,298	0,041	0,194	-0,171	0,342	0,029	0,191
Ritmo adequado das CTEs (%)	-0,026	0,19	-0,024	0,19	-0,011	0,188	-0,002	0,188	-0,014	0,189	-0,036	0,193	-0,016	0,189
Média das CTEs por minuto	-0,058	0,201	0,077	0,212	0,062	0,203	-0,061	0,203	0,17	0,338	0,012	0,188	0,163	0,322

Continua...

Teste CTEs 2 min	Corporal Total		Peso Co Tota	•	(Peso en SEM o ósseo)	total - n gramas o peso Corpo tal	Mass gord (Mass gordu gramas) To	ura - sa de ra em ) Corpo	Massa total - ( magra gramas) Tot	Massa a em Corpo	BM Conto Mineral do Corp	eúdo Ósseo	Peso co SEM o p gordu Corpo	eso de ra do
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Bombeiro														
Frequência Cardíaca início	0,036	0,193	-0,117	0,248	-0,09	0,221	0,02	0,189	-0,163	0,323	-0,27	0,863	-0,171	0,341
Frequência Cardíaca final	0,104	0,234	-0,06	0,202	-0,129	0,263	0,042	0,195	-0,25	0,689	-0,32	1,652	-0,257	0,743
Escala de PSE	0,193	0,402	5.423	0,188	0,079	0,213	0,18	0,365	-0,092	0,223	-0,151	0,3	-0,097	0,227

**Legenda**: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço.

**Nota:** "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

A análise da relação entre os parâmetros de composição corporal de corpo total e a efetividade das CTEs em dois minutos revelou correlação moderada entre o peso em gramas sem o peso ósseo e a manutenção do contato das mãos com o tórax durante a compressão, isto é, quanto maior a massa muscular do indivíduo, maior a manutenção das suas mãos no tórax durante esse procedimento. Ainda, ressalta-se moderada correlação entre a gordura corporal total e a posição das mãos do profissional que realiza a CTE, significando que quanto maior a gordura corporal, mais o profissional bombeiro conseguiu manter suas mãos no local indicado para as CTEs durante dois minutos.

A Tabela 7 apresenta a correlação entre a composição corporal segmentada por braço direito e braço esquerdo, avaliada pelo *Dxa*, e a efetividade da RCP no teste de dois minutos realizada em manequim simulador.

Tabela 7 - Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por braço direito e braço esquerdo e a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021 (N = 44)

Teste CTEs 2 min	P % de Gordura dos Braços		Peso em gramas I SEM o peso ósseo dos Braços		Massa de gordura M em gramas dos Braços		•		Conteúdo I Ósseo dos		Peso Total dos Braços	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	0,102	0,232	0,196	0,412	0,142	0,283	0,15	0,296	0,173	0,345	0,193	0,404
Qualidade das CTEs (%)	0,009	0,188	0,152	0,3	0,042	0,195	0,063	0,204	0,106	0,236	0,078	0,212
Contato das mãos no tórax (%)	0,257	0,74	0,156	0,308	0,283	1,001	0,242	0,634	0,207	0,454	0,326	1,79
Ausência das CTEs (seg)	-0,211	0,469	-0,069	0,207	-0,224	0,53	-0,141	0,282	-0,202	0,433	-0,219	0,505
Posição correta das mãos (%)	0,314	1,523	0,399	6,173	0,255	0,727	-0,157	0,311	0,022	0,19	-0,022	0,19
Nº total de compressões Média da	-0,049	0,197	0,032	0,192	-0,081	0,214	0,02	0,189	-0,035	0,192	-0,021	0,19
orofundidade (mm)	-0,019	0,189	-0,067	0,206	-0,005	0,188	0,014	0,189	-0,15	0,297	0,009	0,188
Retorno adequado do órax (%)	0,109	0,239	0,073	0,209	0,136	0,273	0,125	0,258	0,15	0,297	0,168	0,334
Força de compressão (%)	-0,186	0,381	-0,131	0,266	-0,147	0,292	0,031	0,192	-0,092	0,223	-0,038	0,193
Ritmo adequado das CTEs (%)	-0,071	0,208	-0,05	0,198	-0,022	0,19	0,07	0,207	0,084	0,217	0,053	0,199
Média das CTEs oor minuto	-0,052	0,198	0,014	0,189	-0,089	0,22	-0,027	0,191	-0,071	0,208	-0,064	0,204

Continua...

Teste CTEs 2 min					Massa de gordura em gramas dos Braços		Massa magra em gramas dos Braços		Conteúdo Mineral Ósseo dos Braços		Peso Total dos Braços	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Bombeiro												
Frequência Cardíaca início	0,034	0,192	-0,288	1,069	0,005	0,188	-0,094	0,225	-0,252	0,702	-0,09	0,221
Frequência Cardíaca final	0,136	0,273	-0,46	**22,36	0,055	0,2	-0,208	0,457	-0,318	1,596	-0,164	0,326
Escala de PSE	0,198	0,421	0,196	0,28	0,189	0,389	0,045	0,196	-0,141	0,281	0,112	0,242

**Legenda**: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço. **Nota:** "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

Evidenciou-se que há correlação forte negativa entre a composição corporal segmentada por braço direito e braço esquerdo e a frequência cardíaca final, isto é, quanto maior a massa muscular existente nos membros superiores, menor o valor da frequência cardíaca final, durante as CTEs, em dois minutos.

A Tabela 8 a seguir apresenta a correlação entre a composição corporal segmentada por tronco, avaliada pelo *Dxa*, e a efetividade das CTEs, no teste de dois minutos, realizadas em manequim simulador.

Tabela 8 - Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por tronco e a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021 (N = 44)

•									•	•		
Teste CTEs 2 min	% de G do Tro		Peso Gramas peso Ós Tror	SEM o seo do	Mass Gordu Grama Troi	ra em as do	Massa em Grai Troi	mas do	Conte Mineral do Tr	Ósseo	Peso To Tror	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	0,169	0,335	0,21	0,464	0,17	0,339	0,106	0,236	0,099	0,229	0,209	0,461
Qualidade das CTEs (%)	0,058	0,201	0,102	0,232	0,083	0,216	0,051	0,198	-0,014	0,189	0,1	0,23
Contato das mãos no tórax (%)	0,313	1,498	0,313	1,487	0,255	0,729	0,155	0,305	0,299	1,226	0,316	1,555
Ausência das CTEs (seg)	-0,218	0,499	-0,219	0,502	-0,182	0,371	-0,101	0,231	-0,3	1,248	-0,223	0,524
Posição correta das mãos (%)	0,269	0,852	0,036	0,193	0,201	0,429	-0,257	0,741	0,037	0,193	0,037	0,193
Nº total de compressões Média da	-0,124	0,256	0,039	0,194	-0,102	0,232	0,234	0,582	-0,004	0,188	0,038	0,193
profundidade (mm)	-0,049	0,197	0,066	0,205	0,005	0,188	0,11	0,24	-0,221	0,515	0,058	0,201
Retorno adequado do tórax (%)	0,215	0,485	0,269	0,852	0,217	0,495	0,138	0,276	0,215	0,488	0,27	0,862
Força de compressão (%)	-0,168	0,335	-0,024	0,19	-0,106	0,236	0,127	0,26	-0,17	0,339	-0,029	0,191
Ritmo adequado das CTEs (%)	0,053	0,199	0,077	0,212	0,081	0,215	0,008	0,188	0,033	0,192	0,076	0,211
Média das CTEs por minuto	-0,147	0,292	0,018	0,189	-0,111	0,241	0,209	0,462	-0,048	0,197	0,016	0,189

Continua...

Teste CTEs 2 min	% de Gordura do Tronco		Peso em Gramas SEM o peso Ósseo do Tronco		Massa de Gordura em Gramas do Tronco		Massa Magra em Gramas do Tronco		Conteúdo Mineral Ósseo do Tronco		Peso Total do Tronco	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Bombeiro												
Frequência Cardíaca início	0,075	0,211	-0,102	0,232	0,016	0,189	-0,208	0,459	-0,217	0,494	-0,105	0,235
Frequência Cardíaca final	0,125	0,258	-0,174	0,347	0,012	0,188	-0,333	1,984	-0,295	1,168	-0,178	0,358
Escala de PSE	0,228	0,549	0,077	0,212	0,168	0,334	-0,13	0,264	-0,026	0,19	0,076	0,211

**Legenda**: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço.

**Nota:** "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

A análise dos parâmetros de composição corporal segmentada por estruturas do tronco e a efetividade da RCP em dois minutos não apresentou correlação estatística significante.

A correlação entre a composição corporal segmentada por braços e tronco somados, avaliada pelo *Dxa*, e a efetividade das CTES no teste de dois minutos, realizadas em manequim simulador, foi demonstrada na Tabela 9 abaixo.

Tabela 9 - Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por braços e tronco somados e a efetividade das compressões torácicas externas, em dois minutos. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021 (N = 44)

Teste CTEs 2 min	% de Gordura dos Braços e Tronco		Peso em Gramas SEM o peso Ósseo Braços e Tronco		Massa de Gordura em Gramas de Braços e Tronco		Massa Magra em Gramas de Braços e Tronco		Conteúdo Mineral Ósseo de Braços e Tronco		Peso Total de Braços e Tronco	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	0,146	0,29	0,242	0,634	0,168	0,335	0,123	0,255	0,128	0,262	0,214	0,482
Qualidade das CTEs (%) Contato das	0,04	0,194	0,137	0,275	0,079	0,213	0,057	0,2	0,023	0,19	0,1	0,229
mãos no tórax (%)	0,297	1,209	0,315	1,538	0,26	0,77	0,186	0,38	0,287	1,052	0,33	1,915
Ausência das CTEs (seg)	-0,219	0,506	-0,206	0,451	-0,188	0,388	-0,117	0,248	-0,286	1,042	-0,231	0,566
Posição correta das mãos (%)	0,292	1,12	0,166	0,329	0,208	0,457	-0,24	0,62	0,034	0,192	0,027	0,191
Nº total de compressões Média da	-0,097	0,228	0,044	0,195	-0,101	0,231	0,184	0,377	-0,014	0,189	0,028	0,191
profundidade (mm)	-0,038	0,194	0,033	0,192	0,004	0,188	0,088	0,22	-0,211	0,47	0,051	0,198
Retorno adequado do tórax (%)	0,178	0,359	0,25	0,69	0,21	0,465	0,14	0,28	0,207	0,453	0,26	0,769
Força de compressão (%)	-0,178	0,36	-0,064	0,204	-0,111	0,241	0,106	0,235	-0,155	0,307	-0,032	0,192
Ritmo adequado das CTEs (%)	0,007	0,188	0,047	0,197	0,071	0,208	0,026	0,19	0,051	0,198	0,075	0,21
Média das CTEs por minuto	-0,113	0,244	0,02	0,189	-0,109	0,239	0,153	0,302	-0,058	0,201	6.343e - 4	0,188

Continua...

Teste CTEs 2 min	% de Gordura dos Braços e Tronco		Peso em Gramas SEM o peso Ósseo Braços e Tronco		Massa de Gordura em Gramas de Braços e Tronco		Massa Magra em Gramas de Braços e Tronco		Conteúdo Mineral Ósseo de Braços e Tronco		Peso Total de Braços e Tronco	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Bombeiro												
Frequência Cardíaca início	0,061	0,202	-0,183	0,373	0,015	0,189	-0,186	0,38	-0,24	0,619	-0,106	0,236
Frequência Cardíaca final	0,131	0,267	-0,302	1,282	0,017	0,189	-0,312	1,476	-0,319	1,613	-0,182	0,37
Escala de PSE	0,221	0,513	0,017	0,189	0,172	0,342	-0,087	0,219	-0,064	0,204	0,086	0,218

Legenda: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço.

Nota: "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

A análise entre a composição corporal segmentada pelas estruturas corporais dos braços somadas ao tronco também não apresentou correlação estatística com a efetividade das CTEs em dois minutos.

A Tabela 10, a seguir, demonstra a correlação entre os parâmetros de composição corporal de corpo total, avaliada pelo *Dxa*, e a efetividade das CTEs, no teste *tempo de exaustão*, realizadas em manequim simulador.

Tabela 10 - Correlação entre as variáveis da composição corporal de corpo total e a efetividade das compressões torácicas externas, até o tempo de exaustão. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021 (N = 44)

Teste CTEs tempo de exaustão	% Gordura Corporal Total		Peso Corporal Total kg		Tecido total - (Peso em gramas SEM o peso ósseo) Corpo Total		Massa de gordura total - (Massa de gordura em gramas) Corpo Total		Massa magra total - (Massa magra em gramas) Corpo Total		BMC - Conteúdo Mineral Ósseo do Corpo Total		Peso corporal SEM o peso de gordura do Corpo Total	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	-0,176	0,353	0,104	0,233	-0,144	0,286	-0,167	0,331	-0,024	0,19	-0,022	0,19	-0,025	0,19
Qualidade das CTEs (%)	-0,195	0,41	0,095	0,226	-0,159	0,315	-0,184	0,375	-0,027	0,191	-0,024	0,19	-0,027	0,191
Contato das mãos no tórax (%)	0,099	0,229	0,107	0,237	0,018	0,189	0,063	0,203	-0,047	0,196	-0,018	0,189	-0,046	0,196
Tempo teste (min)	-0,198	0,419	-0,07	0,207	-0,194	0,405	-0,232	0,571	-0,023	0,19	0,161	0,319	-0,013	0,189
Ausência das CTEs (seg)	-0,038	0,193	-0,127	0,26	0,008	0,188	-0,01	0,188	0,024	0,19	0,088	0,22	0,028	0,191
Posição correta das mãos (%)	0,069	0,207	0,049	0,197	-0,138	0,277	0,026	0,19	-0,245	0,651	-0,077	0,212	-0,238	0,607
Nº total de compressões Média da	-0,185	0,378	-0,068	0,206	-0,208	0,456	-0,228	0,549	-0,05	0,198	0,125	0,258	-0,04	0,194
orofundidade (mm) Retorno	-0,255	0,722	0,158	0,311	-0,186	0,382	-0,283	1,009	0,05	0,197	-0,056	0,2	0,044	0,195
adequado do tórax (%)	0,065	0,204	0,075	0,21	-0,098	0,228	-0,013	0,188	-0,137	0,275	-0,049	0,197	-0,134	0,27
Força de compressão (%)	-0,327	1,836	0,08	0,214	-0,194	0,405	-0,325	1,776	0,088	0,22	-0,108	0,238	0,078	0,212
Ritmo adequado das CTEs (%)	-0,161	0,319	0,091	0,222	-0,151	0,298	-0,149	0,294	-0,056	0,2	-0,07	0,207	-0,058	0,201
Média das CTEs oor minuto	0,183	0,373	-0,063	0,203	-0,098	0,228	0,073	0,209	-0,239	0,615	-0,303	1,295	-0,246	0,658

Continua...

Teste CTEs tempo de exaustão	% Gordura Corporal Total		Peso Corporal Total kg		Tecido total - (Peso em gramas SEM o peso ósseo) Corpo Total		Massa de gordura total - (Massa de gordura em gramas) Corpo Total		Massa magra total - (Massa magra em gramas) Corpo Total		BMC - Conteúdo Mineral Ósseo do Corpo Total		Peso corporal SEM o peso de gordura do Corpo Total	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Bombeiro														
Frequência Cardíaca início	0,15	0,296	-0,122	0,253	-0,07	0,207	0,105	0,235	-0,234	0,583	-0,334	2,019	-0,243	0,635
Frequência Cardíaca final	0,074	0,21	-0,086	0,218	-0,026	0,191	0,065	0,204	-0,118	0,249	-0,16	0,317	-0,122	0,254
Escala de PSE	0,035	0,193	-0,08	0,214	0,036	0,193	0,045	0,196	0,002	0,188	-0,072	0,208	-0,002	0,188

**Legenda**: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço.

**Nota:** "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

Não houve correlação entre os parâmetros de composição corporal de corpo total, avaliada pelo *Dxa*, e a efetividade das CTEs no teste tempo de exaustão.

A correlação entre os parâmetros de composição corporal segmentada por braço esquerdo e braço direito, avaliada pelo *Dxa*, e a efetividade das CTEs, no teste tempo de exaustão, realizadas em manequim simulador, foi apresentada na Tabela 11 abaixo.

Tabela 11 - Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por braço esquerdo e braço direito e a efetividade das compressões torácicas externas até o tempo de exaustão. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021 (N = 44)

Teste CTEs tempo de exaustão	% de Gordura dos Braços		Peso em gramas SEM o peso ósseo dos Braços		Massa de gordura em gramas dos Braços		Massa magra em gramas dos Braços		Conteúdo Mineral Ósseo dos Braços		Peso Total do Braços	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	-0,203	0,439	-0,081	0,215	-0,159	0,315	0,089	0,22	0,083	0,216	0,012	0,188
Qualidade das CTEs (%) Contato das	-0,223	0,523	-0,096	0,226	-0,183	0,371	0,085	0,218	0,077	0,212	9.918e - 4	0,188
mãos no tórax (%)	0,078	0,212	0,044	0,195	0,112	0,242	0,079	0,213	0,105	0,235	0,119	0,251
Tempo teste (min)	-0,231	0,568	0,082	0,215	-0,209	0,462	0,043	0,195	0,121	0,253	-0,049	0,197
Ausência das CTEs (seg)	-0,107	0,237	0,014	0,189	-0,099	0,229	0,031	0,192	0,006	0,188	-0,016	0,189
Posição correta das mãos (%)	0,096	0,227	-0,133	0,27	0,034	0,192	-0,201	0,43	-0,14	0,28	-0,159	0,314
Nº total de compressões Média da	-0,222	0,518	0,075	0,211	-0,208	0,457	0,026	0,191	0,084	0,217	-0,063	0,203
profundidade (mm)	-0,202	0,435	-0,071	0,208	-0,245	0,65	-0,051	0,198	0,107	0,237	-0,14	0,28
Retorno adequado do tórax (%)	0,076	0,211	0,033	0,192	0,073	0,209	-0,006	0,188	0,038	0,194	0,029	0,191
Força de compressão (%)	-0,27	0,863	-0,169	0,336	-0,288	1,07	0,028	0,191	0,129	0,263	-0,095	0,226
Ritmo adequado das CTEs (%)	-0,242	0,632	-0,079	0,213	-0,198	0,418	0,033	0,192	-0,013	0,189	-0,057	0,201
Média das CTEs por minuto	0,216	0,489	-0,087	0,219	0,084	0,216	-0,291	1,119	-0,334	2,037	-0,22	0,507

Continua...

Teste CTEs tempo de exaustão	% de G dos B		Peso gramas peso óss Brag	SEM o seo dos	Mass gordu grama Bra	ra em s dos	Massa em gran Brad	nas dos	Conte Mineral dos Bi	Ósseo	Peso To Brae	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Bombeiro												
Frequência Cardíaca início	0,149	0,294	-0,322	1,687	0,101	0,231	-0,158	0,311	-0,332	1,95	-0,106	0,236
Frequência Cardíaca final	0,087	0,219	-0,291	1,111	0,083	0,216	-0,05	0,198	-0,158	0,311	-0,01	0,188
Escala de PSE	-0,029	0,191	0,077	0,212	0,046	0,196	0,185	0,379	0,003	0,188	0,176	0,354

Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

Legenda: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço,

**Nota:** "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

Não houve correlação estatística significativa entre a composição corporal total e segmentada por braços e a efetividade das CTEs por tempo de exaustão.

A Tabela 12, a seguir, demonstra a correlação entre os parâmetros de composição corporal segmentada por tronco, avaliada pelo *Dxa*, e a efetividade das CTEs no teste tempo de exaustão.

Tabela 12 - Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por tronco e a efetividade das compressões torácicas externas até o tempo de exaustão. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021 (N = 44)

•				•						•	•	
Teste CTEs tempo de exaustão	% de G do tro		Peso gramas peso ós tror	SEM o seo do	Mass gordu grama tror	ra em as do	Massa em grai tror	mas do	Conto Mineral do tro	Ósseo	Peso To tror	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	-0,175	0,351	-0,191	0,396	-0,18	0,364	-0,056	0,2	-0,04	0,194	-0,19	0,394
Qualidade das CTEs (%)	-0,19	0,392	-0,202	0,433	-0,195	0,409	-0,051	0,198	-0,046	0,196	-0,201	0,43
Contato das mãos no tórax (%)	0,075	0,211	-0,05	0,198	0,031	0,192	-0,141	0,281	0,037	0,193	-0,049	0,197
Tempo teste (min)	-0,179	0,362	-0,219	0,503	-0,208	0,457	-0,061	0,203	0,141	0,281	-0,211	0,469
Ausencia das CTEs (seg)	0,011	0,188	0,077	0,212	0,032	0,192	0,089	0,22	0,088	0,22	0,078	0,212
Posição correta das mãos (%)	0,044	0,195	-0,106	0,236	0,012	0,188	-0,211	0,469	-0,047	0,196	-0,106	0,236
Nº total de compressões	-0,172	0,343	-0,228	0,547	-0,206	0,449	-0,08	0,214	0,122	0,254	-0,22	0,51
Média da profundidade (mm)	-0,253	0,709	-0,178	0,36	-0,269	0,851	0,11	0,24	-0,163	0,323	-0,182	0,369
Retorno adequado do tórax (%)	0,055	0,2	-0,128	0,263	-0,022	0,19	-0,196	0,414	0,02	0,189	-0,125	0,258
Força de compressão (%)	-0,281	0,985	-0,163	0,323	-0,283	1,011	0,16	0,316	-0,198	0,419	-0,167	0,333
Ritmo adequado das CTEs (%)	-0,177	0,356	-0,174	0,35	-0,156	0,307	-0,065	0,205	-0,123	0,255	-0,175	0,352
Média das CTEs por minuto	0,098	0,228	-0,055	0,2	0,039	0,194	-0,162	0,321	-0,241	0,623	-0,061	0,202

Continua...

Teste CTEs tempo de exaustão	% de G do tro		Peso gramas peso ós tror	SEM o seo do	Mass gordu grama tror	ra em as do	Massa em grar tror	nas do	Conte Mineral do tro	Ósseo	Peso To	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Bombeiro												
Frequência Cardíaca início	0,175	0,352	-0,067	0,206	0,099	0,229	-0,279	0,958	-0,279	0,963	-0,072	0,209
Frequência Cardíaca final	0,099	0,229	-0,064	0,204	0,062	0,203	-0,215	0,486	-0,168	0,335	-0,067	0,206
Escala de PSE	0,068	0,206	0,021	0,19	0,063	0,204	0,063	0,204	-0,044	0,195	0,02	0,189

Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

**Legenda**: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço.

**Nota:** "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

Não houve correlação significativa entre a composição corporal segmentada por tronco e o teste das CTEs no *tempo de exaustão*.

A correlação entre os parâmetros de composição corporal segmentada por braços e tronco somados, avaliada pelo *Dxa*, e a efetividade da RCP, no teste tempo de exaustão, realizada em manequim simulador, foi demonstrada na Tabela 13 abaixo.

Tabela 13 - Correlação entre as variáveis da composição corporal segmentada por braços e tronco somados e a efetividade das compressões torácicas externas até o tempo de exaustão. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021 (N = 44)

Teste CTEs tempo de exaustão	% de Go dos bra tron	iços e	SEM o	gramas peso o dos e tronco	gordu grama	sa de ira em as dos e tronco	Massa r em gram braços e	as dos	Conte Mineral dos bra tron	Ósseo ços e	Peso To braços e	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	-0,189	0,39	-0,188	0,386	-0,179	0,362	-0,018	0,189	-0,003	0,188	-0,157	0,31
Qualidade das CTEs (%)	-0,206	0,449	-0,202	0,433	-0,195	0,41	-0,016	0,189	-0,01	0,188	-0,169	0,335
Contato das mãos no tórax (%)	0,078	0,212	-0,027	0,191	0,04	0,194	-0,086	0,218	0,061	0,202	-0,017	0,189
Tempo teste (min)	-0,203	0,436	-0,156	0,307	-0,21	0,464	-0,035	0,193	0,143	0,284	-0,187	0,383
Ausência das CTEs (seg)	-0,034	0,192	0,07	0,207	0,018	0,189	0,076	0,211	0,067	0,206	0,062	0,203
Posição correta das mãos (%)	0,065	0,205	-0,134	0,271	0,015	0,189	-0,217	0,496	-0,079	0,213	-0,121	0,253
Nº total de compressões Média da	-0,194	0,407	-0,165	0,328	-0,208	0,456	-0,054	0,199	0,117	0,248	-0,197	0,417
profundidade (mm)	-0,238	0,608	-0,174	0,348	-0,269	0,846	0,07	0,207	-0,087	0,219	-0,18	0,365
Retorno adequado do tórax (%)	0,064	0,204	-0,096	0,227	-0,012	0,188	-0,152	0,3	0,027	0,191	-0,099	0,229
Força de compressão (%)	-0,282	0,997	-0,194	0,406	-0,286	1,045	0,13	0,265	-0,107	0,236	-0,159	0,315
Ritmo adequado das CTEs (%)	-0,205	0,446	-0,173	0,346	-0,161	0,319	-0,041	0,194	-0,095	0,226	-0,158	0,313

Teste CTEs tempo de exaustão	% de Go dos bra tron	aços e	Peso em SEM o ósseo braços o	peso	Mass gordu grama braços e	ra em is dos	Massa r em gram braços e	as dos	Conte Mineral dos bra tron	Ósseo iços e	Peso To braços e	
	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>
Média das CTEs por minuto Bombeiro	0,145	0,288	-0,076	0,211	0,044	0,195	-0,205	0,446	-0,283	1,012	-0,095	0,226
Frequência Cardíaca início Frequência	0,168	0,335	-0,166	0,328	0,1	0,23	-0,257	0,743	-0,311	1,459	-0,082	0,215
Cardíaca final Escala de PSE	0,096 0,032	0,227 0,192	-0,153 0,044	0,302 0,195	0,065 0,062	0,204 0,203	-0,178 0,003	0,36 0,188	-0,175 -0,032	0,35 0,192	-0,058 0,052	0,201 0,198

Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

Legenda: Escala de PSE = Escala de percepção subjetiva de esforço.

Nota: "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

Não houve correlação significativa entre a soma de segmentos de braços e tronco com o teste das CTEs no tempo de exaustão.

A Tabela 14, a seguir, apresenta a correlação entre os parâmetros fisiológicos, avaliados no teste incremental em esteira, e a efetividade das CTES, no teste de dois minutos, realizadas em manequim simulador.

Tabela 14 - Correlação entre as variáveis dos parâmetros fisiológicos da aptidão física e a efetividade das compressões torácicas externas em dois minutos. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021 (N = 44)

Teste CTEs 2 min	Laci	Diag	Vel	1 \/4	VO	2 LV1	VOSK	g_LV1		HR	Vel	1 1/2	VO2	1.1/2
Z IIIIII						_		_			_		_	
	Pearson's	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>										
Desempenho total (%)	-0,098	0,228	0,172	0,344	0,198	0,421	0,306	1,356	0,196	0,413	-0,089	0,221	-0,069	0,207
Qualidade das CTEs (%)	-0,108	0,238	0,094	0,225	0,028	0,191	0,161	0,318	0,22	0,508	-0,056	0,2	-0,064	0,204
Contato das mãos no tórax (%)	0,003	0,188	0,237	0,598	0,464	** 24,434	0,429	* 11,2	-0,005	0,188	-0,102	0,232	-0,025	0,19
ncia das CTEs (seg)	-0,044	0,195	-0,13	0,264	-0,434	** 12,529	-0,274	0,896	0,022	0,19	0,059	0,202	-0,152	0,301
Posição correta das mãos (%)	-0,034	0,192	0,096	0,227	0,12	0,252	0,178	0,358	0,598	*** 1344,622	-0,099	0,229	0,004	0,188
Nº total de compressões	-0,075	0,211	0,22	0,511	0,379	* 4,258	0,208	0,458	0,093	0,223	0,235	0,587	0,32	1,644
Média da profundidade (mm)	0,086	0,218	0,005	0,188	-0,089	0,22	-0,163	0,323	-0,224	0,531	-0,064	0,204	0,068	0,206
Retorno adequado do tórax (%)	-0,164	0,325	0,164	0,324	0,364	3,276	0,346	2,428	0,071	0,208	-0,16	0,317	0,055	0,2
Força de compressão (%)	-0,003	0,188	-0,04	0,194	-0,022	0,19	0,053	0,199	-0,164	0,324	-0,066	0,205	0,023	0,19
Ritmo adequado das CTEs (%)	0,002	0,188	-0,004	0,188	-0,169	0,336	0,074	0,21	-0,059	0,201	-0,176	0,352	-0,316	1,562
Média das CTEs por minuto	-0,045	0,196	0,181	0,367	0,317	1,568	0,122	0,253	0,091	0,222	0,242	0,631	0,352	2,688
Bombeiro														
Frequência Cardíaca início	0,123	0,255	0,208	0,458	0,079	0,213	0,025	0,19	-0,173	0,347	0,064	0,204	0,007	0,188
Frequência Cardíaca final	0,231	0,566	0,01	0,188	0,016	0,189	0,007	0,188	-0,115	0,245	-0,179	0,36	-0,173	0,345
Escala de PSE	0,258	0,75	-0,086	0,218	0,041	0,194	-0,159	0,314	-0,1	0,23	-0,327	1,817	-0,192	0,401

Teste CTEs 2 min	VO2K	g_LV2	REF	R_LV2	HR_	LV2	VO2	_max	VO2K	g_max	HR_	max	iVO2	max	Vn	nax
	Pearso	BF <sub>10</sub>	Pearson's	BF <sub>10</sub>	Pearson	BF <sub>10</sub>										
D	n's r		r		r		r		r		r		r		's r	
Desempenho total (%)	0,045	0,196	-0,076	0,211	0,167	0,332	0,032	0,192	0,196	0,414	0,056	0,2	0,219	0,506	0,098	0,228
Qualidade das CTEs (%)	0,068	0,206	-0,025	0,19	0,201	0,431	0,012	0,188	0,146	0,289	-0,03	0,191	0,12	0,252	0,031	0,191
Contato das mãos no tórax (%)	-0,046	0,196	-0,141	0,282	-0,038	0,193	0,063	0,204	0,174	0,348	0,215	0,487	0,296	1,193	0,18	0,365
Ausência das CTEs (seg)	0,033	0,192	0,08	0,214	0,048	0,197	-0,193	0,402	-0,125	0,258	-0,222	0,521	-0,197	0,416	- 0,025	0,19
Posição correta das mãos (%)	0,098	0,228	-0,111	0,241	0,548	241,87 6	0,069	0,207	0,121	0,252	-0,123	0,256	0,036	0,193	0,008	0,188
Nº total de compressões Média da	0,185	0,378	0,084	0,217	0,166	0,329	0,223	0,526	0,151	0,298	0,233	0,576	0,288	1,068	0,2	0,425
profundidade (mm)	-0,058	0,201	-0,139	0,278	-0,167	0,332	0,072	0,208	-0,008	0,188	-0,314	1,504	-0,043	0,195	- 0,081	0,215
Retorno adequado do tórax (%)	0,063	0,204	-0,029	0,191	0,002	0,188	0,081	0,215	0,147	0,292	0,131	0,266	0,104	0,233	- 0,031	0,192
Força de compressão (%)	0,043	0,195	-0,024	0,19	-0,168	0,333	-0,027	0,191	0,043	0,195	-0,154	0,304	-0,049	0,197	- 0,138	0,276
Ritmo adequado das CTEs (%)	-0,034	0,192	-0,106	0,236	-0,118	0,249	-0,177	0,357	0,027	0,191	-0,171	0,342	-0,027	0,191	0,002	0,188
Média das CTEs por minuto	0,189	0,389	0,098	0,228	0,169	0,338	0,242	0,629	0,112	0,242	0,153	0,303	0,237	0,601	0,168	0,335

Continua...

Teste CTEs 2 min	VO2K	g_LV2	REF	R_LV2	HR_	LV2	VO2	_max	VO2K	g_max	HR_	_max	iVO2	2max	Vn	nax
	Pearso	BF <sub>10</sub>	Pearson's	BF <sub>10</sub>	Pearson	BF <sub>10</sub>										
	n's r		r		r		r		r		r		r		's r	
Bombeiro																
Frequência Cardíaca início	-0,03	0,191	-0,084	0,216	-0,186	0,381	0,044	0,195	0,025	0,19	-0,228	0,548	-0,001	0,188	0,191	0,397
Frequência Cardíaca final	-0,162	0,32	-0,016	0,189	-0,131	0,266	-0,11	0,24	-0,15	0,296	-0,037	0,193	-0,102	0,232	0,037	0,193
Escala de PSE	-0,386	* 4,816	0,276	0,923	-0,158	0,312	-0,202	0,435	-0,33	1,905	-0,037	0,193	-0,243	0,641	- 0,214	0,483

Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

**Legenda:** Escala de PSE = escala de percepção subjetiva de esforço; LacPico = lactato pico; Vel\_LV1 = velocidade de limiar ventilatório 1; VO2\_LV1 = consumo máximo de O² limiar ventilatório 1; VO2\_Kg\_LV1 = consumo máximo de O² por kg no limiar ventilatório 1; HR = frequência cardíaca; Vel\_LV2 = velocidade de limiar ventilatório 2; VO2\_LV2 = consumo máximo de O² no limiar ventilatório 2; RER\_LV2 = coeficiente respiratório limiar ventilatório 2; HR\_LV2 = frequência cardíaca de limiar ventilatório 2; VO2\_max = consumo máximo de oxigênio; VO2Kg\_max = consumo máximo de oxigênio por kg; HR\_max = frequência cardíaca máxima; iVO2max = intensidade relacionada ao consumo máximo de oxigênio; Vmax = maior intensidade alcançada durante o teste. **Nota:** "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

Ao correlacionar-se os dados de consumo máximo de O² de limiar ventilatório 1 VO2\_LV1 e a efetividade das CTEs no teste incremental em esteira de dois minutos, verificou-se correlação forte entre o VO2\_LV1 e o contato com a mão no tórax, bem como correlação moderada do VO2\_LV1 com o número total das CTEs, isto é, quanto maior o consumo de VO2\_LV1, maior a efetividade das CTEs para manter a mão no tórax e o número adequado de CTEs. Quanto ao VO2\_LV1, evidenciou-se também correlação forte negativa entre o VO2\_LV1 e o tempo ausente de compressões em segundos, ou seja, quanto maior o consumo de VO2\_LV1, menor o tempo em que as compressões estão ausentes no teste de dois minutos.

Quanto ao consumo máximo de O² por kg no limiar ventilatório 1 (VO2Kg\_LV1) e à efetividade das CTEs no teste de dois minutos, constatou-se forte correlação que se traduz da seguinte forma: quanto maior o valor de VO2Kg\_LV1, maior o contato das mãos na posição correta no tórax.

Identificou-se correlação positiva extrema entre a frequência cardíaca (HR) de limiar ventilatório 1 e a efetividade das CTEs no teste de dois minutos. Desta forma, quanto maior a frequência cardíaca de limiar ventilatório 1, mais efetiva é a CTE.

Também, observou-se correlação moderada entre o consumo máximo de O<sup>2</sup> por Kg no limiar ventilatório 2 (VO2Kg\_LV2) e a efetividade das CTES no teste de dois minutos, isto é, quanto maiores os valores VO2\_LV2, menores os valores de sensação subjetiva de esforço durante o teste de dois minutos.

Por fim, notou-se extrema correlação entre a frequência cardíaca de limiar ventilatório 2 (HR\_LV2) e a efetividade das CTEs no teste de dois minutos, isto é, quanto maior a frequência cardíaca de limiar ventilatório 2, mais efetiva será a manutenção das mãos, no local correto do tórax, durante a CTE.

A Tabela 15, a seguir, apresenta a correlação entre os parâmetros fisiológicos avaliados no teste incremental em esteira, com a efetividade das CTEs no teste tempo de exaustão, realizadas em manequim simulador.

A Tabela 15, a seguir, apresenta a correlação entre os parâmetros fisiológicos avaliados no teste incremental em esteira, com a efetividade das CTEs no teste tempo de exaustão, realizadas em manequim simulador.

Teste CTEs tempo de exaustão	LacF	Pico	Vel_	LV1	VO	2_LV1	VO2K	g_LV1		HR	Vel_	LV2	VO2_	LV2
	Pearson's	BF <sub>10</sub>	Pearson's r	BF <sub>10</sub>										
Desempenho total (%)	r 0,003	0,188	-0,089	0,22	-0,398	* 6,057	-0,139	0,277	-0,086	0,218	0,054	0,199	-0,296	1,178
Qualidade das CTEs (%)	0,02	0,189	-0,097	0,228	-0,395	* 5,633	-0,152	0,3	-0,1	0,23	0,059	0,201	-0,278	0,946
Contato das mãos no tórax (%)	-0,018	0,189	-0,021	0,189	-0,21	0,465	0,058	0,201	0,026	0,19	-0,095	0,226	-0,34	2,233
Tempo teste (min)	-0,144	0,286	-0,028	0,191	0,133	0,27	0,058	0,201	0,116	0,247	-0,038	0,194	0,14	0,279
Ausência das CTEs (seg)	0,022	0,19	0,156	0,309	0,15	0,297	0,009	0,188	0,008	0,188	0,136	0,274	0,196	0,413
Posição correta das mãos (%)	0,181	0,367	-0,195	0,41	-0,229	0,555	-0,165	0,327	-0,059	0,201	0,168	0,334	0,066	0,205
Nº total de compressões	-0,114	0,244	-0,024	0,19	0,151	0,299	0,067	0,206	0,118	0,249	-0,026	0,19	0,155	0,306
Média da profundidade (mm)	0,128	0,262	-0,198	0,42	-0,317	1,579	-0,112	0,242	-0,143	0,284	-0,186	0,38	-0,255	0,722
Retorno adequado do tórax (%)	-0,088	0,22	0,02	0,189	-0,134	0,271	-0,086	0,218	0,077	0,212	-0,036	0,193	-0,21	0,466
Força de compressão (%)	0,224	0,529	-0,354	2,785	-0,32	1,652	-0,179	0,361	-0,239	0,611	-0,322	1,7	-0,278	0,941
Ritmo adequado das CTEs (%)	0,044	0,196	0,038	0,193	-0,309	1,415	0,028	0,191	0,084	0,217	0,101	0,23	-0,341	2,24
Média das CTEs por minuto	0,201	0,43	-0,056	0,2	0,229	0,555	0,035	0,193	0,11	0,24	-0,04	0,194	0,168	0,335
Bombeiro														
Frequência Cardíaca início	0,086	0,218	0,158	0,313	0,091	0,222	0,116	0,247	-0,106	0,236	0,062	0,203	0,006	0,188
Frequência Cardíaca final	0,102	0,231	0,055	0,2	-0,041	0,194	-0,035	0,192	-0,02	0,189	0,036	0,193	0,006	0,188
Escala de PSE	0,156	0,308	0,084	0,217	0,211	0,467	0,07	0,207	0,155	0,306	-0,206	0,448	-0,05	0,198

Teste CTEs tempo de exaustão	VO2	2Kg_LV2	RER_	_LV2	HR	LV2	VO2_	max	VO2K	g_max	HR_	max	iVO2	max	Vm	ax
	Pearson'	BF <sub>10</sub>	Pearson'	BF <sub>10</sub>	Pearson'	BF <sub>10</sub>	Pearson'	BF <sub>10</sub>	Pearson'	BF <sub>10</sub>	Pearson'	BF <sub>10</sub>	Pearson'	BF <sub>10</sub>	Pearson'	BF <sub>10</sub>
Desempenho total (%)	s r -0,06	0,202	s r - 0,119	0,25	s r - 0,025	0,19	s r - 0,158	0,31 2	s r - 0,016	0,189	s r - 0,176	0,35 2	s r - 0,162	0,32	s r 0,043	0,19 5
Qualidade das CTEs (%)	-0,06	0,202	- 0,101	0,23 1	0,039	0,194	- 0,155	0,30 7	0,028	0,191	- 0,177	0,35 7	- 0,185	0,37 9	0,031	0,19 2
Contato das mãos no tórax (%)	-0,08	0,214	- 0,199	0,42 2	0,039	0,194	- 0,145	0,28 7	0,066	0,205	0,032	0,19 2	0,013	0,18 9	0,03	0,19 1
Tempo teste (min)	0,073	0,209	- 0,118	0,24 9	0,089	0,221	0,04	0,19 4	- 0,015	0,189	- 0,079	0,21 3	- 0,102	0,23 2	- 0,217	0,49 3
Ausência das CTEs (seg)	0,108	0,238	0,138	0,27 7	- 0,026	0,19	0,03	0,19 1	- 0,013	0,188	0,053	0,19 9	-0,05	0,19 7	0,019	0,18 9
Posição correta das mãos (%)	0,072	0,209	0,043	0,19 5	- 0,011	0,188	0,035	0,19 2	0,01	0,188	0,008	0,18 8	- 0,022	0,19	0,044	0,19 5
Nº total de compressões	0,079	0,213	0,108	0,23 8	0,094	0,224	0,044	0,19 5	0,011	0,188	0,067	0,20 6	- 0,085	0,21 7	-0,2	0,42 6
Média da profundidade (mm)	- 0,082	0,215	-0,27	0,85 8	- 0,074	0,21	- 0,044	0,19 5	0,015	0,189	- 0,196	0,41 3	- 0,095	0,22 5	- 0,136	0,27 3
Retorno adequado do tórax (%)	- 0,167	0,332	0,207	0,45 1	0,052	0,198	- 0,207	0,45 2	- 0,219	0,503	0,012	0,18 8	0,156	0,30 8	0,032	0,19 2
Força de compressão (%)	-0,17	0,339	- 0,166	0,32 9	- 0,195	0,411	- 0,078	0,21 3	-0,04	0,194	-0,18	0,36 5	-0,23	0,56 2	- 0,314	1,52 1
Ritmo adequado das CTEs (%)	0,047	0,196	0,069	0,20 7	0,097	0,228	- 0,252	0,70 2	0,012	0,188	0,055	0,19 9	- 0,073	0,20 9	0,125	0,25 7
Média das CTEs por minuto	- 0,048	0,197	0,244	0,64 5	0,134	0,271	0,021	0,18 9	0,083	0,216	0,212	0,47 5	0,116	0,24 7	0,047	0,19 7

Continua...

Teste CTEs tempo de exaustão	VO2	2Kg_LV2	RER_	_LV2	HF	R_LV2	VO2_	max	VO2K	g_max	HR_	max	iVO2	max	Vm	nax
	Pearson'	BF <sub>10</sub>														
	sr		s r		sr		sr		sr		s r		s r		sr	
Bombeiro																
Frequência Cardíaca início	0,088	0,219	- 0,171	0,34 2	- 0,116	0,247	0,12	0,25 1	0,183	0,371	- 0,133	0,26 9	0,056	0,2	0,21	0,46 5
Frequência Cardíaca final	0,001	0,188	0,12	0,25 1	-0,04	0,194	0,035	0,19 3	- 0,012	0,188	- 0,095	0,22 5	- 0,121	0,25 3	0,06	0,20 2
Escala de PSE	- 0,153	0,303	0,211	0,46 9	0,028	0,191	- 0,152	0,3	- 0,207	0,452	0,021	0,19	- 0,248	0,67 3	- 0,221	0,51 5

Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

**Legenda:** Escala de PSE = escala de percepção subjetiva de esforço; LacPico = lactato pico; Vel\_LV1 = velocidade de limiar ventilatório 1; VO2\_LV1 = consumo máximo de O² limiar ventilatório 1; VO2Kg\_LV1 = consumo máximo de O² por kg no limiar ventilatório 1; HR = frequência cardíaca; Vel\_LV2 = velocidade de limiar ventilatório 2; VO2\_LV2 = consumo máximo de O² no limiar ventilatório 2; RER\_LV2 = coeficiente respiratório limiar ventilatório 2; HR\_LV2 = frequência cardíaca de limiar ventilatório 2; VO2\_max = consumo máximo de oxigênio; VO2Kg\_max = consumo máximo de oxigênio por kg; HR\_max = frequência cardíaca máxima; iVO2max = intensidade relacionada ao consumo máximo de oxigênio; Vmax = maior intensidade alcançada durante o teste. **Nota:** "r" corresponde à correlação Bayesiana de Pearson e "BF<sub>10</sub>" corresponde ao fator de Bayes, em que \* BF<sub>10</sub> entre 3 e 10 (moderado), \*\* BF<sub>10</sub> entre 10 e 30 (forte), \*\*\* BF<sub>10</sub> entre 30 e 100 (muito forte), \*\*\*\* BF<sub>10</sub> > 100 (extremo).

Houve correlação estatística moderada negativa entre o consumo máximo de O² de limiar ventilatório 1 (VO2\_LV1) e a efetividade das CTEs no teste tempo de exaustão. Verifica-se que quanto menor os valores de VO2\_LV1, melhor será a performance total da CTE.

Notou-se, também, quanto ao consumo máximo de O² de limiar ventilatório 1 (VO2\_LV1), correlação moderada e negativa com a efetividade das CTES, isto é, quanto menor o consumo de VO2\_LV1, maior será a qualidade das CTEs.

### 7 DISCUSSÃO

Consideraram-se para a presente pesquisa a exploração e o aprofundamento científico quanto às correlações entre aptidão física, composição corporal e efetividade das CTEs, em tempos de execução específicos, realizadas por profissionais bombeiros.

Este estudo confere ineditismo à ciência no âmbito da saúde e da educação, em especial na ciência da ressuscitação, por compilar um arcabouço de conhecimento, baseado em evidências científicas confiáveis, sobre a relação dos parâmetros fisiológicos da capacidade física e da composição corporal dos profissionais bombeiros com execução, qualidade e efetividade das CTEs, visto a fundamentalidade desse procedimento, diante da necessidade de reduzir a morbimortalidade provocada pela PCR, ocorrida no ambiente extra-hospitalar, e promover uma CTE de alta qualidade. Ainda, por considerar aspectos sobre a capacidade física desses profissionais, não identificados por outros estudos, nesse âmbito, mas valorosos para compreender o cenário proposto, apresentando uma maior amplitude de avaliação e análise.

Sobretudo, cabe ainda apontar que, apesar da importância existente quanto ao atendimento de uma PCR em ambiente extra-hospitalar e da CTE realizada pelo bombeiro (KHAIRUDDIN; ROSLEEA, 2020), os estudos sobre a temática da relação dos critérios de capacidade física, composição corporal e efetividade da CTE geralmente não abordam esse profissional enquanto população (KAMINSKA et al., 2018; NAYAK et al., 2020; SHIN et al., 2021), o que subsidia a necessidade e sugere a relevância de considerá-lo nesse contexto.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa obteve 44 profissionais bombeiros, do sexo masculino, que compuseram a amostra. A maioria deles era experiente no âmbito de atuação, adultos (CORNELL et al., 2021) e com média de peso corporal e estatura condizentes ao desejado nessa profissão (NOGUEIRA et al., 2016).

Outros estudos que abordam o profissional bombeiro como população compreendem uma amostra e características similares às incluídas na presente pesquisa (ABELSSON; APPELGREN; AXELSSON, 2019; CORNELL et al., 2021; DE OLIVEIRA et al., 2012; SMEE et al., 2019).

A média de capacitações/especializações realizadas pelos participantes, neste estudo, foi de 2,5, e 10 profissionais não fizeram nenhum curso de especialização. É de interesse para a ciência da saúde, da educação e, em especial, da ressuscitação explorar e compreender os processos de ensino e aprendizagem adotados para os bombeiros devido à fundamentalidade do desenvolvimento de competências para esse profissional (TEPPO; HYVÖNEN; VUOJÄRVI, 2018). Nesse sentido, a adoção de manequins simuladores vem sendo cada vez mais valorizada para a aprendizagem dos bombeiros, principalmente por viabilizarem o treinamento das habilidades psicomotoras necessárias à prática profissional (TEPPO; HYVÖNEN; VUOJÄRVI, 2018).

Independentemente da quantidade de eventos nos quais um militar tenha participado durante toda a sua carreira, uma situação nunca será igual à outra, nunca as personagens envolvidas, as condições psicológicas, materiais, as interferências externas e os riscos a serem contornados serão exatamente os mesmos. Essa variabilidade de acontecimentos requer preparo técnico-científico, que pode ser potencializado por meio dos cursos e treinamentos realizados durante a vivência profissional (PEREIRA; MESSEDER, 2017).

Destacou-se, após a caracterização dos profissionais incluídos na presente pesquisa, a boa avaliação obtida quanto aos critérios da composição corporal e aos parâmetros fisiológicos do teste incremental em esteira, ao identificar que os elementos analisados estão dentro dos parâmetros de normalidade aceitáveis (MCKINNEY et al., 2021; SMEE et al., 2019; VICENTE; PRIETO; HERRERO, 2021).

Os bombeiros devem manter o nível físico ideal e capacidades funcionais para garantir a segurança para si e para a comunidade, especificamente em relação ao atendimento da PCR com ênfase nas CTEs, para ser capaz de estabelecer esse procedimento com alta qualidade. Dada essa importância, faz-se necessário adotar as ferramentas de avaliação mais apropriadas para avaliar a composição corporal desse profissional (SMEE et al., 2018).

Para proceder à avaliação corporal de maneira mais fidedigna e pensando, especialmente, no bombeiro e suas peculiaridades enquanto profissional, sugere-se a adoção do Dxa, visto que as medidas tradicionais comumente utilizadas, como o Índice de Massa Corporal (IMC), são passíveis de erros de medida, capazes de interferir negativamente na avaliação de algumas subpopulações, como os bombeiros (MCKINNEY et al., 2021).

Já considerando a avaliação dos parâmetros fisiológicos do profissional bombeiro, o teste incremental em esteira é a ferramenta disponível mais completa para esse fim e o consumo máximo de oxigênio é um importante marcador biológico (HERDY; CAIXETA, 2016).

Assemelha-se aos achados deste estudo uma pesquisa descritiva realizada na Índia com 35 participantes socorristas e treinados a respeito dos inúmeros fatores que desempenham na qualidade das CTEs, tais como peso corporal, idade, aptidão física, entre outros, concluindo que o nível da aptidão física do socorrista é um importante fator para determinar a duração e a qualidade das CTEs (NAYAK et al., 2020).

Além da avaliação da composição corporal por meio do *Dxa* e dos fatores fisiológicos pelo teste em esteira, identificou-se a efetividade das CTEs, a *priori*, no tempo de dois minutos, e observou-se ótimo desempenho dos bombeiros durante a execução desse procedimento, nesse intervalo de tempo, como também uma média da escala subjetiva de percepção do esforço, classificada como moderada.

Corrobora com os resultados da presente pesquisa um estudo americano que objetivou determinar até que ponto diferentes medidas de aptidão física predizem o desempenho de uma CTE de alta qualidade. Esse trabalho submeteu os participantes a avaliações de condicionamento físico e concluiu que a maioria dos socorristas, que obtiveram boa avaliação física, é capaz de manter uma CTE de alta qualidade, por dois minutos, e que se estes apresentarem uma alta aptidão anaeróbia e força muscular podem fornecer esse procedimento com maior qualidade e sem uma fadiga exacerbada (LANCASTER; STILLEY; FRANKE, 2020).

Notou-se, neste estudo, correlação moderada entre o número de cursos realizados e a redução da sensação de fadiga subjetiva durante o esforço de dois minutos nas CTEs. Esse achado revela que quanto maior o preparo técnico-científico do bombeiro, menor a dificuldade e a fadiga percebida durante a CTE.

Um estudo descritivo, exploratório, quantitativo realizado com 41 bombeiros para identificar o conhecimento desses profissionais sobre as manobras de RCP relacionou a idade inferior a 35 anos na população incluída com as lacunas de conhecimentos percebidas sobre RCP justificando que a maioria dos bombeiros não possuía cursos de especialização ou variabilidade de treinamentos necessários ao desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes para a prática diária. Isso pode influenciar negativamente na qualidade da CTE e, consequentemente, no aumento da fadiga durante o procedimento (FERREIRA JÚNIOR et al., 2018).

A avaliação da efetividade das CTEs, por meio do teste tempo de exaustão, revelou que o tempo máximo que os participantes conseguiram proceder às compressões, com qualidade e efetividade, foi de, em média, 6 minutos, alcançando até 20 minutos ininterruptos, e que a percepção subjetiva da fadiga durante essa avaliação foi considerada um pouco difícil.

Um estudo Iraniano, clínico, randomizado, realizado com 80 socorristas no âmbito da RCP, avaliou e comparou o desempenho dos participantes em relação a critérios como profundidade de compressão torácica, taxa de compressão torácica, evidenciando que a fadiga do socorrista pode ocorrer já no primeiro minuto de ressuscitação, reduzindo a eficácia das CTEs, e que o deslocamento constante dos socorristas pode ser uma boa maneira de reduzir a interrupção da reanimação e a fadiga e aumentar a qualidade da compressão (HEYDARI et al., 2021).

Ainda, assemelha-se aos resultados da presente pesquisa um artigo, do tipo transversal, que abordou 48 socorristas treinados, com idade entre 26 e 46 anos, na intencionalidade de executarem CTEs, em um manequim simulador, até atingirem a fadiga máxima referida por eles. A duração média das CTEs foi 3,28 minutos, com desvio padrão de 1,04 minuto, com tempos melhores obtidos por aqueles com maiores níveis de atividade física, concluindo-se que quanto maior o preparo físico, menor o nível da fadiga e maior a duração das CTEs (NAYAK et al., 2020).

Dessa forma, a manutenção de um tempo de CTE de aproximadamente 5 minutos e o alcance de 20 minutos ininterruptos, com a apresentação de um nível de fadiga classificado como "um pouco difícil, são achados importantes do presente estudo, visto que a literatura, em sua maioria, descreveu a fadiga do socorrista já no primeiro minuto de CTE (HEYDARI et al., 2021; NAYAK et al., 2020; TANAKA et al., 2019).

Justifica-se, possivelmente, que um socorrista que suporta um tempo mais prolongado de CTE realizada com qualidade geralmente possui um nível de treinamento físico de alta performance, o que impacta positivamente na redução da fadiga e mantém sua capacidade muscular, física e cardiorrespiratória, suficientemente adequadas e capazes de possibilitar a efetividade da CTE (BARRY et al., 2019).

O teste tempo de exaustão ainda foi capaz de revelar que quanto maior o peso corporal do profissional, maior a dificuldade em manter as suas mãos em contato com a região torácica durante as compressões.

Trazendo outra perspectiva para esse contexto, um estudo transversal realizado com 63 universitários treinados previamente em RCP analisou a relação entre a força muscular e as CTEs e concluiu que a capacidade de fornecer CTEs de maneira adequada é influenciada pela força muscular do socorrista, isto é, indivíduos com baixo peso obtiveram resultados mais baixos, principalmente na profundidade de compressão correta do que aqueles com peso normal sobrepeso/obesidade (GONZALEZ et al., 2016). Pode-se inferir, dessa forma, que as variações de peso, seja o baixo peso ou, no caso da presente pesquisa, o sobrepeso ou obesidade, podem influenciar negativamente na qualidade das CTEs e que, para confirmar esse achado, faz-se necessário o desenvolvimento de outros estudos nesse âmbito (GÓMEZ et al., 2018; OH; KIM, 2016).

Cabe frisar também que a presente pesquisa analisou duas variáveis que, a princípio, parecem semelhantes e por isso podem confundir a interpretação dos desfechos obtidos caracterizadas pelo peso corpóreo e pela porcentagem de gordura corporal.

No que se refere ao peso corpóreo, como foi abordado anteriormente, o bombeiro apresentou dificuldade em manter suas mãos em contato com o tórax do manequim durante as CTEs; já a variável porcentagem de gordura, por meio de correlação moderada, revelou que quanto maior a porcentagem de gordura corporal, mais o profissional mantém as mãos no local correto durante a CTE. Esses achados parecem contraditórios, principalmente se não for esclarecido que há diferença entre manter as mãos em contato com o tórax e manter a mão no local correto para a CTE.

Nesse sentido, um profissional de maior peso tem maior probabilidade de retirar a mão do contato com o tórax com mais frequência, fator que prejudica a qualidade da CTE exercida; já um indivíduo que apresenta maior porcentagem de gordura corporal consegue manter as mãos, durante as CTEs realizadas em dois minutos, na metade inferior do osso esterno.

Ainda nesse ínterim, identificou-se que quanto maior a massa muscular do profissional bombeiro, melhor a manutenção das suas mãos no tórax durante a CTE. Achado corroborado por uma pesquisa polonesa, observacional, prospectiva, realizada com 100 estudantes de medicina, que após receberem treinamento em Suporte Básico de Vida realizaram CTEs em manequim simulador por dois minutos, concluindo que a massa muscular desses indivíduos obteve correlação positiva com a profundidade da compressão, isto é, participantes com maior massa

muscular foram capazes de manter, por mais tempo, CTEs de qualidade (KAMINSKA et al., 2018).

Uma pesquisa quase-experimental, realizada na Espanha com 39 universitários a respeito da efetividade das CTEs realizadas durante a RCP, verificou a massa muscular dos participantes, priorizando a avaliação da massa muscular dos membros superiores direito e esquerdo e tronco. A qualidade das CTEs foi analisada do primeiro ao décimo minuto e diminuiu significativamente ao tempo, apenas participantes bem treinados e com boa avaliação da massa muscular foram capazes de manter com mais qualidade, ao longo do tempo de 10 minutos, as CTEs (ABELAIRAS et al., 2017).

A composição corporal segmentada por braço direito e braço esquerdo correlacionou-se também com a frequência cardíaca do bombeiro participante deste estudo, revelando que quanto maior a massa muscular existente nos membros superiores, menor o valor da frequência cardíaca final, durante as CTEs, em dois minutos. Apesar das divergências sobre os efeitos do ganho de massa muscular sobre a frequência cardíaca, seu aumento pode estar associado à estimulação do sistema autônomo parassimpático e consequente diminuição simpática. Desse modo, um socorrista que possui bom condicionamento físico exige, por consequência, menor esforço cardíaco e mantém a frequência cardíaca mais estável durante a CTE (LEMKE et al., 2017).

Por fim, a efetividade da CTE foi correlacionada com os valores fisiológicos obtidos no teste de esteira, valorizando, principalmente, as relações entre o consumo de oxigênio e a qualidade da CTE exercida.

Isso foi evidenciado por um estudo clínico, randomizado, com *feedback* de desempenho, que avaliou parâmetros fisiológicos de 20 socorristas durante 10 minutos de CTEs. O grupo controle realizou CTE de forma manual e o grupo intervenção utilizou para a compressão uma almofada adesiva, concluindo-se que o consumo de oxigênio (VO2Kg) foi significativamente maior no grupo da CTE manual, quando comparado ao grupo intervenção, e que quanto maior esse parâmetro, mais efetiva é a CTE (DE JESUS et al., 2016).

Outros estudos corroboram com a relação do consumo de oxigênio e a capacidade para realizar a CTE e que quanto maior o consumo de oxigênio, menor a fadiga percebida e melhor a performance do socorrista na CTE. No entanto, é

importante dizer que essa correlação ainda necessita de uma investigação científica mais aprofundada (HO et al., 2017).

As limitações identificadas para desenvolver este estudo foram, a *priori*, a escassez de literatura a respeito das associações entre a capacidade física, composição corporal e a efetividade das CTEs, principalmente voltadas ao profissional bombeiro, o que dificulta a comparação dos resultados em diferentes cenários, mas não prejudicou a análise e interpretações dos achados.

Cabe ressaltar também que há uma incipiência literária quanto a temáticas que envolvem a composição corporal de forma segmentada e dos parâmetros fisiológicos relativos à capacidade física, critérios valorizados na presente pesquisa, com mais profundidade e minúcia. Além disso, o período pandêmico da COVID-19 dificultou a obtenção de um número maior de participantes para compor a amostra pretendida.

### 8 CONCLUSÃO

Este estudo avaliou e correlacionou variáveis referentes à aptidão física, composição corporal e efetividade das CTEs, considerando dois tempos específicos de execução dessa manobra para o atendimento da PCR em adultos, caracterizados por dois minutos e pelo tempo de exaustão, voltadas a 44 profissionais bombeiros, que apresentaram boa avaliação geral quanto aos critérios da composição corporal, obtidos por meio do Dxa, e aos elementos fisiológicos do teste incremental em esteira, subsidiada pela identificação de parâmetros de normalidade aceitáveis.

Especificamente, com relação à avaliação da efetividade das CTEs, realizadas em dois minutos, identificaram-se ótimo desempenho dos bombeiros e percepção moderada de esforço durante as compressões. Já a avaliação da efetividade das CTEs por meio do tempo de exaustão apontou que o tempo máximo que os participantes conseguiram manter as compressões, com qualidade e efetividade, foi de, em média, 6 minutos, alcançando até 20 minutos ininterruptos, e que a percepção subjetiva da fadiga durante essa avaliação caracterizou-se como pouco difícil.

No que se refere aos parâmetros de composição corporal e à efetividade das CTEs em dois minutos, houve correlação moderada entre o peso em gramas do participante, sem o peso ósseo, com a manutenção do contato das mãos com o tórax, revelando que quanto maior a massa muscular do bombeiro, maior a manutenção das suas mãos no tórax, durante as CTEs. Ainda, notou-se moderada correlação entre a gordura corporal total e a posição das mãos do profissional durante as compressões, significando que quanto maior a porcentagem de gordura corporal, mais o profissional bombeiro conseguiu manter suas mãos no local correto, durante dois minutos de compressão.

A correlação entre a composição corporal e a efetividade das CTEs, até a exaustão, mostrou moderada correlação negativa entre o peso corporal do bombeiro e a manutenção do contato de suas mãos com o tórax da vítima, isto é, quanto maior o peso corporal do profissional, maior a dificuldade em manter as suas mãos sob a região torácica durante as compressões.

Evidenciou-se correlação forte, negativa, entre a composição corporal segmentada por braço direito e braço esquerdo com a frequência cardíaca final, isto

é, quanto maior a massa muscular existente nos membros superiores, menor o valor da frequência cardíaca final, durante as compressões, em dois minutos.

Correlacionou-se o consumo máximo de oxigênio de limiar ventilatório 1 e a efetividade das compressões torácicas externas, no teste incremental em esteira, de dois minutos, verificando-se correlação forte entre o consumo desse elemento e o contato com as mãos no tórax e correlação moderada com o número total das compressões torácicas externas. Também, correlação forte, negativa, desse elemento e o tempo ausente de compressões em segundos.

Constatou-se forte correlação entre o consumo máximo de oxigênio por quilo/grama no limiar ventilatório 1 e a efetividade das CTEs, no teste de dois minutos, significando que quanto maior o valor desse elemento, maior o contato das mãos na posição correta no tórax. Identificou-se correlação positiva extrema entre a frequência cardíaca de limiar ventilatório 1 e a efetividade das CTEs, apontando que quanto maior a frequência cardíaca de limiar ventilatório 1, mais efetiva será a compressão.

Houve correlação moderada entre o consumo máximo de oxigênio por quilo/grama no limiar ventilatório 2 e a efetividade das CTEs no teste de dois minutos, revelando que quanto maior esse consumo, menores os valores de sensação subjetiva de esforço.

Comprovou-se, por fim, extrema correlação entre a frequência cardíaca do socorrista no limiar ventilatório 2 e a efetividade das CTEs no teste de dois minutos, isto é, quanto maior a frequência cardíaca de limiar ventilatório 2, mais efetiva será a manutenção das mãos no local correto do tórax durante as compressões.

# **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A importância deste estudo se justifica, principalmente, pela fundamentalidade do profissional bombeiro na execução e manutenção de CTEs de alta qualidade e o impacto de sua efetividade na redução da morbimortalidade para o atendimento da PCR.

A trajetória metodológica adotada foi capaz de subsidiar os objetivos propostos, mesmo diante das dificuldades impostas e vivenciadas em um período pandêmico da COVID-19.

Além disso, esta pesquisa obteve um aprofundamento minucioso de critérios relativos à composição corporal de forma segmentada e parâmetros fisiológicos inerentes à capacidade física não antes explorados por outras pesquisas nacionais e até mesmo internacionais, visto que estas descrevem, avaliam e correlacionam, de forma isolada, determinados elementos, enquanto que a presente pesquisa apresenta um arcabouço de conhecimento consistente que engloba as principais variáveis da temática proposta, possibilitando um olhar científico amplo e inovador nesse âmbito.

É de extrema importância reforçar o grande apoio obtido pelo "Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo", principalmente do 9º Grupamento de Bombeiros de Ribeirão Preto e também da EERP e EEFERP, grandiosas instituições públicas de ensino, pesquisa e extensão, que providenciaram e disponibilizaram equipamentos, materiais, locais e, principalmente, profissionais qualificados no auxílio da coleta, sem os quais este estudo não seria possível.

A tecnologia do manequim para RCP que a EERP possui e disponibilizou para esta investigação foi fundamental para extrapolar e sustentar resultados que se assemelham à realidade prática dos bombeiros no atendimento de uma PCR.

A estrutura oferecida pelo Corpo de Bombeiro proporcionou, de maneira fundamental, o avanço desta pesquisa e, consequentemente, da ciência da ressuscitação cardiopulmonar, da saúde e da educação.

Outro diferencial foi a participação especial de alunos da pós-graduação e professores do Corpo de Bombeiros, em todas as etapas do presente estudo, seja no apoio das coletas de dados, na análise dos resultados e, principalmente, no avanço científico proporcionado.

As limitações identificadas para desenvolver este trabalho foram, a *priori*, a escassez de literatura a respeito das associações entre a aptidão física, composição corporal e efetividade das CTEs, principalmente voltadas ao profissional bombeiro, o que dificulta a comparação dos resultados em diferentes cenários, mas não prejudicou a análise e interpretações dos achados.

Cabe ressaltar também que há uma incipiência literária quanto a temáticas que envolvem a composição corporal de forma segmentada e dos parâmetros fisiológicos relativos à aptidão física, critérios valorizados na presente pesquisa com mais profundidade e minúcia. Além disso, o período pandêmico da COVID-19 dificultou a obtenção de um número maior de participantes para compor a amostra pretendida.

As implicações do presente estudo evidenciam-se em diferentes perspectivas, a *priori*, no conhecimento e estruturação de treinamentos e estratégias educacionais voltados ao profissional bombeiro e baseados nos desfechos e inferências obtidas nos resultados desta pesquisa; na obtenção de uma alta qualidade das CTEs realizadas pelo bombeiro; e na extensão desse conhecimento adaptável e de possível replicação a outros âmbitos profissionais, disseminando, assim, a educação, a pesquisa e assistência às vítimas de PCR. Há também implicações e benefícios relacionados à qualidade do atendimento e segurança dos pacientes, na RCP, especificamente nas CTEs de alta qualidade.

Em suma, acredita-se que esse conhecimento é fundamental para a manutenção da vida, ampliando uma rede de atendimento multiprofissional com potencial de fazeres e saberes em diferentes *nuances*, como a enfermagem, os bombeiros e a educação física.

Propõe-se uma maior exploração científica por meio da elaboração de estudos, com bom nível de evidência, e metodologicamente bem delineados, com a ideia de avaliar a efetividade das CTEs em diferentes grupos de socorristas, com uma variabilidade de avaliações corporais contribuindo de forma maciça para a pesquisa, o ensino e a assistência.

#### **REFERÊNCIAS**

ABELAIRAS, C. G.; REY, E.; SALVADO, V. G.; CALVO, M. M.; RUIZ, E. R.; NUÑEZ, A. R. The effect of strength training on quality of prolonged basic cardiopulmonary resuscitation. **Kardiologia Polska**, Poland, v. 75, n. 1, p. 21-7, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.5603/KP.a2016.0165. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27878801/. Acesso em: 28 abr. 2021.

ABELSSON, A.; APPELGREN, J.; AXELSSON, C. Low-dose, high-frequency CPR training with feedback for firefighters. **International Journal of Emergency Services**. v. 8, n. 1, p. 64-72, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.1108/IJES-01-2018-0001. Disponível em: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJES-01-2018-0001/full/html. Acesso em: 28 abr. 2021.

AHA (American Heart Association). **Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care**. 2015. Disponível em: https://cpr.heart.org/en/resuscitation-science/cpr-and-ecc-guidelines. Acesso em: 28 abr. 2021.

AHA (American Heart Association). Adult Basic Life Support. 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment. Recommendations. **Circulation**. v. 142, n. 1, p. S41-S91, 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000892. Disponível em: https://cpr.heart.org/en/resuscitation-science/cpr-and-ecc-guidelines. Acesso em: 27 abr. 2021.

ALVES, M. G.; SILVA, M. C.; BUENO, S. J. S.; et al. Habilidades de militares do corpo de bombeiros em ressuscitação cardiopulmonar. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, Recife, v. 11, n. 11, p. 4397-403, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.5205/reuol.23542-49901-1-ED.1111201716. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/15030/24704. Acesso em: 27 abr. 2021.

BARCALA-FULELOS, E.; ABELAIRAS-GOMEZ, C.; ROMO-PEREZ, V.; PALACIOS-AGUILAR, J. Effect of Physical Fatigue on the Quality CPR: a Water Rescue Study of Lifeguards Physical Fatigue and Quality CPR in a Water Rescue. **American Journal of Emergency Medicine**, Philadelphia, v. 31, n. 3, p. 473-77, 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0735675712004743. Acesso em: 27 abr. 2021.

BARRY, A. M.; LYMAN, K. J.; NATHAN, D.; LANDIN, K.; MCGEORGE, C. R.; HACKNEY, K. J. *et al.* Firefighters' Physical Activity and Waist Circumference as Predictors of VO2max. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**. Estados Unidos, v. 61, n. 10, p. 849-53. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/JOM.000000000001690. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31393276/. Acesso em: 27 abr. 2021.

BERNOCHE, C.; TIMERMAN, S.; POLASTRI, T. F.; GIANNETTI, N. S.; SIQUEIRA, A. W. S.; PISCOPO, A., *et al.* Atualização da Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade

Brasileira de Cardiologia. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v.113, n. 3, 2019. DOI: https://doi.org/10.5935/abc.20190203. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0066-782X2019000900449. Acesso em: 10 abr. 2021.

BORG, G. Escalas de Borg para a Dor e Esforço Percebido.1. ed. São Paulo: Manole, 2001, 125 p.

BRASIL. Ministério do Brasil. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. v. 130, n. 56, 2020.

BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. **Portaria GM/MS n.º 2048, 05 de novembro de 2002**. 2002. Disponível em:

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt2048\_05\_11\_2002.html. Acesso em: 05 abr. 2021.

CB-SP (Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo). **Institucional**: O Corpo de Bombeiros. 2021a. Disponível em: http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/. Acesso em: 27 mar. 2021.

CB-SP (Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo). **Institucional**: O Corpo de Bombeiros. 2021b. Disponível em:

http://www.intranet.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/intranetcb/comando-de-bombeiros-do-interior-bauru/nono-grupamento-de-bombeiros#1505141576041-74ff9af7-7530. Acesso em: 27 mar. 2021.

CORNELL, D.; NOEL, S. E.; ZHANG, X.; KYLE, T. E. Influence of Body Composition on Post-Exercise Parasympathetic Reactivation of Firefighter Recruits. **Internacional Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 18, n. 1, p. 339, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph18010339. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33466351/. Acesso em: 27 abr. 2021.

DE JESUS, V.; BARBOSA, J.; BLOUNT, C.; COOKE, W. H.; GARCIA, J.; GUTIERREZ, P. *et al.* Metabolic Responses of Two Assisted CPR Devices versus Manual CPR during 1-Person CPR. **International Journal of Exercise Science**. v. 2, n. 8, 2016. Disponível em: https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol2/iss8/100/. Acesso em: 28 mar. 2021.

DE OLIVEIRA, R. S.; BARROS NETO, T. L.; DA SILVA, A. A.; GRANDI, J. L.; MENEZES, I. B. S. The Relationship Between the Levels of Stress and the Age and Years of Service of Military Firefighters From the Fire Rescue Corps of the Metropolitan Area of the State of São Paulo. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. v. 18, n. 4, p. 579-86, 2012. DOI: https://doi.org/10.1080/10803548.2012.11076951. Acesso em: 28 mar. 2021.

EERP (Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto). **Institucional**: A EERP. 2021. Disponível em http://www.eerp.usp.br/corporate-a-eerp/. Acesso em: 28 mar. 2021.

- EEFERP (Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto). **Institucional**: Início. 2021. Disponível em http://www.eeferp.usp.br/?q=pt-br/institucional. Acesso em: 25 mar. 2021.
- FOSTER, C.; FLORHAUG, J. A.; FRANKLIN, J.; GOTTSCHALL, L.; HROVATIN, L.A.; PARKER, S. *et al.* A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 15, n. 1, p.109-15, 2001. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11708692/. Acesso em: 25 mar. 2021.
- FERREIRA JÚNIOR, M. P.; LACERDA, L. C. A.; FERNANDES, F. E. C. V.; MATTOS, R. M. Conhecimento do corpo de bombeiros militar sobre ressuscitação cardiopulmonar. **Revista de Enfermagem UFPE On Line,** Recife, v. 12, n. 1, p. 118-27, 2018. DOI: https://doi.org/10.5205/1981-8963-v12i1a23507p118-127-. Disponível em:

https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/23507. Acesso em: 25 mar. 2021.

- FUNADA, A.; GOTO, Y.; TADA, H.; TERAMOTO, R.; SHIMOJIMA, M.; HAYASHI, K.; et al. Age-Specific Differences in the Duration of Prehospital Cardiopulmonary Resuscitation Administered by Emergency Medical Service Providers Necessary to Achieve Favorable Neurological Outcome After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Circulation Journal, Estados Unidos, v. 81, n. 5, p. 652-59, 2017. DOI: https://doi.org/10.1253/circj.CJ-16-1251. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28190798/. Acesso em: 25 mar. 2021.
- GONZÁLEZ, A. L.; LÓPEZ, M. S.; HERMOSO, A. G.; TENDERO, J. L.; SOTOS, J. R.; VIZCAÍNO, V. M. Muscular fitness as a mediator of quality cardiopulmonary resuscitation. **American Journal of Emergency Medicine**, Philadelphia, v. 34, n. 9, p. 1845- 9, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.06.058. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27344099/. Acesso em: 25 mar. 2021.
- GONZALEZ, M. M.; TIMERMAN, S.; OLIVEIRA, R. G.; POLASTRI, T. F.; DALLAN, L. A. P.; ARAÚJO, S. *et al.* Guideline For Cardiopulmonary Resuscitation And Emergency Cardiovascular Care Brazilian Society of Cardiology: Executive Summary. **Arquivos Brassileiros de Cardiologia**, v. 100, n. 2, p. 105-13, 2013. DOI: https://doi.org/10.5935/abc.20130022. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/abc/v100n2/v100n2a01.pdf. Acesso em: 25 mar. 2021.
- GNACINSKI, S. L.; EBERSOLE, K.; CORNELL, D. J.; MIMS, J.; AARON, Z.; MEYER, B. Firefighters' cardiovascular health and fitness: An observation of adaptations that occur during firefighter training academies. **Work**. v. 54, n. 1, p. 43-50, 2016. DOI: https://doi.org/10.3233/WOR-162266. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26967031/. Acesso em: 25 mar. 2021.
- GÓMEZ, C. A.; GONZÁLEZ, E. R.; VIOLETA, S. M. M. Acute muscle fatigue and CPR quality assisted by visual feedback devices: A randomized-crossover simulation trial. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 13, n. 9, p. e0203576, 2018. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203576. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30231037/. Acesso em: 25 mar. 2021.

GUSKUMA, E. M.; LOPES, M. C. B. T.; PIACEZZI, L. H. V.; OKUNO, M. F. P.; BATISTA, R. E. A.; CAMPANHARO, C. R. V. Conhecimento da equipe de enfermagem sobre ressuscitação cardiopulmonar. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 21, p. 52253, 2019. DOI: https://doi.org/10.5216/ree.v21.52253. Disponível em: https://revistas.ufg.br/fen/article/view/52253. Acesso em: 25 mar. 2021.

HASEGAWA, T.; DAIKOKU, R. I. E.; SAITO, S.; YAYOI, S. Relationship between weight of rescuer and quality of chest compression during cardiopulmonary resuscitation. **Journal of Physiological Anthropology**. v. 33, n, 1, p.16. 2014. DOI: https://doi.org/10.1186/1880-6805-33-16. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24957919/#:~:text=Results%3A%20The%20ratio%20of%20adequate,time%20in%20the%20light%20group.&text=These%20results%20suggested%20that%20individuals,of%20victims%20of%20cardiac%20arrest. Acesso em: 25 mar. 2021.

HEYDARI, F.; EGHDAMI, K.; ZAMANI, M.; GOLSHANI, K; MASOUMI, B. Evaluation of the effect of shift cycle time on chest compression quality during cardiopulmonary resuscitation. **Tzu Chi Medical Journal.** 2021. DOI: https://doi.org/10.4103/tcmj.tcmj\_228\_20. Disponível em: https://www.tcmjmed.com/preprintarticle.asp?id=308821. Acesso em: 25 mar. 2021.

HERDY, A. H.; CAIXETA, A. Brazilian Cardiorespiratory Fitness Classification Based on Maximum Oxygen Consumption. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 106, n. 5, p. 389-95, 2016. DOI: https://doi.org/10.5935/abc.20160070. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2016000500389&script=sci\_abstract#:~:text=Good%20CRF%20was%20the%20mean,(E)%20%3E%20105%25. Acesso em: 25 mar. 2021.

HO, L. S.T.; JONES, A. Y. M.; RAINER, T. H. Predicted VO2max and effectiveness of external chest compression by Chinese nurses. **European Journal of Emergency Medicine.** v. 24, n. 4, p. 268-71, 2017. DOI: https://doi.org/10.1097/MEJ.000000000000336. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26524673/. Acesso em: 25 mar. 2021.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **População**. 2020. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/ribeirao-preto/panorama. Acesso em: 25 mar. 2021.

JASP TEAM. JASP (Version 0.12)[Computer software]. 2020.

KAMINSKA, H.; WIECZOREK, W.; MATYSIUK, P.; CZYZEWSKI, L.; LADNY, J. R.; SMEREKA, J. *et al.* Factors influencing high quality chest compressions during cardiopulmonary resuscitation scenario according to 2015 American Heart Association Guidelines. **Polish Heart Journal**. v. 76, n. 3, p. 642-47, 2018. DOI: https://doi.org/10.5603/KP.a.2018.0003. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29313566/. Acesso em: 25 mar. 2021.

KHAIRUDDIN, M. Z. F.; ROSLEEA, N. A. M. The Relationship between Safety Behaviour and Safety Climate among Firemen. **Journal of Occupational Safety** 

and Health. v. 17, n. 1, 2020. Disponível em:

http://www.niosh.com.my/images/URL/jurnal/JOSH%20BOOK\_2020.pdf#page=31. Acesso em: 25 mar. 2021.

LAKENS, D.; McLATCHIE, N.; ISAGER, P. M.; SCHEEL, A. M.; DIENES, Z. Improving inferences about null effects with Bayes factors and equivalence tests. **The journals of gerontology. Series B, Psychological sciences and social sciences**, Estados Unidos, v. 75, n. 1, p. 45–47, 2020. DOI: https://doi.org/10.1093/geronb/gby065. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29878211/. Acesso em: 25 mar. 2021.

LANCASTER, G. D.; STILLEY, J.; FRANKE, W. D. How Does Rescuer Fitness Affect the Quality of Prolonged Cardiopulmonary Resuscitation? **Prehospital Emergency Care**. 2021. DOI: https://doi.org/10.1080/10903127.2021.1894275. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10903127.2021.1894275. Acesso em: 25 mar. 2021.

LEMKE, L.; FERNANDES, D. Z.; PERUSSOLO, L.; WEBER, V.; KIHN, A. L.; ELTCHENCHEM, C. L.; ALMEIDA, P.; MALFATTI, C. R. M.; DA SILVA, L. A. Efeitos do treinamento com exercício resistido sobre parâmetros fisiologicos em homens destreinados. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 11, n. 68, p. 582-587, 2017. Disponível em: http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1201. Acesso em: 25 mar. 2021.

LY, A.; VERHAGEN, J.; WAGENMAKERS, E. J. Harold Jeffreys's default Bayes factor hypothesis tests: Explanation, extension, and application in psychology. **Journal of Mathematical Psychology**, v. 72, p. 19–32, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jmp.2015.06.004. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022249615000383. Acesso em: 25 mar. 2021.

MCDONALD, C. H.; HEGGIE, J.; JONES, C. M.; THORNE, C. J.; HULME, J. Rescuer Fatigue Under the 2010 ERC Guidelines, and its Effect on Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) Performance. **Emergency Medicine Journal**, London, v. 30, n. 8, p. 623–627, 2013. DOI: https://doi.org/10.1136 / emermed-2012-201610. Disponível em:

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22851670/#:~:text=Results%3A%2049%20(79%25)%20participants,(range%200%2D95).&text=Conclusion%3A%20Fatigue%20affects%20chest%20compression,is%20poorly%20judged%20by%20rescuers. Acesso em: 25 mar. 2021.

MCKINNEY, Z. J.; BOVARD, R. S.; STARCHOOK-MOORE, M. N.; RONNEBERG, K.; XI, M.; BREDESON, D. M.; SCHWARTZ, E. C. *et al.* Cardiorespiratory Fitness of Firefighters. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**. v. 63, n. 1, p. 57-63, 2021. DOI: https://doi.org/10.1097/JOM.00000000000002067. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7773167/. Acesso em: 25 mar. 2021.

NAYAK, V. A. R.; AKHILA, B.; UNNIKRISHNAN, R.; ABRAHAM, S. B.; KRISHNA, H. M. Influence of Physical Activity of the Rescuer on Chest Compression Duration and its Effects on Hemodynamics and Fatigue Levels of the Rescuer: A Simulation-based

Study. **Indian Journal of Critical Care Medicine**, Mumbai, v. 24, n. 6, p. 409-13, 2020. DOI: https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23457. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7435083/. Acesso em: 05 abr. 2021.

NOGUEIRA, E. C.; PORTO, L. G. G.; NOGUEIRA, R. M.; MARTINS, W. R.; FONSECA, R. M.C.; LUNARDI, C. C. *et al.* Body Composition is Strongly Associated With Cardiorespiratory Fitness in a Large Brazilian Military Firefighter Cohort. The Brazilian Firefighters Study. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 30, n. 1, p. 33-38, 2016. DOI: https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001039. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26691405/. Acesso em: 05 abr. 2021.

OH, J. H.; KIM, C. W. Relationship between chest compression depth and novice rescuer body weight during cardiopulmonary resuscitation. **The American Journal of Emergency Medicine**. v. 34, n. 12, p. 2411-13, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016 / j.ajem.2016.09.006. Disponível em:

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27624370/#:~:text=Results%3A%20The%20highest %20positive%20correlation,2%20%3D%2040.5%2C%20P%20%3C%20.&text=Concl usions%3A%20Rescuer%20body%20weight%20is,of%20CCD%20in%20novice%20 rescuers. Acesso em: 25 mar. 2021.

OLEJNICZAK, R. Effectiveness of Cardiopulmonary Resuscitation Depending on Lifeguard's Level of Exhaustion. **Central European Journal of Sport Sciences and Medicine**. v. 30, n. 2, p. 57-70, 2020. DOI: https://doi.org/10.18276 / cej.2020.2-06 Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/343133713\_Effectiveness\_of\_Cardiopulmo nary\_Resuscitation\_Depending\_on\_Lifeguard's\_Level\_of\_Exhaustion. Acesso em: 05 abr. 2021.

POOLE, K.; COUPER, K.; SMYTH, M. A.; YEUNG, J.; PERKINS, G. Mechanical CPR: Who? When? How? **Critical Care**. v. 22, n. 140, 2018. DOI: https://doi.org/10.1186/s13054-018-2059-0. Disponível em: https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-018-2059-0. Acesso em: 05 abr. 2021.

PEREIRA, W. S.; MESSEDER, J. C. Estudo de casos: uma realidade operacional aplicada ao ensino de química num curso de formação de oficiais bombeiros. **Revista Ciência & Ideias**. v. 7, n. 3, 2017. DOI: https://doi.org/10.22407/2176-1477/2016.v7i3.472

Disponível em:

https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/472. Acesso em: 05 abr. 2021.

POURMAND, A.; HILL, B.; YAMANE, D.; KUHL, E. Approach to cardiopulmonary resuscitation induced consciousness, an emergency medicine perspective. **The American Journal of Emergency Medicine**, Filadélfia, v. 37, n. 4, p. 751-56, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.01.051. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30718119/. Acesso em: 05 abr. 2021.

- QUINTANA, D. S.; WILLIAMS, D. R. Bayesian alternatives for common null-hypothesis significance tests in psychiatry: A non-technical guide using JASP. **BMC Psychiatry**, v. 18, n. 1, p. 1-8, 2018. Disponível em: https://bmcpsychiatry.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12888-018-1761-4. Acesso em: 05 abr. 2021.
- RAJESWARAN, L.; COX, M.; MOENG, S.; BILLY, M. T. Assessment of nurses' cardiopulmonary resuscitation knowledge and skills within three district hospitals in Botswana. **African Journal of Primary Health Care & Family Medicine**, v.10, n. 1, p. 1-6, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.4102/phcfm.v10i1.1633. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29781687/. Acesso em: 05 abr. 2021.
- SHIN, S. Y.; KIM, J. H.; GYUNROH, S. The Relationship between Body Composition and Chest Compression in Adult-A Manikin Study. **Annals of the Romanian Society for Cell Biology**, v. 25, n. 1, p. 1223-31, 2021. Disponível em: http://annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/238. Acesso em: 09 abr. 2021.
- SILVA et al. Aspectos Históricos da Implantação de um Serviço de Atendimento Préhospitalar. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v.12, n. 3, p. 571-7, 2010. Disponível em: https://revistas.ufg.br/fen/article/view/10555. Acesso em: 05 abr. 2021.
- SMEE, D. J.; WALKER, A.; RATTRAY, A.; COOKE, J. A.; SERPELL, B. G.; PUMPA, K. L. Comparison of Body Composition Assessment Methods in Professional Urban Firefighters. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 29, n. 3, p.282-88, 2019. DOI: https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0040. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29989475/. Acesso em: 09 abr. 2021.
- SOUSA, A.; FERNANDES, R. J.; RODRÍGUEZ, N.; ABRALDES, J. A. Influence of a 100-M Simulated In-Water Rescue on Cardiopulmonary Parameters. **Prehospital Emergency Care**, Philadelphia, v. 21, n. 3, p. 301-8, 2017. DOI: https://doi.org/10.1080 / 10903127.2016.1254695. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27918851/. Acesso em: 09 abr. 2021.
- SOUSA, A.; FERNANDES, R. J.; RODRÍGUEZ, N.; ABRALDES, J. A. Influence of a 100-M Simulated In Water Rescue on Cardiopulmonary Parameters. **Prehosp Emerg Care**, v. 21, n. 3, p. 301-8, 2016. DOI: https://doi.org/10.1080 / 10903127.2016.1254695. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27918851/. Acesso em: 09 abr. 2021.
- SULLIVAN, N. J.; DUVAL-ARNOULD, J.; TWILLEY, M.; SMITH, S. P.; AKSAMIT, D.; BOONE-GUERCIO, P. *et al.* Simulation exercise to improve retention of cardiopulmonary resuscitation priorities for in-hospital cardiac arrests: A randomized controlled trial. **Resuscitation**, Londres, v. 86, p. 6-13, 2015. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2014.10.021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25447038/. Acesso em: 10 abr. 2021.
- TAMMINEN, J.; LYDÉN, E.; KURKI, J.; HUHTALA, H.; KAMARAINEN, A.; HOPPU, S. Spontaneous trigger words associated with confirmed out-of-hospital cardiac

arrest: a descriptive pilot study of emergency calls. **Scandinavian Journal of Trauma**, **Resuscitation and Emergency Medicine**. v. 28, n. 1, 2020. DOI: https://doi.org/10.1186/s13049-019-0696-1. Disponível em: https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-019-0696-1. Acesso em: 10 abr. 2021.

TANAKA, S.; KYOKO, T. TAKAHIRO, H.; RYO, S.; HELGE, M.; TONJE, S. *et al.* Effect of real-time visual feedback device quality cardiopulmonar resuscitation (QCPR) classroom with a metronome sound on layperson CPR training in Japan: a cluster randomized control trial. **BMJ Open**, v. 9, n. 6, p. e026140. DOI: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026140. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31189674/. Acesso em: 10 abr. 2021.

TEPPO, I. K.; HYVÖNEN, H. L.; VUOJÄRVI, H. Contract Fire Brigade Firefighters' Perspectives on Transfer of Simulation-based Training. *World Conference on Educational Media and Technology*. p. 1523-32, 2018. Disponível em: https://www.learntechlib.org/primary/p/184374/. Acesso em: 10 abr. 2021.

VICENTE, M. M.; HERRERO, D. C.; PRIETO, J. P. Cardiorespiratory Fitness in Spanish Firefighters Age differences and Associations between Fitness-Related Parameters. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**. 2021. DOI: https://doi.org/10.1097/JOM.000000000002199. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33769332/. Acesso em: 10 abr. 2021.

WESTFALL, P. H.; JOHNSON, W. O.; UTTS, J. M. A Bayesian perspective on the Bonferroni adjustment. **Biometrika**, v. 84, n. 2, p. 419–427, 1997. DOI: https://doi.org/10.1093/biomet/84.2.419. Disponível em: https://academic.oup.com/biomet/article/84/2/419/234015. Acesso em: 10 abr. 2021.

WHO (World Health Organization). **World health statistics**. Geneva: World Health Organization. 2008.

YANG, Y. U.; XIAOJIE, L.; LI, J. W.; SUDENA, W.; HUSHAN, A. History of cardiopulmonary resuscitation in ancient China: a narrative review. **Journal of Cardiothoracic Surgery**, v. 50, 2020. DOI: https://doi.org/10.1186/s13019-020-1086-5. Disponível em:

https://cardiothoracicsurgery.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13019-020-1086-5. Acesso em: 10 abr. 2021.

ZHUN, N., CHEN, Q.; JIANG, Z.; LIAO, F. KOU, B.; TANG, H. *et al.* A meta-analysis of the resuscitative effects of mechanical and manual chest compression in out-of-hospital cardiac arrest patients. **Critical Care**, v. 23, n. 1, p. 100, 2019. DOI: https://doi.org/10.1186 / s13054-019-2389-6. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332050538\_A\_meta-analysis\_of\_the\_resuscitative\_effects\_of\_mechanical\_and\_manual\_chest\_compression\_in\_out-of-hospital\_cardiac\_arrest\_patients. Acesso em: 10 abr. 2021.

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado, gostaríamos de convidá-lo a participar voluntariamente da pesquisa: "Relação entre os mecanismos fisiológicos aeróbios e anaeróbios, composição corporal, fadiga e a efetividade da ressuscitação cardiopulmonar (RCP) realizada por bombeiros" que tem como objetivo investigar as possíveis associações entre os mecanismos fisiológicos aeróbios e anaeróbios, composição corporal, fadiga e a efetividade da RCP realizada por bombeiros em simulação. A qualificação é um excelente denominador para a prática profissional, e comprova que a equipe do Corpo de Bombeiros precisa sempre buscar novas informações, técnicas e vivências para assim somar a prática cotidiana em benefícios àquelas vítimas que tanto necessitam de uma assistência rápida, eficiente e eficaz. A pesquisa será realizada pelo pesquisador pós-graduando Marcelo Donizeti Silva, sob orientação da Prof Dr Maria Célia Barcellos Dalri, ambos da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto EERP-USP. Deste modo, solicito que participe voluntariamente das 04 etapas dessa pesquisa, que serão as seguintes:

- 1º etapa será no 9º Grupamento de Bombeiros onde ocorre a apresentação da pesquisa aos voluntários através de contato pessoal, preenchimento e assinatura desse TCLE. Desse modo, solicito que preencha a anamnese técnico profissional, que terá a duração aproximada de 15 minutos. Salientamos que a participação é voluntária, e você pode recusar-se ou retirar-se da pesquisa a qualquer momento, sem punições ou perda de benefícios aos quais tem direito e sem que haja prejuízos por parte do pesquisador e da instituição de trabalho.
- 2º etapa será na Escola de Educação Física e Esportes de Ribeirão Preto USP, onde será realizado um teste para estimativa da composição corporal por meio do Dxa, um exame indolor com duração de aproximadamente 15 minutos. Nesse mesmo dia você realizará um teste progressivo em esteira ergométrica para a determinação do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2MAX</sub>) com coleta de uma gota de sangue do lóbulo da orelha antes e após o teste incremental em esteira. Esse teste tem a duração de aproximadamente 20 minutos e a coleta é realizada por profissional capacitado e é praticamente indolor.
- 3º etapa no 9º Grupamento de Bombeiros, após um período mínimo de 48 horas e máximo de 72 horas, você participará de um treinamento (pré simulação) de 15 minutos para atualização em parada cardiorrespiratória e RCP. Em seguida realizará uma simulação de dois minutos de RCP em manequim para avaliação da efetividade das compressões torácicas e estimativa da participação dos metabolismos aeróbios e anaeróbios (lático e alático) durante o esforço. Após um período de aproximadamente 30 minutos você realizará a simulação de RCP novamente, até a exaustão física determinada pelo próprio participante da pesquisa. Ao final dos dois minutos e da simulação time to exaust você irá relatar a sensação geral de fadiga por meio da escala subjetiva de esforço de Borg. Será realizada coleta sanguínea do lóbulo da orelha antes e após a simulação de RCP. Nessa fase você irá realizar as simulações com feedback de efetividade (frequência e profundidade), além de incentivo verbal dos avaliadores.
- 4º etapa também será no 9º Grupamento de Bombeiros, onde você realizará as simulações de dois minutos e time to exaust de RCP novamente após um intervalo mínimo de 48 horas e máximo de uma semana. As coletas sanguíneas também irão ocorrer nessa etapa. Esse cuidado será tomado para verificação da reprodutibilidade dos procedimentos e maior confiabilidade dos resultados. Nessa etapa será avaliada a efetividade da RCP e você não terá nenhum feedback dos pesquisadores no momento da realização dos procedimentos. Após cada coleta sanguínea será realizada a análise de acúmulo de lactato e a amostra será devidamente descartada em ambiente biologicamente estabelecido pela EEFERP/USP que é Instituição co-participante dessa pesquisa.

Os participantes da presente pesquisa terão os seguintes benefícios diretos: Treinamento de atualização em PCR e RCP com seus respectivos certificados oferecidos pela EERP/USP; Avaliação completa dos parâmetros metabólicos aeróbios, através do teste incremental em esteira com análise do VO<sub>2MAX</sub>; Avaliação completa dos parâmetros metabólicos anaeróbios láticos e aláticos, através de

coleta sanguínea e análise de lactato, antes, durante e após os testes; Avaliação completa dos parâmetros da composição corporal, avaliado pelo Dxg.

Todos os cuidados serão levados em consideração para anular ou diminuir ao máximo a possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do participante, bem como que prevaleçam os benefícios esperados, sobre os riscos ou desconfortos previsíveis. Durante a pesquisa podem existir pequenos riscos e desconfortos, sendo eles:

Terá na pesquisa coleta de uma gota de sangue para verificar o acúmulo de lactato sanguíneo no lóbulo da orelha, isto ocorrerá na 2ª fase uma vez, 3ª e 4ª fases duas vezes cada, totalizando cinco picadas, que apesar de ser praticamente indolor, poderá ocorrer desconforto local ou pequeno hematoma. Com a relação ao teste incremental em esteira (2ª fase), poderá ocorrer o desconforto em razão do exercício de corrida no momento do teste e posterior desconforto muscular por fadiga. Durante as simulações de RCP e após os testes, poderão ocorrer desconfortos musculares locais, além de fadiga muscular.

Comprometemo-nos a prestar quaisquer informações e esclarecimentos adicionais, diante de dúvidas a respeito da pesquisa que possa por ventura ocorrer. Você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável na Sede do 9º Grupamento de Bombeiros no endereço: Rua do Professor, nº 1093 — Bosque das Juritis — CEP: 14.021-679, Ribeirão Preto/SP, telefone (16) 3628-5459, e no e-mail: marcelods@usp.br

Para demais esclarecimentos, também poderá se comunicar com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da EERP/USP (de segunda a sexta-feira, em dias úteis, das 10 às 12 horas e das 14 às 16 horas), que tem a finalidade de defender a integridade e dignidade dos participantes da pesquisa, bem como contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro dos padrões éticos-científicos. O CEP está localizado na Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, no endereço: Av. Bandeirantes, nº 3900, Vila Monte Alegre, CEP: 14.040-902, Ribeirão Preto/SP, telefone (16) 3315-9197. Frisamos que o desenvolvimento dessa pesquisa foi aprovado pelo CEP EERP/USP.

Os resultados poderão ser divulgados em eventos científicos, na mídia ou similares, sendo que não terá nenhuma despesa decorrente dessa pesquisa e será garantido a manutenção de sigilo e privacidade do participante. Além disso, terá direito de indenização, na ocorrência de danos relacionados à participação na pesquisa, pelo pesquisador, patrocinador e Instituições envolvidas, nas diferentes fases da Pesquisa. Caso o senhor aceite participar o fará de forma voluntária, e deverá assinar este termo de consentimento em duas vias, sendo que uma via assinada ficará contigo.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Marcelo Donizeti Silva Pesquisador Responsável	Maria Celia Barcellos Dalri Orientadora da Pesquisa	
	declaro que e ido sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos e conce uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido e me as minhas dúvidas.	ordo
Local:	Data:/	
	Assinatura do Participante	

# APÊNDICE B - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Relação entre os mecanismos fisiológicos aeróbios e anaeróbios, composição corporal, fadiga e a efetividade da ressuscitação cardiopulmonar realizada por bombeiros

Pesquisador: Marcelo Donizeti Silva Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Celia Barcellos Dalri

### **Anamnese Técnico Profissional**

1 - Nome:	
2 - Sexo: ( ) masculino (	
3 – Data de nascimento: _	/
4 – Estado civil:	
( ) Solteiro ( ) casado	( ) separado/divorciado ( ) viúvo ( ) união estável
5 – Formação Acadêmic	a:
( ) Ensino Médio Comple	to
( ) Superior Incompleto	- Curso:
( ) Superior Completo	_ Curso:
( ) Especialização	- Qual ?:
( ) Mestrado	-Qual ?
( ) Doutorado	-Qual?
( ) Pós-Doutorado	-Qual?
6 – Data de <b>admissão na</b>	Corporação:/
7 – Atividade desenvolvida	a atualmente: ( ) operacional ( ) administrativa
8 – Qual a sua <b>posição h</b> i	ierárquica na corporação?
( ) Soldado ( ) Cabo	( ) 3º Sargento ( ) 2º Sargento ( ) 1º Sargento
( ) Sub Tenente ( ) As	spirante ( ) 2º Tenente ( ) 1º Tenente
( ) Capitão ( ) Major	( ) Tenente Coronel ( ) Coronel

9	9 – Você possui <b>Curso de Formação de Bombeiro</b> ?	
(	( ) Curso de Formação de Bombeiro para cabos ou soldados	
(	( ) Curso de Bombeiros para Sargento	
(	( ) Curso de Bombeiro para Oficial	
10	10. Você possui <b>cursos de especialização de bombeiro</b> ?	
(	( ) Resgate	
(	( ) Docência em Resgate	
(	( ) Mergulho Autônomo	
(	( ) Salvamento Aquático	
(	( ) Salvamento Terrestre	
(	( ) Produtos Perigosos	
(	( ) Salvamento em Alturas	
(	( ) Guarda-vidas	
(	( ) Condução de Motocicletas Operacionais de Bombeiros	
1	11 – Durante o seu <b>horário de trabalho</b> você costuma praticar alguma a	atividade
fís	física?	
(	( ) sim Qual (is)?	
(	( ) não Motivo?	
12	12 – Além das atividades físicas rotineiras de bombeiros, no <b>seu horário</b>	de folga
V	você pratica alguma atividade física?	
(	( ) sim Qual (is)?	
	Quantas vezes na semana?	
	Quantas horas por dia?	
(	( ) não Motivo?	

OBRIGADO!!





### UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem Avenida Bandeirantes, 3900 - Ribeirão Preto - São Paulo - Brasil - CEP 14040-902 Fone: 55 16 3602.3382 - 55 16 3602.3381 - Fax: 55 16 3602.0518 www.eerp.usp.br - eerp@edu.usp.br

# **ANEXO A** - ESCALA MODIFICADA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, muito fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um pouco díficil
5	Difícil
6	-
7	Muito difícil
8	-
9	-
10	Máximo

Fonte: Borg (2000).

### ANEXO B - Resultado do Dxa

## Escola de Educação Fisica e Esporte - USP

Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto

Telefone: (\_\_) \_\_-\_\_

Paciente:	####, ####			Médico que er	Médico que encaminhou: (não especificado)			
Data de	####	Idade:	####	ID Paciente:	####			
Nascimento:								
Altura:	####	Peso:	####	Medido:	#### #### (17 [SP 2])			
Sexo:	####	Etnia:		Analisado:	#### #### (17 [SP 2])			

### COMPOSIçãO DO CORPO: Corpo Inteiro (Análise optimizada)

	Tecido	Região	Tecido	Gordo	Magro	BMC	Massa Tota
Região	(% Gordura)	(% Gordura)	(g)	(g)	(g)	(g)	(kg
Braços	18,3	17,5	8.169	1.496	6.673	378	8,
Braço direito	20,4	19,5	4.039	826	3.214	192	4
Braço esquerdo	16,2	15,5	4.130	670	3.460	186	4
Dif. braços	4,2	4,0	-91	155	-246	6	-0
Pernas	24,5	23,5	26.829	6.569	20.261	1.148	28
Perna direita	24,6	23,6	13.298	3.270	10.029	570	13
Perna esquerda	24,4	23,4	13.531	3.299	10.232	578	14
Dif. pernas	0,2	0,2	-233	-30	-203	-8	-0
Tronco	33,3	32,6	39.272	13.094	26.178	911	40
ado direito do	24.0	22.4	10.660	6.700	10041	457	20
tronco	34,2	33,4	19.669	6.728	12.941	457	20
Lado esquerdo do	22.5	21.7	10.602	6.266	12 227	454	20
tronco	32,5	31,7	19.603	6.366	13.237	454	20
Dif. tronco	1,7	1,7	66	362	-295	3	0
Andróide	35,3	35,0	5.899	2.085	3.814	59	6
Ginóide	27,4	26,8	12.728	3.488	9.241	302	13
Total	28,0	27,0	79.137	22.189	56.948	3.005	82
Total do lado direito	28,6	27,5	40.157	11.491	28.666	1.591	41
Total do lado	27.4	26.5	30,000	10.600	20.202	1.415	44
esquerdo	27,4	26,5	38.980	10.698	28.282	1.415	40
Dif. total	1,2	1,0	1.177	793	384	176	1

Taxas de massa de gordura:

Massa gorda no tronco/Massa gorda total	Massa gorda nas pernas/Massa gorda total	Massa gorda nos membros/Massa gorda no tronco
0.59	0.30	0.62

Tecido Adiposo Visceral Estimado

Volume	Massa
1.299 cm <sup>3</sup>	1.225 g

### taxa metabólica em repouso (RMR)

1.747 cal/dia Harris-Benedict

### Índice muscular esquelético relativo (RSMI)

9,54 kg/m² Baumgartner

### Níveis de hidratação

GE Haaltheara

Líquido total do corpo (TBW): Líquido intracelular (ICW): Líquido extracelular (ECW): Dispositivo TBW: -

Estatisticamente 68% de exames repetidos situam-se dentro de 1DP (± 0,4 % Gordura, ±150 g Massa de Tecido, ±280 g Massa de Gordura, ±310 g Massa Magra para Corpo Inteiro Total)

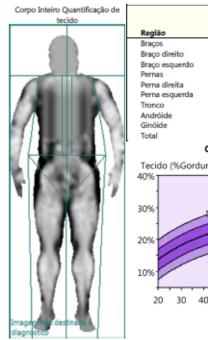
Data da Criação: 15/01/2020 14:33:37 17 [SP 2]; Nome de arquivo: ####; Corpo Inteiro; 100,0,19:153,85:15,6 0,00:-1,00 2,40x3,04 13,4:%Gordura=28,0%; 0,00:0,00 0,00:0,00; Modo de varredura: Padrão; 3,0 µGy

Décise 1 de 1

Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto

Telefone: (\_\_) \_\_-\_\_

Paciente:					ncaminhou: (não especificado)
Data de	####	Idade:	####	ID Paciente:	####
Nascimento:					
Altura:	####	Peso:	####	Medido:	#### #### (17 [SP 2])
Sexo:	####	Etnia:		Analisado:	#### #### (17 [SP 2])



Composição (Análise optimizada)									
	Tecido		Massa Total	Gordo	Magro	BMC			
Região	(%Gordura)	Centil	(kg)	(g)	(g)	(g)			
Braços	18,3	-	8,5	1.496	6.673	378			
Braço direito	20,4	-	4,2	826	3.214	192			
Braço esquerdo	16,2	-	4,3	670	3.460	186			
Pernas	24,5	-	28,0	6.569	20.261	1.148			
Perna direita	24,6	-	13,9	3.270	10.029	570			
Perna esquerda	24,4	-	14,1	3.299	10.232	578			
Tronco	33,3	-	40,2	13.094	26.178	911			
Andróide	35,3	-	6,0	2.085	3.814	59			
Ginóide	27,4	-	13,0	3.488	9.241	302			
Total	28,0	90	82,1	22.189	56.948	3.005			

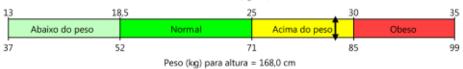
ŀ	Total	28,0	90	82,1	22.189	56.948	3.005
ì	Co	rpo Inteiro: Total		Tendência de	Composição:	Total	
ř	Tecido (%Gordura)		Centil	Massa (g)			
ı	40%			90000 T		$\neg$	
	+		90	80000			
	30%		50	70000			
			25	60000			Total
	20%			50000			Magro Gordo
				40000			dordo
	10%			30000			
ı	20 20 40	50 60 70 00		20000			
١	20 30 40	50 60 70 80	90 100	42,4234			
		Idade (anos)			Idade (anos)		
١		EUA (Lunar)					

	EUA (Combinação NHANES/Lunar) Tendência: Total (Análise optimizada)								
		Tecido		Massa					Livre de
Data da	Idade	(%Gordura		Total	Tecido	Gordo	Magro	BMC	Gordura
Medida	(anos)	)	Centil	(kg)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
****	****	28,0	90	82,1	79.137	22.189	56.948	3.005	59.953

EUA (Combinação	NHANES/Lunar	) Tendência:	Distribuição de gord	ura (Análise optimiz	rada)
	Idade	Andróide	Ginóide		Total
Data da Medida	(anos)	(% Gordura)	(% Gordura)	Taxa A/G	(% Gordura)
****	***	35,3	27,4	1,29	28,0

### Classificação BMI Organização Mundial da Saúde

 $BMI = 29,1 (kg/m^2)$ 



#### COMENTÁRIOS:

Estatisticamente 68% de exames repetidos situam-se dentro de IDP (± 0,4 % Gordura, ±150 g Massa de Tecido, ±280 g Massa de Gordura, ±310 g Massa Magra para Corpo Inteiro Total); EUA (Lunar) Corpo Inteiro Composição; Male População de Referência (v113); Composição Correspondência com Idade, Sexo

Data da Criação: 15/01/2020 14:33:36 17 [SP 2]; Nome de arquivo: ####; Corpo Inteiro; 100,0,19:153,85:15,6 0,00:-1,00 2,40x3,04 13,4:%Gordura=28,0%; 0,00:0,00 0,00:0,00; Modo de varredura: Padrão; 3,0 µO;

Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto Telefone: (\_\_) \_\_-\_\_

Paciente:	####, ####	ŧ		Médico que er	Médico que encaminhou: (não especificado)		
Data de	####	Idade:	####	ID Paciente:	####		
Nascimento:							
Altura:	####	Peso:	####	Medido:	#### #### (17 [SP 2])		
Sexo:	####	Etnia:		Analisado:	#### #### (17 [SP 2])		

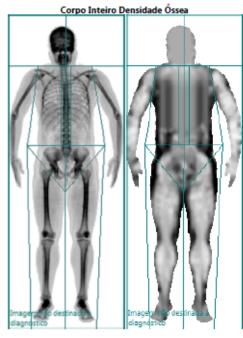
RESULTADOS AUXILIARES: Corpo Inteiro (Análise optimizada)

	BMD	YA	YA	AM	AM	BMC	Área
Região	(g/cm²)	(%)	T-score	(%)	Z-score	(g)	(cm²)
Cabeça	2,230	-	-	-	-	568	255
Braços	0,988	-	-	-	-	378	383
Braço direito	1,002	-	-	-	-	192	192
Braço esquerdo	0,974	-	-	-	-	186	191
Pernas	1,500	-	-	-	-	1.148	769
Perna direita	1,499	-	-	-	-	570	380
Perna esquerda	1,500	-	-	-	-	578	389
Tronco	1,157	-	-	-	-	911	788
Lado direito do	1,152					457	397
tronco	1,152	-		-			331
Lado esquerdo do	1,161					454	39
tronco	1,101	-	-	-	-	434	33.
Costelas	1,005	-	-	-	-	283	28
Coluna	1,362	-	-	-	-	255	187
Pelve	1,170	-	-	-	-	373	319
Total	1,372	111	1,7	111	1,7	3.005	2.19
Total do lado direito	1,397	-	-	-	-	1.591	1.13
Total do lado	1.244					1.415	1.05
esquerdo	1,344	-	•	-	•	1.415	1.05

Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto

Telefone: (\_\_) \_\_-\_\_

Paciente:	####, ####			Médico que er	ncaminhou: (não especificado)
Data de	####	Idade:	####	ID Paciente:	####
Nascimento:					
Altura:	####	Peso:	####	Medido:	#### #### (17 [SP 2])
Sexo:	####	Etnia:		Analisado:	#### #### (17 [SP 2])



BMD (g/cm²) YA T-score 1,402 1,301 1,200 -0 1,099 -1 0,999 -3 0,898 0,797 -4 0,696 --5 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Idade (anos) EUA (Combinação NHANES/Lunar)

Corpo Inteiro: Total (BMD)

Densitometria: EUA (Combinação NHANES/Lunar) (Análise optimizada)							
	BMD	YA	AM				
Região	(g/cm²)	T-score	Z-score				
Cabeça	2,230	-	-				
Braços	0,988	-	-				
Pernas	1,500	-	-				
Tronco	1,157	-	-				
Costelas	1,005	-	-				
Coluna	1,362	-	-				
Pelve	1,170	-	-				
Total	1,372	1,7	1,7				

COMENTÁRIOS:

Estatisticamente 68% de exames repetidos situam-se dentro de 1DP (± 0,010 g/cm² para Corpo Inteiro Total); EUA (Combinação NHANES (idades 20-30) / Lunar (idades 20-40)) Corpo Inteiro; Male População de Referência (v113); Correspondência com Idade, Sexo

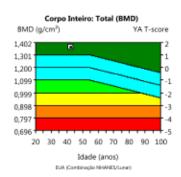
Data da Criação: 15/01/2020 14:33:33 17 [SP 2]; Nome de arquivo: ####; Corpo Inteiro; 100,0,19:153,85:15,6 0,00:-1,00 2,40x3,04 13,4:%Gordura=28,0%; 0,00:0,00 0,00:0,00 0,000 de varredurar Padrão;

Avenida Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto

Telefone: (\_\_) \_\_-\_\_

Paciente:	####, ####			Médico que encaminhou: (não especificado)		
Data de	####	Idade:	####	ID Paciente:	####	
Nascimento:						
Altura:	####	Peso:	####	Medido:	#### #### (17 [SP 2])	
Sexo:	####	Etnia:		Analisado:	#### #### (17 [SP 2])	





	BMD	YA	AM	
Região	(g/cm²)	T-score	Z-score	
Cabeça	2,230	-	-	
Braços	0,988	-	-	
Pernas	1,500	-	-	
Tronco	1,157	-	-	
Costelas	1,005	-	-	
Coluna	1,362	-	-	
Pelve	1,170	-	-	
Total	1,372	1,7	1,7	

Estatisticamente 68% de exames repetidos situam-se dentro de 1DP (± 0,010 g/cm² para Corpo Inteiro Total); EUA (Combinação NHANES (idades 20-30) / Lunar (idades 20-40)) Corpo Inteiro; Male População de Referência (v113); Correspondência com Idade, Sexo Data da Criação: 15/01/2020 14:33:31 17 [SP 2]; Nome de arquivo: ####; Corpo Inteiro; 100,0,19:153,85:15,6 0,00:-1,00 2,40x3,04 13,4:%Gordura=28,0%; 0,00:0,00 0,00:0,00; Modo de varredura: Padrão; 3,0 µGy



Avenida Bandeirantes, 3900 Ribeirão Preto Telefone: (\_\_) \_\_--\_\_

Composição do corpo/Relatório BMD: quarta-feira, 15 de janeiro de 2020

Data de

#### CLIENTE



Nome: #### ####

Idade: #### Sexo: #### Etnia:

Nascimento: """"

Altura: #### ID Paciente: ####

Peso: #### Medido: ####

Massa Total:

Massa Magra:

#### **MAGRO**

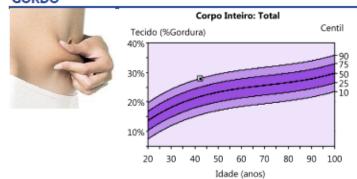


A massa magra inclui todas as partes do corpo [órgãos, músculos e fluidos], mas exclui a gordura corporal.

EUA (Lunar)

rdura	rdura corporal.						Tecido %Magro:	
ianto	maior	a	96	de	tecido	magro.	mais	

### GORDO



musculoso o corpo.

Massa de Gordura:	22.189 g
Tecido (%Gordura)	28,0%

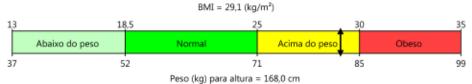
82,1 kg

56.948 g

69,3%

O Gráfico de referência de edição exibe o resultado de sua % de gordura corporal total comparada a da população de referência. Esta comparação é muito semelhante à forma como os bebês são medidos e comparados com os dados de referência por altura e peso. A linha em negrito no gráfico representa o resultado médio da população de referência. O quadrado no gráfico representa seu resultado. Atualmente não existem definições padrão de normal ou obesidade com base nos resultados de % de gordura, mas você pode ver como você se compara a esta população de referência.

### Classificação BMI Organização Mundial da Saúde



### ANEXO C - PARECER SUBSTANCIADO DO CEP



# USP - ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO DA USP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RELAÇÃO ENTRE OS MECANISMOS FISIOLÓGICOS AERÓBIOS E ANAERÓBIOS,

COMPOSIÇÃO CORPORAL, FADIGA E A EFETIVIDADE DA RESSUSCITAÇÃO

CARDIOPULMONAR REALIZADA POR BOMBEIROS

Pesquisador: MARCELO DONIZETI SILVA

Área Temática: Versão: 2

CAAE: 10431719.9.0000.5393

Instituição Proponente: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - USP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.335.267

Apresentação do Projeto:

Trata-se de resposta de pendência apresentadas por este CEP, parecer número 3.260.784, de 11/04/2019.

Objetivo da Pesquisa:

Não se aplica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não se aplica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vide tópico "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não se aplica.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

PENDÊNCIAS:

1. Sobre o documento "tcle\_marcelods.pdf":

1.1 - O pesquisador informa que a coleta de dados ocorrerá no 9o Grupamento de Bombeiros e no

Endereço: BANDEIRANTES 3900

Bairro: VILA MONTE ALEGRE CEP: 14.040-902

UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO



# USP - ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO DA USP



Continuação do Parecer: 3.335.267

Laboratório de Fisiologia do Exercício da EEFERP/USP. Solicita-se esclarecimento sobre como serão custeados os deslocamentos dos participantes para os espaços de coleta de dados. Caso haja previsão de gastos com tais deslocamentos, estes devem estar previstos no orçamento do projeto e devidamente informados seu ressarcimento no TCLE. A Resolução CNS 466/2012, IV.3.g, estabelece que o TCLE deve conter, obrigatoriamente, a "explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes";

#### RESPOSTA DO PESQUISADOR:

Não haverá gastos com deslocamentos por parte dos participantes, uma vez que não será necessário o deslocamento ao 90 Grupamento de Bombeiros, pois eles exercem suas funções laborais nesse local. Com relação ao deslocamento para o Laboratório de Fisiologia do Exercício da EEFERP/USP esse será feito com o apoio de uma viatura tipo Van do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, que é Instituição coparticipante da pesquisa. Sendo assim, informo que não haverá despesas por parte dos participantes da pesquisa com o translado ao laboratório de Fisiologia do Exercício da EEFERP/USP.

PARECERISTA: PENDÊNCIA ESCLARECIDA.

1.2 - O pesquisador informa que "Terá na pesquisa coleta de uma gota de sangue para verificar o acúmulo de lactato sanguíneo no lóbulo da orelha, isto ocorrerá na 2a fase uma vez, 3a e 4a fases duas vezes cada, totalizando cinco picadas..." Havendo coleta de material biológico dos participantes, solicita-se esclarecer se haverá descarte ou retenção das amostras, com possível constituição de bioreposítório ou encaminhamento para biobanco. Tal informação deve constar no TCLE, para esclarecimento do participante.

#### RESPOSTA DO PESQUISADOR:

Após a coleta sanguínea será realizada a análise de acúmulo de lactato e a amostra será devidamente descartada em ambiente biologicamente estabelecida pela instituição co-participante.

PARECERISTA: PENDÊNCIA ESCLARECIDA.

1.3 - Solicita-se esclarecimento se há relação de autoridade entre o pesquisador e os possíveis

Endereço: BANDEIRANTES 3900

Bairro: VILA MONTE ALEGRE CEP: 14,040-902

UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO



# USP - ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO DA USP



Continuação do Parecer: 3.335.267

participantes e, em caso positivo, como essa seja manejada.

#### RESPOSTA DO PESQUISADOR:

O Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo é uma Instituição organizada com base na hierarquia e disciplina, e nessa distribuição ordenada de poderes, ou seja, na hierarquia militar, o pesquisador responsável dessa pesquisa não tem relação de autoridade com os possíveis participantes.

PARECERISTA; PENDÊNCIA ESCLARECIDA.

#### Considerações Finais a critério do CEP:

Parecer apreciado ad referendum.

#### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	25/04/2019		Aceito
do Projeto	ROJETO_1313611.pdf	17:03:11		
TCLE / Termos de	VERSAO02_TCLE_ABRIL_2019_MARC	25/04/2019	MARCELO	Aceito
Assentimento /	ELODS.pdf	17:02:37	DONIZETI SILVA	
Justificativa de				
Ausência				
Outros	RESPOSTA_AO_PARECER_CONSUB	25/04/2019	MARCELO	Aceito
	STANCIADO_CEP_3260784.pdf	17:01:58	DONIZETI SILVA	
Folha de Rosto	folha_de_rosto_marcelods.pdf	21/03/2019	MARCELO	Aceito
		16:34:24	DONIZETI SILVA	
Cronograma	cronograma_marcelods.pdf	20/03/2019	MARCELO	Aceito
_		17:05:25	DONIZETI SILVA	
TCLE / Termos de	tcle_marcelods.pdf	20/03/2019	MARCELO	Aceito
Assentimento /		17:03:42	DONIZETI SILVA	
Justificativa de				
Ausência				
Outros	outros_oficio_de_encaminhamento_mar	20/03/2019	MARCELO	Aceito
	celods.pdf	16:32:10	DONIZETI SILVA	
Projeto Detalhado /	projeto_detalhado_marcelods.pdf	20/03/2019	MARCELO	Aceito
Brochura		16:16:46	DONIZETI SILVA	
Investigador				
Orçamento	orcamento_marcelods.pdf	20/03/2019	MARCELO	Aceito
*		16:14:42	DONIZETI SILVA	
Declaração de	2_declaracao_de_instituicao_e_infraestr	20/03/2019	MARCELO	Aceito
Instituição e	utura eeferp marcelods.pdf	16:14:22	DONIZETI SILVA	

Endereço: BANDEIRANTES 3900

Bairro: VILA MONTE ALEGRE CEP: 14.040-902

UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO



# USP - ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO DA USP



Continuação do Parecer: 3.335.267

Infraestrutura	2_declaracao_de_instituicao_e_infraestr	20/03/2019	MARCELO	Aceito
	utura eeferp marcelods.pdf	16:14:22	DONIZETI SILVA	
Declaração de	1_declaracao_de_instituicao_e_infraestr	20/03/2019	MARCELO	Aceito
Instituição e	utura_bombeiro_marcelods.pdf	16:14:00	DONIZETI SILVA	
Infraestrutura				

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIBEIRAO PRETO, 20 de Maio de 2019

Assinado por: RONILDO ALVES DOS SANTOS (Coordenador(a))

Endereço: BANDEIRANTES 3900

Bairro: VILA MONTE ALEGRE CEP: 14.040-902

UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO