



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA - FEF**

**LUCAS SOUSA DE OLIVEIRA**

**Análise da correlação entre capacidade funcional de resgate veicular e combate a incêndio e a potência de membros inferiores de bombeiros militares do Distrito Federal.**

**BRASÍLIA - DF**

**2023**

**LUCAS SOUSA DE OLIVEIRA**

**Análise da correlação entre capacidade funcional de resgate veicular e combate a incêndio e a potência de membros inferiores de bombeiros militares do Distrito Federal.**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Física, da Universidade de Brasília - UnB como requisito parcial à obtenção de título de Bacharel em Educação Física.**

**Orientador: Amilton Vieira**

**Coorientador: Diogo Vilela Ferreira**

**BRASÍLIA - DF**

2023

## Sumário

INTRODUÇÃO .....	6
MATERIAIS E MÉTODOS .....	9
Participantes .....	9
Desenho do estudo.....	9
Teste de cargas múltiplas para estimar a Pmax. ....	10
Desempenho de tarefas simuladas de combate a incêndio estrutural e resgate veicular .....	10
Análise estatística .....	11
RESULTADOS .....	11
DISCUSSÃO .....	12
LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	13
CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	14

# **Análise da correlação entre capacidade funcional de resgate veicular e combate a incêndio e a potência de membros inferiores de bombeiros militares do Distrito Federal.**

Orientador: Prof. Dr. Amilton Vieira  
Coorientador: Diogo Vilela Ferreira  
Discente: Lucas Sousa de Oliveira

## **RESUMO**

**Contexto:** As investigações científicas acerca de profissionais de segurança pública e defesa civil são uma realidade recente no Brasil e ainda existem poucos registros e divulgação das informações a respeito das demandas existentes no cotidiano do Bombeiro Militar (BM). A capacidade física é um fator determinante para o bom desempenho do Bombeiro Militar em sua função, sendo necessário entender como essas capacidades, em especial, a potência muscular interfere no trabalho deste profissional. Este estudo tem como objetivo investigar se há relação entre a potência máxima produzida pelos membros inferiores ( $P_{max}$ ) com o desempenho de tarefas simuladas de Resgate Veicular (RV) e Combate a Incêndio Estrutural (CIE). **Materiais e métodos:** Trata-se de um estudo transversal em que os participantes, 19 bombeiros homens do quadro de profissionais ativos ( $35 \pm 6$  anos,  $82 \pm 12$  kg,  $1.78 \pm 0,08$  m), realizaram um teste progressivo de múltiplas cargas no agachamento com a *smith machine* e um transdutor de velocidade linear, além dos testes simulados de Resgate Veicular e Combate a Incêndio Estrutural. **Resultados:** Observamos que não há uma relação entre a potência muscular e os testes simulados Resgate Veicular ( $r = -0.31; p = 0.20$ ) ( $r = -0.39; p = 0.10$ ) Combate a incêndio ( $r = -0.37; p = 0.11$ ) ( $r = -0.25; p = 0.30$ ). **Conclusão:** Considerando os resultados de p-valor ( $p > 0,05$ ) observamos que não há relação entre as variáveis de potência máxima e os testes simulados de CIE e RV. Fica evidente os testes de RV e CIE não podem ser usados como parâmetros de avaliação da potência muscular de MMII dos bombeiros, apesar de exigirem altos níveis de força muscular e velocidade nas ações motoras dos bombeiros nessas atividades

## Abstract

**Context:** Scientific investigations into public security and civil defense professionals are a recent reality in Brazil and there are still few records and dissemination of information regarding the demands that exist in the daily lives of Military Firefighters (BM). Physical capacity is a determining factor in the good performance of Military Firefighters in their role, and it is necessary to understand how these capacities, in particular, muscular power, interfere in the work of this professional. This study aims to investigate the relationship between the maximum power produced by the lower limbs ( $P_{max}$ ) and the performance of simulated Vehicular Rescue (RV) and Structural Fire Fighting (CIE) tasks. **Materials and methods:** This is a cross-sectional study in which the participants, 19 active professional male soldiers ( $35 \pm 6$  years old,  $82 \pm 12$  kg,  $1.78 \pm 0.08$  m), performed a progressive test of multiple loads in the squat with a smith machine and a linear speed transducer, in addition to simulated Vehicle Rescue and Structural Fire Fighting tests. **Results:** We observed that there is no relationship between muscular power and simulated tests Vehicle Rescue ( $r = -0.31; p = 0.20$ ) ( $r = -0.39; p = 0.10$ ) Firefighting ( $r = -0.37; p = 0.11$ ) ( $r = -0.25; p = 0.30$ ). **Conclusion:** Considering the p-value results ( $p > 0.05$ ) we observed that there is no relationship between the maximum power variables and the simulated CIE and RV tests. It is clear that the VR and CIE tests cannot be used as parameters for evaluating firefighters' lower limb muscle power, despite requiring high levels of muscular strength and speed in firefighters' motor actions in these activities.

## Introdução

As investigações científicas acerca do desempenho de bombeiros militares em sua atividade laboral são uma realidade recente pois, tem-se questionado muito sobre os aspectos que afetam o desempenho profissional desta população. A atividade destes profissionais, no geral, é distinguida pela exposição extrema a fatores físicos e psicossociais, com a possibilidade constante de risco à sua integridade e acidentes ocupacionais envolvidos em suas atuações, ocasionando intenso estresse físico e emocional. De acordo com a lei Nº 7.479 de 2 de junho de 1986, o estatuto dos bombeiros militares do corpo de bombeiros do Distrito Federal, os bombeiros possuem as seguintes atribuições:

Art. 2º [...] execução de serviços de perícia, prevenção e combate a incêndios, de busca e salvamento, e de atendimento pré-hospitalar e de prestação de socorros nos casos de sinistros, inundações, desabamentos, catástrofes, calamidades públicas e outros em que seja necessária a preservação da incolumidade das pessoas e do patrimônio. (BRASIL, 1986)

A atividade de bombeiros militares é considerada uma das mais estressantes pois, estes profissionais convivem com episódios de extrema violência, riscos à própria vida e a de terceiros além da necessidade de estar sempre pronto para atuar, muitas vezes sem saber o quão grave é a situação. Devido a isso, esses profissionais devem, desde o ingresso em suas funções, manter-se em condições físicas e psicológicas para sua atuação laboral, de forma a diminuir os efeitos negativos gerados por todo esse estresse e tensão, como: síndrome de burnout, depressão, problemas osteo musculares, consumo de substâncias lícitas e ilícitas, distúrbio mental e suicídios (CAETANO, 2021).

De acordo com Zillo (2004) a qualidade do trabalho dos profissionais num geral depende de diversos fatores como preparo técnico, recursos materiais e motivações e etc. O bombeiro militar, para atender às suas exigências profissionais com excelência, deverá possuir uma boa aptidão física, aliada ao conhecimento técnico de suas funções pois, havendo algum limitante físico, o conhecimento técnico e seu trabalho estará comprometido. Sharkey (2006) relata que sem condicionamento apropriado, o stress do trabalho pode ser intensificado, comprometendo o desempenho do profissional.

Os obstáculos que o Bombeiro Militar enfrenta no cotidiano, somados ao fator surpresa das ocorrências, possuem características diversas, ou seja, uma ocorrência não é igual à outra e nunca se sabe as condições do local. Boldori et. al (2002) divide as tarefas dos bombeiros em sete grupos diferentes, são elas: Combate a incêndio; Atendimento pré-hospitalar; Resgate veicular; Salvamento

em altura; Mergulho; Salvamento aquático e Expediente. Segundo Marins e Giannichi (2008) o bombeiro necessita desenvolver capacidade aeróbica, agilidade, flexibilidade, força, potência e outras capacidades físicas, especificamente para execução da atividade-fim e a manutenção de sua segurança. Os obstáculos que o Bombeiro Militar enfrenta no cotidiano necessita dos componentes da aptidão física acima citados pois ele tem que correr saltar, escalar, nadar, mergulhar, acessar locais inóspitos e de difícil acesso, carregar materiais e equipamentos, deslocar vítimas e etc.. Nesse ínterim, este profissional, nas diversas atividades que a profissão lhe exige, deve conscientizar-se da necessidade de manter sua condição física sempre em excelência, bem como, que realize as avaliações periódicas, para comprovar o seu grau de aptidão física.

O combate aos incêndios, salvamento e busca, dentre outras atividades da profissão, envolvem carregar pesos de roupas de proteção, como os equipamentos de proteção individual (EPI) e os de proteção coletiva (EPC). Cilindros de oxigênio, mangueiras e escadas e outros implementos comprometem a mobilidade do bombeiro em ambientes quentes e com fumaça, ambientes aquáticos ou com poucos espaços (ASTRAND et al., 2006).

Um componente da aptidão física muito importante para o BM é potência muscular de membros inferiores e superiores. A potência muscular é a capacidade de produção máxima de força em um período de tempo. Ela está relacionada diretamente à força muscular e é um importante componente da aptidão física que exerce papel relevante para o desempenho físico em inúmeras atividades, sendo de fundamental importância para o bombeiro, sua equipe e a população.

Nas suas atividades, a potência muscular afeta positivamente a execução de ações motoras fundamentais para o desempenho de saltos, arremessos e deslocamentos em velocidade e com mudança de direção (clonin et al, 2005). Portanto, possuir uma maior capacidade de sustentação de cargas e de potência muscular para execução dessas tarefas torna-se fator de redução da exposição da integridade física dos profissionais (DA ROSA et al. 2018). Observamos que é importante desenvolver a potência muscular dos militares pois os testes que medem força e resistência muscular fornecem informações importantes para se identificar o nível de capacidade física e fraquezas em certos grupos musculares, que podem ser levados em conta para prescrever o treinamento físico necessário para melhora da capacidade física geral.

Alguns dos principais métodos para se avaliar a potência são os testes de repetições máximas (RM) (DE SOUSA, 2021) e os treinamentos baseados na velocidade da execução dos movimentos. A partir do método baseado na velocidade é possível estimar e avaliar a capacidade de produção de força e potência (DAHLIN, Michell. 2018). Uma vantagem desses métodos em relação ao teste de 1RM tradicional é a possibilidade do feedback em tempo real da produção de potência a cada repetição (Jovanović & Flanagan 2014) e, por meio de softwares específicos e de um aparelho

chamado transdutor de posição linear, é possível avaliar a velocidade de movimento em um exercício e estimar a produção de potência.

Com um transdutor de posição linear é possível mensurar se o indivíduo possui deficit em força ou em velocidade de maneira mais específica, podendo o profissional de educação física ou o treinador desse praticante, avaliar e prescrever treinos mais específicos para melhorar a capacidade de produção de potência muscular e, por conseguinte, possibilitar que seu desempenho profissional em diversas atividades seja maior.

Samozino et al. (2012, 2014) sugerem que existe um equilíbrio entre força e velocidade de cada indivíduo, que maximiza sua produção de potência pois, à medida que a força exercida aumenta, a velocidade do movimento tende a zero, ou seja, é possível ver o quão perto da falha concêntrica o sujeito está e assim teremos um dado importante, o limiar de velocidade mínima (LVM). Segundo Jovanović & Flanagan (2014) o LVM é a velocidade produzida na última repetição bem-sucedida de uma série que pode ser usada para estimar a carga máxima do indivíduo ou as porcentagens do 1-RM. O LVM é importante pois, estes autores demonstraram que existe uma velocidade concêntrica mínima aproximada 0,30 m/s para o agachamento, que representa o LVM. e pode ser utilizada como parâmetro de intensidade do exercício assim como o 1-RM.

Nas últimas décadas vários estudos demonstraram uma forte correlação entre velocidade do movimento e carga relativa (% 1RM) em uma variedade de exercícios no treinamento resistido para a prescrição de treinamentos físicos (García-Ramos et. al, 2017) e essa relação também é conhecida como perfil carga-velocidade (PCV). O PCV é uma forma de se avaliar a potência máxima e a intensidade do exercício. A literatura traz diversos protocolos do perfil carga-velocidade como o método de 2 pontos, no qual se estima a carga mais baixa e a mais carga alta do PCV de um indivíduo, que representa todo o perfil carga-velocidade (Pérez-Castilla et al, 2020. McBurnie et. al 2019). Outro método bastante utilizado é o de múltiplas cargas que consiste na mensuração da velocidade de movimento das repetições utilizando-se várias cargas externas em intensidades progressivas da % 1RM em séries consecutivas (DE-OLIVEIRA et. al, 2021)

Jovanović e Flanagan (2014) demonstram em seu estudo que não há diferenças estatísticas entre os resultados de predição intensidade pelo método convencional de 1-RM e a velocidade produzida na última repetição, bem-sucedida, até a falha em cargas submáximas (LVM). A partir destes pontos é possível predizer a intensidade e as cargas relativas ao exercício pela velocidade de execução parece ser válido, em alternativa método de 1RM tradicional. O método de múltiplas cargas, diferente do de 2 pontos, nos traz mais informações por conseguirmos avaliar mais zonas de intensidade, por um tempo maior e o comportamento das variáveis de potência em intensidades crescentes e por isso foi o método escolhido para mensurar a capacidade de produção de potência dos bombeiros militares a fim de avaliar a relação entre essa capacidade e seu desempenho laboral.



Portanto, o presente estudo tem como objetivo investigar se há relação entre a potência máxima produzida pelos membros inferiores ( $P_{max}$ ) com o desempenho de tarefas simuladas de combate a incêndio estrutural e resgate veicular em bombeiros.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Participantes**

A amostra de participantes foi composta por 19 bombeiros homens, do quadro de profissionais ativos ( $35 \pm 6$  anos,  $82 \pm 12$  kg,  $1.78 \pm 0,08$  m). Eles estavam livres de dores ou lesões musculoesqueléticas, distúrbios ou doenças neuromusculares que pudesse comprometer o desempenho nos testes. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 38585220.1.0000.0030)

### **Desenho do estudo**

Trata-se de um estudo transversal em que os participantes se apresentaram duas vezes na academia de musculação do quartel do CBMDF, para realizar agachamentos no *smith machine* (*Multi FS3010, Righetto, Campinas, Brasil*) com múltiplas cargas, para se estimar a  $P_{max}$  de membros inferiores. Coletados os dados no teste de agachamento, foi dado o período de uma semana de intervalo para a realização das tarefas simuladas de resgate veicular e combate a incêndio estrutural, que ocorreram em um único dia e de maneira subsequente, com um período de 10 minutos de descanso entre eles.

### **Teste de cargas múltiplas para estimar a $P_{max}$ .**

O teste de múltiplas cargas no agachamento para a estimar a  $P_{max}$  de membros inferiores foi realizada no *smith machine* (*Multi FS3010, Righetto, Campinas, Brasil*). O protocolo de testagem incluiu cinco séries, com cargas progressivas e individualizadas, com intervalo de 3-min entre as séries. Foi realizado um ‘aquecimento’ dinâmico padronizado, em que o participante realizou 5-min de exercícios de mobilidade articular dos membros inferiores e 1 série de agachamento para o aquecimento específico. A seguir, iniciaram o teste segurando a barra do *smith machine* e apoiando a barra na parte superior do trapézio, com os pés afastados aproximadamente na largura dos ombros, mantendo-os paralelos e apoiados completamente no chão. Os indivíduos realizaram a fase

descendente do movimento do agachamento até 90 graus de flexão dos joelhos, executando o movimento em velocidade constante de  $\sim 2$  segundos, enquanto realizaram a fase ascendente na maior velocidade possível. A velocidade de deslocamento da barra foi medida por um transdutor de velocidade linear (T-Force, Dynamic Measurement System; Ergotech Consulting S.L., Murcia, Spain). O incremento de cargas nas séries foi baseado na velocidade do movimento, verificada por meio do transdutor de velocidade linear, sendo a primeira série a massa da barra (17kg), a segunda série com a velocidade de  $\sim 0.80 \text{ m.s}^{-1}$ , e as demais com  $\sim 0.70$ ,  $\sim 0.60$  e  $\sim 0.40 \text{ m.s}^{-1}$ .

## **Desempenho de tarefas simuladas de combate a incêndio estrutural e resgate veicular**

Para simular o desempenho profissional, os participantes realizaram dois circuitos de tarefas contendo atividades similares às atividades realizadas no cotidiano profissional dos bombeiros. A seleção das atividades considerou o estudo realizado por Ferreira et. al (2023) cujo objetivo foi identificar quais seriam as tarefas mais importantes, frequentes e fisicamente extenuantes realizadas por bombeiros do DF. Este estudo apresentou 14 tarefas que são essenciais no trabalho do bombeiro e destas, sete estão relacionadas com acidentes automobilísticos e sete às atividades de combate a incêndio. Os testes selecionados para este estudo foram os testes de Resgate Veicular (RV) e Combate a Incêndio Estrutural (CIE). O primeiro teste que os participantes do estudo realizaram foi o RV, com o transporte de materiais de isolamento e controle de trânsito, lonas plásticas, macas, manuseio de ferramentas e transposição de obstáculos, e o segundo foi o de CIE, em que os bombeiros precisaram subir 3 andares de escadas, com todo o equipamento de proteção individual (EPI) que possuem uma carga aproximada de 25kg, realizaram também deslocamento com 2 mangueiras de incêndio,, realizaram arrombamento e o deslocamento em ambiente confinado, transporte e resgate da vítima e etc.

## **Análise estatística**

Para investigar a correlação entre  $P_{max}$  e o desempenho simulado foi calculado o produto momento de Pearson ( $r$ ) com o objetivo de determinar a força e direção da correlação e associação entre as variáveis de potência máxima absoluta e relativa do perfil carga-velocidade e o desempenho do tempo total no circuito de resgate veicular e combate a incêndio. O valor adotado

no nível de significância foi de  $\alpha=0,05$  (5%). A análise foi realizada no software *Google Sheets* (Mountain View, California, USA).

## Resultados

**Tabela 1.** Média e desvio padrão (DP) do desempenho nas tarefas Resgate Veicular, Combate a Incêndio Estrutural e das variáveis  $P_{\max}$  e  $P_{\max \text{ rel.}}$ .

Variáveis	Média e DP
Pmax absoluta (W)	538 $\pm$ 118
Pmax relativa (W/kg)	6.7 $\pm$ 1.7
Resgate Veicular (s)	216 $\pm$ 25
Combate a Incêndio (s)	386 $\pm$ 55

A tabela 01 apresenta a média e o desvio padrão das variáveis do estudo.

**Tabela 2.** Correlação de Pearson entre a potência de membros inferiores (absoluta e relativa) com as tarefas simuladas.

Tarefas simuladas	Pmax (W)	Pmax relativa (W/kg)
Resgate Veicular	r = -0.31 p = 0.20	r = -0.39 p = 0.10
Combate a incêndio	r = -0.37 p = 0.11	r = -0.25 p = 0.30

A tabela 2 apresenta a correlação de Pearson ( $r$ ) e o  $p$ -valor entre os resultados das variáveis de  $P_{\max}$  e os testes profissionais. Observa-se que o  $p$ -valor é maior que 5% ( $p > 0,05$ ) para todas as análises e  $r$  apresenta valores de correlação baixos.

## Discussão

O presente estudo teve por objetivo investigar se há relação entre a potência máxima produzida pelos membros inferiores ( $P_{\max}$ ) com o desempenho de tarefas simuladas de Resgate Veicular (RV) e Combate a Incêndio Estrutural (CIE). Considerando os resultados de  $p$ -valor ( $p > 0,05$ ) observamos que não há relação entre as variáveis de potência máxima e os testes simulados de CIE e RV. Os valores de  $r$  também apontam baixas correlações.

Considerando a potência muscular como a capacidade de produção máxima de força em um período de tempo e pelo fato de os testes exigirem uma boa expressão de força no menor tempo possível, esperava-se que uma maior produção de potência muscular influenciasse positivamente no tempo de conclusão das tarefas propostas, no entanto isso parece não ser verdadeiro. Esse resultado pode ser em decorrência da baixa capacidade de avaliar a potência muscular a partir das tarefas.

RHEA et. al (2004) identificam correlações significativas entre os testes de desempenho e a e a potência no teste de corrida de 400 m ( $r = - 0,79$ ). FERRAZ (2020) encontrou correlação positiva para potência muscular de MMII nos testes da Corrida de 400 m e a Natação de 50 m ( $r=0,82$ ;  $p<0,001$  e  $r=0,79$ ;  $p<0,001$ , respectivamente). Demonstrando que os testes de RV e CIE não podem ser utilizados para avaliar as influências da potência muscular de MMII, sendo as tarefas que envolvam a corrida ou deslocamento rápido mais próprias para avaliar as correlações entre as variáveis, sendo necessários outras pesquisas que avaliem a potência em tarefas simuladas diferentes das escolhidas neste estudo.

Quanto ao desempenho nos testes simulados observamos que a duração do teste de resgate veicular foi em média menor que a do teste de combate a incêndio ( $\Delta = 170$  s). Este resultado pode ser explicado pelo fato de as características intrínsecas das tarefas serem diferentes. O teste de RV não possui características tão complexas, em relação a quantidade e dificuldade das atividades, e por não necessitar da utilização de tantos EPIs e equipamentos tão pesados como no teste de CIE. Outro ponto a se observar sobre a tarefa de CIE é a sobrecarga considerável sobre o militar, que precisa ter uma maior força para suportar o peso dos EPIs somados ao seu próprio e aos equipamentos que precisa carregar e manusear, e essas características podem influenciar negativamente o tempo de conclusão do teste

No que diz respeito às implicações práticas destes achados, fica evidente os testes de RV e CIE não podem ser usados como parâmetros de avaliação da potência muscular de MMII dos bombeiros, apesar de exigirem altos níveis de força muscular e velocidade nas ações motoras dos bombeiros nessas atividades. É importante que esses BMs tenha uma boa potência nos membros inferiores para manterem um bom desempenho em seu trabalho pois, é fato que as ocorrências não acontecem em ambientes controlados como os dos testes, podendo ter características diversas e imprevisíveis e negligenciar variáveis por não serem “tão importantes” para determinada demanda pode acarretar não só em prejuízos ao desempenho global do militar, como também possibilitar o aumento de lesões e enfermidades sofridas nesta população, que normalmente levam ao absenteísmo ou completo afastamento das atividades.

Em geral, a literatura traz correlações mais consolidadas entre o desempenho nas tarefas operacionais e a potência muscular da parte superior do corpo, portanto, mais estudos devem ser realizados, com amostras maiores, para verificar e mensurar de forma mais sistemática as relações entre a potência de membros inferiores e o desempenho de BMs em suas atribuições. É necessário também, o desenvolvimento de estudos com intervenção de programas de treinamento a fim de investigar como as variáveis de potência influenciam o desempenho profissional de BMs a longo prazo.

## **LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

A amostra do estudo foi composta apenas por 19 indivíduos, necessitando portanto de amostras maiores pois acredita-se que com maiores amostras seria possível reduzir o valor de p e aumentar a significância estatística. Neste estudo foram apenas analisados dados de membros inferiores portanto, é importante também avaliar a influência da potência muscular de membros superiores nos testes de CIE e RV.

## **Conclusão**

Como neste estudo foram selecionadas apenas variáveis relacionadas à potência, é possível que outras variáveis do desempenho funcional do BM como a capacidade aeróbia, resistência muscular localizada, força máxima, dentre diversas outras, demonstrem correlações comparáveis ou não com os resultados encontrados nas tarefas simuladas escolhidas neste estudo já que como

demonstrado, os testes de RV e CIE não conseguem avaliar a expressão de potência muscular de MMII e por isso há a necessidade de realizar estudos posteriores, com outras atividades dos BM para melhor entender a relação das variáveis do perfil carga-velocidade, em especial a potência de MMII.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSM. **Guidelines for exercise testing and prescription**. 10 ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, 2018.

ASTRAND, B. et al. **Tratado de fisiologia do trabalho: bases fisiológicas do exercício**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006.

BOLDORI, R. **Aptidão Física e sua Relação com a Capacidade de Trabalho dos Bombeiros Militares do Estado de Santa Catarina. Florianópolis**. Universidade federal de Santa Catarina, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado federal, 1988.

BRASIL, LEI Nº 7.479, DE 02 DE JUNHO DE 1986. **Estatuto dos bombeiros militares do corpo de bombeiros do Distrito Federal**. Brasília, DF. 02 DE JUNHO DE 1986.

BRASIL, LEI Nº 8.255, DE 20 DE NOVEMBRO DE 1991. **Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal e dá outras providências**. Brasília, DF. 20 DE NOVEMBRO DE 1991.

CAETANO, H.B.S. **Demanda física e saúde biopsicossocial entre policiais e bombeiros militares do Brasil e Portugal**. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

CBMDF. Portaria nº 17, de 4 de fevereiro de 2011. **Estabelece as diretrizes para o treinamento e avaliação físico militar**. Boletim Geral nº 045, 4 mar. 2011. Brasília, 2011.

CRONIN J, SLEIVERT G. **Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance**. Sports Med. 2005;35(3):213-34.

DA ROSA, S.E, et al. Military physical training, muscular strength, and body composition of Brazilian military personnel. Rev Bras Med Esporte. 2018;24(2):153-6.

DAHLIN, M. **The use of velocity-based training in strength and power training-A systematic review**. 2018. Disponível em: <<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1210972/FULLTEXT01.pdf>>

DE OLIVEIRA, L. et al. **Diferenças na relação carga-velocidade entre homens e mulheres destreinados durante o back squat**. (2021). Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/352908984\\_Diferencas\\_na\\_relacao\\_carga-velocidade\\_entre\\_homens\\_e\\_mulheres\\_destreinados\\_durante\\_o\\_back\\_squat](https://www.researchgate.net/publication/352908984_Diferencas_na_relacao_carga-velocidade_entre_homens_e_mulheres_destreinados_durante_o_back_squat)>

DE SOUSA, M.M.B. **Correlação entre o desempenho no teste de uma repetição máxima e potência máxima de agachamento em militares**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física). Escola de Educação Física do Exército. Rio de Janeiro – RJ, 2021.

DWYER, G B; DAVIS, S E. **Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 175 p., 2006.

FERRAZ, C, T, S. **Correlação entre o desempenho na avaliação prática profissional e os testes físicos realizados durante o Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Formação de Oficiais) - Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2020.

FERREIRA, D.V. et. al. **Identifying the most important, frequent, and physically demanding tasks of Brazilian firefighters**, *Ergonomics*, 2023. DOI: 10.1080/00140139.2023.2206072

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Artmed, 1999.

FRY. A. C. **The Role of Resistance Exercise Intensity on Muscle Fibre Adaptations**. *Sports Medicine*, 34(19), pp. 663-679. (2004). Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15335243/>>

GARCÍA-RAMOS A, HAFF G.G. et al. **Feasibility of the 2-point method for determining the 1-repetition maximum in the bench press exercise**. *Int J Sports Physiol Perform* 2018;13(4):474-81. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0374>

GARCÍA-RAMOS, A. **The 2-Point Method: Theoretical Basis, Methodological Considerations, Experimental Support, and Its Application Under Field Conditions**. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 18.10 (2023):

GONZÁLEZ-BADILLO, J. J. et al. . **Velocity Loss as a Variable for Monitoring Resistance Training**. *International Journal of Sports Medicine*, 38(3), pp. 217-225. (2017).

GONZÁLEZ-BADILLO, J. J. et al. **Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training**. *International Journal of Sports Medicine*. 31: 347 – 352. (2010).

GROSSER, M. *Entrenamiento de la velocidad*. Barcelona: Martinez Roca, 1992.

GUEDES, D P. **Crescimento, Composição Corporal e Desenvolvimento Motor de Crianças e Adolescentes**. s.l.: CRL Balieiro, 2007.

GUEDES, D P; **Exercício Físico na Promoção da Saúde**. Londrina: Midiograf, 2005.

JOVANOVIC, M. FLANAGAN, E. **Researched applications of velocity based strength training**. *Journal of Australian Strength and conditioning*, 22(2), pp. 58-69. (2014)

HAFF, G; NIMPHIUS, S. **Training Principles for Power**. *Strength & Conditioning Journal*. 34. 2-12. 10.1519/SSC.0b013e31826db467. (2012)

IZQUIERDO, M., GONZALEZ-BADILLO J.J. et al. **Effect of loading on unintentional lifting velocity declines during single sets of repetitions to failure during upper and lower extremity muscle actions**. *International Journal of Sports Medicine*. 27: 718–724. 2006.

KAWAMORI, N; HAFF, G. **The Optimal Training Load for the Development of Muscular Power**. *Journal of Strength and Conditioning Research* 18(3):p 675-684, August 2004.

Lindberg AS, Oksa J, Malm C. **Laboratory or field tests for evaluating firefighters' work capacity?** *PLoS One*. .Mar 10, 2014.

MARINS, J C. B; GIANNICHI, RS. **Avaliação e Prescrição de Atividade Física: guia prático**. 2.ed. Rio de janeiro: Shape, 2008.

MCBURNIE A.J, et al. **The benefits and limitations of predicting one repetition maximum using the load-velocity relationship**. *Strength Conditioning Journal* 2019;41(6): 28-40. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000496>

MEDEIROS, A.C.Q. (Re)Fazendo a Caminhada: **Otimizando uma Estratégia de Controle da Pressão Arterial**. *Extensão e Sociedade* – 2010 – Ano 01 – Nº 2 - Vol. 01 – Proex.

NEWTON, R. U. In: Cardinale, M., Newton, R. & Nosaka, K. (ed.). *Strength and conditioning: biological principles and practical applications*. Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons, pp. 89-101.(2011)

NEWTON, R. U., Cormie, P. & Cardinale, M. In: Cardinale, M., Newton, R. & Nosaka, K. (ed.). *Strength and conditioning: biological principles and practical applications*. Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons, pp. 255-276. (2011).

PÉREZ-CASTILLA, A, et al. Evaluation of muscle mechanical capacities through the two-load method: **optimization of the load selection**. *J Strength Cond. Res.* 2018.

PÉREZ-CASTILLA, A, et al. **Reliability and concurrent validity of seven commercially available devices for the assessment of movement velocity at different intensities during the bench press**. *J Strength Cond Res.* 2020.

RHEA, M. ALVAR, B. GRAY, R. **PHYSICAL FITNESS AND JOB PERFORMANCE OF FIREFIGHTERS**. *Journal of Strength and Conditioning Research* 18(2):p 348-352, May 2004.

SÁNCHEZ-MEDINA, L, et al. Estimation of relative load from bar velocity in the full back squat exercise. *Sports Med Int Open* 2017;1(02):E80-8 2017. disponível em :<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6226068/>>

SAMOZINO, P. et al. **Force-velocity profile: Imbalance determination and effect on lower limb ballistic performance**. *International Journal of Sports Medicine.* 35(6), pp. 505–510. (2014)

SAMOZINO, P. et al. **Optimal forcevelocity profile in ballistic movements–altius: citius or fortius?** *Medicine of Science in Sports and Exercise.* 44(2), pp. 313–322. (2012).

SHARKEY, J. B. **Condicionamento Físico e Saúde**. 5.ed. Porto Alegre: Artemed, 2006. 400p.