AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE FÍSICA DE BOMBEIROS

EVOLUTION OF PHYSICAL CAPACITY THE FIREMEN.

Vanderlei Quiorato Ribeiro[1], Edilaine Cristina Soares Gonçalves[1], Bernardo Minelli Rodrigues[1,2]

Resumo
Um bom nível de aptidão física é importante para o condicionamento físico em bombeiros, já que para assumir tal cargo, além de um concurso, os candidatos passam por um teste de aptidão física (TAF) com o objetivo de avaliar a capacidade do indivíduo para desempenhar as funções. O condicionamento físico deve ser considerado como um componente fundamental desse profissional e sua manutenção e aprimoramento devem ser constantes, uma vez que o sucesso das operações, a atitude tomada diante dos imprevistos e a segurança da sua própria vida dependem das capacidades físicas bem desenvolvidas. Este estudo teve como objetivo analisar a evolução da capacidade física de bombeiros do 2° Pelotão de Bombeiros Militar de Muriaé-MG durante 5 anos. Para este estudo foi analisado dados do TAF realizado anualmente por 19 bombeiros do sexo masculino com idade entre 18 e 40 anos. Para avaliação da capacidade física foi realizado uma bateria de testes físicos: teste de resistência aeróbica (corrida de 2400m), teste de resistência de tronco, teste de resistência de membros superiores e teste de agilidade (Shuttle Run). A análise de dados foi realizada através de estatística descritiva (média, mediana e desvio padrão). A análise inferencial foi feita inicialmente pelo teste Shapiro-Wilk para verificar a normalidade e homogeneidade pelo teste (Bartlett criterion) e o comportamento das variáveis nos diferentes grupos foi comparado através de análise de variância (ANOVA), seguido de um *post-hoc* de Bonferroni. Os resultados encontrados demostraram que não houve diferença significativa nos valores dos testes aplicados. Com isso, concluiu-se que os bombeiros estudados não apresentaram evolução quanto à resistência aeróbica, resistência muscular localizada e agilidade durante o período analisado.
Palavras-Chave: Bombeiro militar, capacidade física e teste físico.

Abstract
A good level of physical fitness is important for physical conditioning in firefighters, since to take on such a post, but a contest, the candidates undergo a physical aptitude test (TAF) with the aim of assessing the ability of the individual

[1] Bacharelado em Educação Física, Centro Universitário Faminas, MG, Brasil
[2] Instituto Superior de Educação do município de Itaperuna (ISEMI), RJ, Brasil.
* Corresponding author at: Rua Luis Carlos Ferreira Tirado 148, Itaperuna, RJ, 28300-000, Itaperuna, RJ, Brasil. E-mail address: bernardo@funita.edu.br

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

to perform the functions. The physical fitness should be considered as a fundamental component of a trader and your maintenance and improvement must be constant, since the success of the operations, the attitude taken in the face of unforeseen events and the safety of your own life depend on the well developed physical capabilities. This study aimed to analyze the evolution of the physical capacity of firefighters to the 2° Fire platoon of Muriaé-MG during 5 years. For this study was analyzed data from TAF held annually by 19 firemens male aged between 18 and 40 years. For physical capacity evaluation was carried out a battery of physical tests: aerobic resistance test (2400 m race), stem resistance test, endurance test of upper limbs and agility test (Shuttle Run). Data analysis was performed by descriptive statistics (mean, median and standard deviation). The inferential analysis was made initially by the Shapiro-Wilk test for normality and homogeneity check test (Bartlett criterion) and the behavior of the variables in the different groups was compared by analysis of variance (ANOVA), followed by a post-hoc Bonferroni. The results demonstrated that there was no significant difference in the values of the tests applied. With this, it was concluded that the Fire Department did not show how the developments studied resistance aerobics, muscular endurance and agility during the analysis period.
Key words: Rehabilitation; anterior cruciate ligament; strength training; sports injury; protocol.

INTRODUÇÃO

A prática de atividade física constitui um fator essencial na promoção da saúde e na prevenção de doenças, sendo definida como “qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulte em um gasto energético acima dos níveis de repouso” (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). Nesse contexto, os níveis de aptidão física não apenas são influenciados pela atividade física, como também a influenciam.

A aptidão física apresenta duas vertentes principais: a relacionada à saúde e a referente ao desempenho motor. A primeira engloba capacidades como resistência cardiorrespiratória, resistência muscular, força e flexibilidade, enquanto a segunda abrange habilidades de potência, velocidade, agilidade, coordenação e equilíbrio (FARINATTI, 2003). A aptidão motora — entendida como a capacidade funcional de um indivíduo de realizar atividades que exigem empenho muscular e habilidades motoras — mantém relação estreita com a aptidão física relacionada à saúde.

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

Diante dos benefícios da atividade física e de um bom desenvolvimento da aptidão física, programas corporativos de exercício físico têm sido implementados em diversas instituições e empresas, visando melhorar a saúde, a produtividade e a qualidade de vida dos trabalhadores (LEARY et al., 2020). Tais programas justificam-se pelo fato de que a capacidade de trabalho está ligada ao bem-estar do indivíduo e tende a se deteriorar ao longo da vida, sendo afetada por fatores como estilo de vida, ambiente de trabalho e nível de aptidão física (BOLDORI, 2001; SOTERIADES et al., 2022).

A prática regular da atividade física e um elevado nível de aptidão física tornam-se ainda mais importantes em profissões que exigem condicionamento físico elevado. No caso dos bombeiros militares, além de passarem por um concurso público, os candidatos são submetidos a testes de aptidão física de caráter eliminatório, que avaliam sua capacidade de desempenhar adequadamente funções operacionais de alta intensidade (FARINATTI, 2003; LOCKIE et al., 2022). Essas avaliações são imprescindíveis, pois o bom condicionamento físico desses profissionais é determinante para o sucesso das missões, uma vez que muitas das tarefas diárias implicam elevada demanda energética (ROMÃO, 2011; RAS et al., 2023a).

O condicionamento físico deve ser considerado um componente fundamental na profissão de bombeiro, sendo sua manutenção e aprimoramento contínuos (LOCKIE et al., 2022). Segundo o manual básico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, um bombeiro com “alta” capacidade física, capaz de realizar uma tarefa árdua por 60 minutos, quando submetido a uma situação real de combate (calor e/ou fogo), teria uma redução de aproximadamente 15% em sua capacidade de trabalho. Por outro lado, um bombeiro com “baixa” capacidade física, que realize a mesma tarefa por apenas 15 minutos, apresentaria uma redução de cerca de 50% sob as mesmas condições (CORRADINI, 2009).

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

Considerando que bombeiros frequentemente arriscam a própria vida para salvar outras, é esperado que apresentem excelente preparação física, englobando resistência, força, velocidade e agilidade — atributos essenciais para o socorro de vítimas, combate a incêndios, mergulho, salvamento terrestre ou vertical, entre outras operações que exigem alta demanda física (RAS et al., 2023a).

Assim, reconhecendo que ocorrências variadas fazem parte da rotina dos bombeiros e que há necessidade de manutenção de elevados níveis de aptidão física, é fundamental garantir, por meio de avaliações e treinamentos contínuos, a manutenção e o aprimoramento da capacidade física desses profissionais ao longo dos anos (SOTERIADES et al., 2022). Isso contribui não apenas para a eficiência do serviço prestado à população, mas também para a segurança e a longevidade funcional dos próprios profissionais.

Dessa forma, considerando a importância de manter níveis adequados de aptidão física e de desenvolver continuamente as capacidades físicas em bombeiros militares, o presente estudo tem como objetivo avaliar a evolução da capacidade física desses profissionais ao longo de um período de cinco anos (2013 a 2017).

MATERIAL E MÉTODOS

Tipo de Estudo

Este estudo será classificado como descritivo, pois busca descrever características específicas da população em análise (PALÁCIOS et al., 2002). Além disso, será considerado de natureza qualitativa por incorporar entrevistas em ambientes naturais, interpretação e análise dos dados e participação ativa do pesquisador (ALMALKI, 2016). Simultaneamente, apresenta características quantitativas por envolver variáveis medidas objeto de quantificação, controle rigoroso e procedimentos estatísticos (EDMONDS & KENNEDY, 2016).

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

Consequentemente, o tipo de estudo pode ser definido como quanti-qualitativo (método misto), dado que integra elementos das abordagens quantitativa e qualitativa (MAYOH & ONWUEGBUZIE, 2014; NOYES et al., 2019).

O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE n° 69941017.6.0000.5105), e todos os participantes tiveram acesso a um termo de consentimento informado, que foi aceito remotamente antes da participação no estudo.

Amostra

Participaram 19 indivíduos do sexo masculino, saudáveis, fisicamente ativos e bombeiros do 2º Pelotão de Bombeiros Militar de Muriaé/MG.

Critérios de Inclusão

- Sexo masculino;
- Bombeiro militar;
- Idade entre 18 e 40 anos;
- Ter realizado os testes físicos militares.

Critérios de Exclusão

- Não possuir os resultados do teste físico militar dos últimos 5 anos.

Procedimentos

Foi realizada uma análise de dados em que os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O acesso aos dados anuais dos Testes de Aptidão Física (TAF) foi autorizado pelo Comandante do 2º Pelotão de

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

Bombeiros Militar de Muriaé. Foram considerados os dados dos militares que realizaram os testes de resistência aeróbica, agilidade e resistência muscular localizada entre os anos de 2013 e 2017. Posteriormente, esses dados foram comparados ao longo do período.

Análise Estatística

Utilizou-se estatística descritiva para caracterizar o universo amostral — frequência, média, mediana e desvio-padrão — e análise inferencial. Inicialmente, aplicou-se o teste de normalidade Shapiro-Wilk e o teste de homogeneidade de variâncias (critério de Bartlett). Em seguida, foi realizada Análise de Variância (ANOVA) e comparações post-hoc pelo método de Bonferroni para determinar diferenças entre os grupos, adotando-se nível de significância de $p < 0,05$ (95% de probabilidade de que os resultados não sejam fruto do acaso).

RESULTADOS

Amostra foi composta de 19 homens (28,94 ± 5,2 anos; 63,59 ± 5,8 kg; 162,5 ± 10,4 cm; 24,63 ± 2,0 $kg.m^{-2}$).

Os resultados para a resistência aeróbica apresentaram a média dos valores de resistência aeróbica para os anos: (2013) foi de 10,30 ± 0,8 minutos e (2017) foi de 10,37 ± 0,8 minutos.

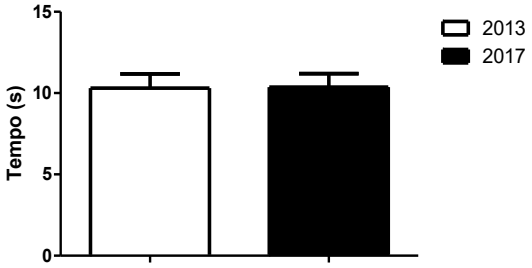

Figura 1. Comparação do tempo entre os grupos.

* Diferença (p= 0,5999).

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

Os resultados para a resistência muscular localizada de membros superiores apresentaram média dos valores para os anos: (2013) foi de 33,26 ± 7,5 repetições e (2017) foi de 33,79 ± 6,6 repetições, conforme a figura 2 abaixo. Não foi observado diferença entre os resultados de 5 anos para resistência muscular localizada.

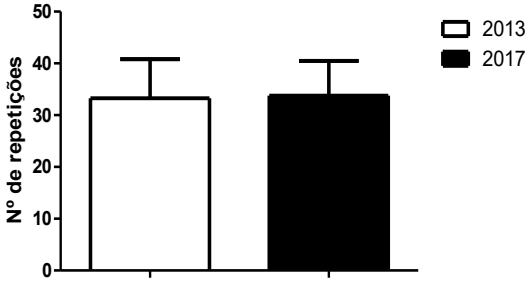

Figura 2. Comparação do número de repetições.

Os resultados para a resistência muscular localizada de tronco tiveram média dos valores de resistência muscular para os anos: (2013) foi de 42,16 ± 8,1 repetições e (2017) foi de 42,05 ± 8,3 repetições, conforme apresentado na figura 3. Não foi observado diferença entre os resultados de 5 anos para resistência muscular localizada.

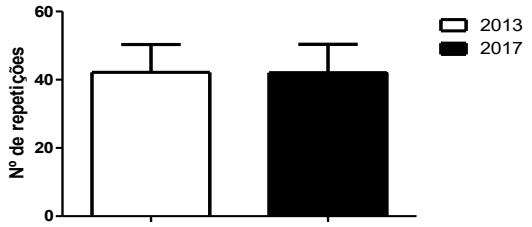

Figura 3. Comparação do número de repetições.

* Diferença (p= 0,9338)

Para os valores de agilidade para os anos: (2013) foi de 9,643 ± 0,4 segundos e (2017) foi de 9,67 ± 0,4 segundos, conforme a figura 4 abaixo. Não foi observado diferença entre os resultados de 5 anos para a agilidade.

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

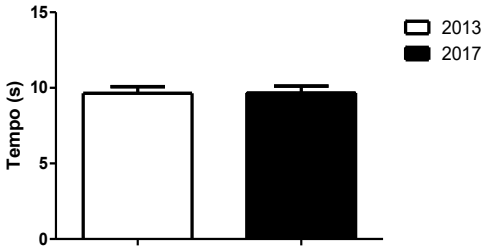

Figura 4. Comparação do tempo entre os grupos.
* Diferença (p= 0,7879).

DISCUSSÃO

O estudo consistiu na análise comparada do TAF com os últimos cinco anos realizados em uma amostragem de dezenove bombeiros militares, não sendo verificada diferença significativa na evolução das capacidades físicas analisadas — resistência aeróbica, resistência muscular localizada e agilidade. Esses resultados indicam uma manutenção do desempenho físico ao longo do tempo, possivelmente associada à rotina operacional e à prática regular de treinamentos físicos exigidos pela corporação.

Estudos recentes também têm demonstrado resultados semelhantes, sugerindo que a manutenção da aptidão física é comum entre bombeiros que participam de programas regulares de treinamento. Parpa e Michaelides (2024) observaram diferenças significativas entre faixas etárias na força e resistência muscular em bombeiros, porém apontaram que a prática sistemática de exercícios mantém níveis aceitáveis de desempenho funcional, mesmo em grupos mais velhos. Além disso, Ras et al. (2023b) destacaram a forte correlação entre aptidão cardiorrespiratória, força muscular e saúde cardiovascular em bombeiros, reforçando a importância de manter níveis adequados dessas capacidades para o desempenho e a segurança ocupacional.

Outro estudo relevante de Lockie et al. (2022), com 270 bombeiros, identificou que a composição corporal (principalmente o percentual de gordura) está diretamente relacionada à aptidão física e ao desempenho operacional,

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

sendo que maiores índices de adiposidade tendem a comprometer a eficiência e aumentar o risco de fadiga precoce durante as atividades de combate e salvamento. Da mesma forma, Mendelson et al. (2023) verificaram associação significativa entre o percentual de gordura corporal e o tempo de desempenho em teste máximo de esteira, indicando que a composição corporal influencia diretamente a capacidade aeróbica e o desempenho físico.

No presente estudo, a ausência de diferenças estatísticas entre os anos pode ser explicada pela estabilidade das rotinas de treinamento físico militar e pela manutenção dos níveis mínimos de aptidão exigidos pela corporação. Contudo, os achados recentes sugerem que, para além da manutenção, estratégias de aprimoramento contínuo são necessárias para evitar o declínio natural decorrente do envelhecimento e da exposição a estressores físicos ocupacionais (PARPA; MICHAELIDES, 2024; RAS et al., 2023b).

A resistência muscular localizada, que apresentou valores estáveis ao longo dos cinco anos, continua sendo uma variável crítica para o desempenho operacional. Segundo Ras et al. (2023b), níveis adequados de resistência e força muscular estão relacionados a menor incidência de fadiga e melhor tolerância ao estresse térmico durante operações de combate a incêndio. Da mesma forma, Lockie et al. (2022) reforçam que o treinamento de força e resistência é essencial para sustentar esforços prolongados e evitar lesões musculoesqueléticas.

De forma geral, os resultados deste estudo corroboram a literatura atual ao indicar que bombeiros que mantêm uma rotina de treinamento físico regular conseguem preservar níveis satisfatórios de aptidão física, mesmo após vários anos de serviço ativo. Entretanto, a implementação de programas de avaliação contínua e periodização individualizada do treinamento poderia otimizar ainda mais o desempenho funcional, reduzindo riscos e ampliando a longevidade ocupacional.

CONCLUSÃO

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

Conclui-se que os bombeiros militares avaliados não apresentaram evolução significativa nas variáveis de resistência aeróbica, resistência muscular localizada e agilidade ao longo do período de cinco anos analisado. No entanto, verificou-se a manutenção dos níveis de aptidão física exigidos pela corporação, o que evidencia a eficácia dos programas de treinamento físico implementados e o papel fundamental do Teste de Aptidão Física (TAF) como instrumento de monitoramento e controle da capacidade funcional desses profissionais.

Os resultados reforçam a importância de manter programas estruturados de exercícios físicos durante a jornada de trabalho, considerando as elevadas demandas físicas inerentes às atividades desempenhadas pelos bombeiros militares. A prática sistematizada de exercícios contribui não apenas para a preservação da aptidão física, mas também para a prevenção de lesões, o aumento da eficiência operacional e a promoção da saúde ocupacional.

Entretanto, recomenda-se a realização de novas pesquisas que investiguem outras variáveis relacionadas à aptidão física e ao desempenho profissional, como composição corporal, flexibilidade, potência e força explosiva, além de estudos com diferentes delineamentos e amostras mais amplas. Tais investigações poderão oferecer uma compreensão mais abrangente sobre os fatores que influenciam a capacidade funcional e o rendimento físico desses profissionais ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

ALMALKI, S. Integrating quantitative and qualitative data in mixed methods research—challenges and benefits. **Journal of Education and Learning**, v. 5, n. 3, p. 288-296, 2016. DOI: https://doi.org/10.5539/jel.v5n3p288

BOLDORI, A. Aptidão física e sua relação com a capacidade de trabalho dos bombeiros militares do estado de Santa Catarina. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-

ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

Graduação em Engenharia de Produção. 2001. Link de acesso: http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/81930

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 126-131, 1985.

CORRADINI, E. **Treinamento físico aplicado ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: CBMERJ, 2009.

EDMONDS, W. Alex; KENNEDY, Thomas D. **An applied guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods.** Sage Publications, 2016.

FARINATTI, P. T. V. **Aptidão física e saúde: bases científicas para a promoção da atividade física.** Rio de Janeiro: Shape, 2003.

LEARY, M. et al. Evaluation of an occupational exercise training program for firefighters: mixed methods pilot study. **JMIR Formative Research**, v. 4, n. 9, e17835, 2020. DOI: 10.2196/17835.

LOCKIE, R. G. et al. Body Composition and Fitness Characteristics of Firefighters Participating in a Health and Wellness Program: Relationships and Descriptive Data. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 23, p. 15758, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph192315758

MAYOH, J., & ONWUEGBUZIE, A. J. Surveying the landscape of mixed methods phenomenological research. **International Journal of Multiple Research Approaches**, v. *8*, n. 1, p. 2–14, 2014. https://doi.org/10.5172/mra.2014.8.1.2

MENDELSON, R. et al. Body Composition Is Related to Maximal Effort Treadmill Test Time in Firefighters. **Healthcare**, v. 11, n. 11, p. 1607, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare11111607

NOYES, Jane et al. Synthesising quantitative and qualitative evidence to inform guidelines on complex interventions: clarifying the purposes, designs and

ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

outlining some methods. **BMJ global health**, v. 4, n. Suppl 1, p. e000893, 2019. https://doi.org/10.1136/bmjgh-2018-000893

PALÁCIOS, M. et al. **Metodologia de pesquisa científica: fundamentos e aplicações.** São Paulo: Atlas, 2002.

PARPA, K.; MICHAELIDES, M. Age-Related Differences in Physical Fitness and Performance of an “Ability Test” among Firefighters. **Fire**, v. 3, n. 1, p. 9, 2024. https://doi.org/10.3390/muscles3010009

RAS, J. et al. Physical fitness, cardiovascular and musculoskeletal health, and occupational performance in firefighters. **Frontiers in Public Health**, v. 11, p. 1241250, 2023a. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1241250.

RAS, M. T. et al. Association between Physical Fitness and Cardiovascular Health in Firefighters. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 11, p. 5930, 2023b. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph20115930

ROMÃO, D. A. Avaliação da capacidade física em bombeiros militares. **Revista de Educação Física**, v. 22, n. 3, p. 115-123, 2011.

SOTERIADES, E. S. et al. Exercise and occupational stress among firefighters. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 9, p. 4986, 2022. DOI: 10.3390/ijerph19094986.