

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Afonso Amorim Pereira

**INFLUÊNCIA DA IDADE NO DESEMPENHO EM TESTE AERÓBIO DE CAMPO
DE BOMBEIROS MILITARES: UM ESTUDO LONGITUDINAL**

**Vitória - ES
2023**

Afonso Amorim Pereira

**INFLUÊNCIA DA IDADE NO DESEMPENHO EM TESTE AERÓBIO DE CAMPO
DE BOMBEIROS MILITARES: UM ESTUDO LONGITUDINAL**

Trabalho de Conclusão de Curso para
obtenção do grau de Bacharel no curso de
Educação Física da Universidade Federal
do Espírito Santo, UFES, Orientador Prof.º
Dr. Edson Castardeli.

**Vitória - ES
2023**

Dedicatória

Esse trabalho é dedicado à minha família, através de minha esposa Maressa e meus filhos Augusto, Vicente e Marta, pelo incessante apoio, compreensão, carinho e atenção nesse período de divisão de atenção e por sempre acreditarem no meu potencial. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares e amigos, que mesmo de longe, sempre contribuíram e torceram pelo meu sucesso.

Aos integrantes do CBMES, que ao longo dos anos sempre motivaram a busca pelo conhecimento acerca do vigor físico e saúde de nossos bombeiros.

Ao Professor Edson por ter aceito essa missão de orientador, mesmo sabendo das minhas dificuldades de conciliar a vida pessoal, profissional e acadêmica.

RESUMO

A avaliação da aptidão cardiorrespiratória é crucial para a saúde e o desempenho físico dos bombeiros militares, devido às demandas físicas e mentais de suas atividades, especialmente no combate a incêndios. O objetivo deste estudo consiste em realizar uma investigação acerca do impacto do envelhecimento na aptidão física dos bombeiros militares do Estado do Espírito Santo. Para tanto, foram selecionados 10 militares para compor o grupo a serem analisados, em um período longitudinal, os dados foram extraídos do Sistema de Avaliação de Aptidão Física (SAAF) obtendo-se os resultados do teste de corrida de 12 minutos, no qual foi possível calcular utilizando a distância percorrida por cada militar a capacidade máxima de consumo de oxigênio (VO_2 máx). Os resultados do VO_2 máx foram comparados com a classificação de Cooper quanto a categoria alcançada relacionada à idade. Pode-se verificar que o grupo de militares de idade mais avançada apresentaram resultados satisfatórios, contrapondo-se à literatura. Em suma, esse resultado é de grande relevância e pode ter influência direta da corporação, pois incentiva e ressalta a importância dos bombeiros militares estarem diariamente desenvolvendo suas qualidades físicas, não apenas para uma vida mais saudável, mas também para o desempenho da função militar, independentemente da idade.

Palavras-chave: Bombeiro militar, Teste de aptidão física, Teste de Cooper de 12 minutos e VO_2 máx.

ABSTRACT

The assessment of cardiorespiratory fitness is crucial for the health and physical performance of military firefighters, due to the physical and mental demands of their activities, especially in firefighting. The objective of this study is to carry out an investigation about the impact of aging on the physical fitness of military firefighters in the State of Espírito Santo. For that, 10 military personnel were selected to compose the group to be analyzed, in a longitudinal period, the data were extracted from the Physical Aptitude Assessment System (SAAF) obtaining the results of the 12-minute running test, in which it was possible to calculate the maximum capacity for oxygen consumption (VO_2 max) using the distance covered by each soldier. The VO_2 max results were compared with the Cooper classification for age-related category achieved. It can be seen that the older group of military personnel presented satisfactory results, in opposition to the literature. In short, this result is of great relevance and can have a direct influence on the corporation, as it encourages and emphasizes the importance of military firefighters developing their physical qualities on a daily basis, not only for a healthier life, but also for the performance of the military role, regardless of age.

Keywords: Military firefighter, Physical fitness test, 12-minute Cooper test and VO_2 max.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Documentos por área temática utilizando as palavras chave “*physical fitness test*”, “*maximum volume of oxygen*” e “*military*”.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Avaliação física masculina.

Tabela 2: Resultados extraídos do SAAF e VO_2 máx obtido por meio da equação 1 utilizando a distância em metros percorrida no teste de 12 minutos.

Tabela 3: Resultados extraídos do SAAF e VO_2 máx obtido por meio da equação 1 utilizando a distância em metros percorrida no teste de 12 minutos.

Tabela 4: Classificação da capacidade aeróbica com base no sexo e idade.

SIGLAS

CBMES - Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo

BM - Bombeiro Militar

CO₂ - Gás carbônico

NFPA - *National Fire Protection Association*

O₂ - Gás oxigênio

SAAF - Sistema de Avaliação de Aptidão Física

TAF - Teste de Aptidão Física

VO₂ máx - Volume de oxigênio máximo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Dados da Web of Science	15
2.2 Volume de oxigênio máximo (VO ₂ máx) e a influência da idade	17
2.3 Aptidão física do Bombeiro Militar do Estado do Espírito Santo	19
2.4 Teste aeróbio de campo em Bombeiros Militares	19
3. METODOLOGIA	22
3.1 Amostra	22
3.2 Protocolo experimental	22
3.3 Análise de dados	24
4. RESULTADOS	26
4.1 Teste de corrida	26
4.2 Classificação do VO ₂ máx	29
5. DISCUSSÃO	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1. INTRODUÇÃO

O Bombeiro Militar (BM) necessita diariamente do desenvolvimento de suas qualidades físicas, não apenas para uma vida mais saudável, mas também para o desempenho da função militar. Em conformidade com o Artigo 144 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, para desempenhar sua função, os militares devem possuir excelente preparo técnico e físico para cumprir sua missão constitucional.

Além disso, são atribuições dos BM do estado do Espírito Santo em consonância com a Emenda Constitucional nº 12, de 20 de agosto de 1997:

Art. 130 - [...] ao Corpo de Bombeiros Militar compete a coordenação e a execução de ações de defesa civil, prevenção e combate a incêndio, perícias de incêndio e explosões em locais de sinistros, busca e salvamento, controle de tráfego de embarcações próximo às praias, rios e lagoas, elaboração de normas relativas à segurança das pessoas e dos seus bens contra incêndios e pânico e outras previstas em lei, no Estado do Espírito Santo.

Assim sendo, em decorrência das variadas atribuições supracitadas de um BM, fica claro, que grande parte delas irá exigir que ele esteja bem condicionado física e mentalmente, para que seja possível realizar um trabalho de excelência perante a sociedade capixaba.

Em ocorrências de incêndio, por exemplo, o profissional poderá estar em contato com o extremo calor, havendo uma termorregulação e estresse ambiental como desgaste físico, transpiração excessiva acarretando na perda de água corporal, gasto energético, aumento de pressão arterial, desidratação e dentre outros. Para a execução destes trabalhos, os bombeiros devem possuir altos níveis de aptidão mental e física (força muscular e aptidão cardiorrespiratória relacionadas à saúde e desempenho físico) para atender às chamadas e ocorrências (MCARDLE, KATCH, KATH, 2002; POWERS, HOWLEY, 2005; HOLMER, GAVHED 2007).

No contexto atual, a avaliação da aptidão cardiorrespiratória desempenha um papel fundamental na saúde e no desempenho físico, especialmente entre os bombeiros (SOTHMANN, 1992). O consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx) é uma medida direta dessa aptidão e está intrinsecamente ligado ao desempenho das

atividades de trabalho. Além disso, o VO_2 máx desempenha um papel crucial na promoção da segurança e da saúde tanto dos bombeiros quanto das vítimas que são atendidas por eles (POPLIN, 2014; FAHY, 2015). O VO_2 máx é um indicador que reflete a eficiência dos sistemas muscular, pulmonar e cardiovascular (YAZBEK et al., 1985), tornando-se um parâmetro essencial para avaliar a capacidade funcional máxima e a reserva fisiológica (GRANJA FILHO et al., 2005). Por essa razão, o VO_2 máx é amplamente utilizado como referência para determinar a aptidão cardiorrespiratória e a saúde cardiovascular. Considerado o "padrão-ouro" nesse contexto, o VO_2 máx desempenha um papel crucial na avaliação da aptidão física e na saúde cardiorrespiratória. É uma ferramenta fundamental para compreender a capacidade do organismo em fornecer oxigênio durante a atividade física e é amplamente utilizado como um indicador confiável para orientar programas de treinamento e intervenções voltadas para a melhoria do desempenho físico e da saúde cardiovascular (FLETCHER et al., 2001; ACSM, 2003; ATS/ACCP, 2003).

Um trabalho realizado por Holmer e Gavhed (2007) analisou respostas metabólicas e respiratórias em um grupo de 15 bombeiros do sexo masculino durante atividades simuladas de campo. O consumo médio de oxigênio durante todo o exercício (tempo máximo da atividade realizada 22 min) foi de $2,75 \pm 0,29$ l/min e a atividade que exigiu um maior consumo de oxigênio foi de $3,55 \pm 0,27$ l/min. Os valores correspondentes para os volumes respiratórios por minuto foram 82 ± 14 e 102 ± 14 l/min, respectivamente. As frequências cardíacas foram em média 168 ± 12 para todo o teste e 179 ± 13 batimentos/min para a tarefa de trabalho mais pesada. Os autores concluem que as tarefas de trabalho associadas ao combate a incêndios exigem consideráveis demandas energéticas, em muitas condições próximas à capacidade máxima do indivíduo. Em paralelo, o consumo de ar e o volume respiratório por minuto são elevados devido à proximidade com o calor, assim como o peso do equipamento de proteção individual.

Czekalski e Binotto (2017) e Sousa e colaboradores (2012) realizaram estudos parecidos para correlacionar a aptidão física com a capacidade para o trabalho em BM da região do centro-oeste e nordeste do Brasil, respectivamente. Obtiveram resultados negativos com relação a velocidade, em contrapartida, correlações

positivas entre a capacidade para o trabalho, aptidão física de força, resistência muscular de membros superiores e abdômen e aptidão cardiorrespiratória excelente.

Lessa e colaboradores (2020) investigaram os níveis de aptidão aeróbia e anaeróbia de BM e relacionaram com variáveis obtidas em atividade específica de combate a incêndio simulada. Um público alvo de 10 Bombeiros Militares com idades entre 28 e 39 anos foram submetidos a testes como avaliação antropométrica, teste de Léger, frequência cardíaca máxima, teste de 300 metros e concentração de lactato sanguíneo [Lac]). Neste contexto, os autores puderam identificar uma correlação forte e significativa ($r = 0,81$) nas respostas de [Lac] obtidas nos testes de 300 metros e no teste específico simulando um incêndio. Com relação às variáveis de aptidão aeróbia e do teste específico, obtiveram resultados fortes e negativos ($r = -0,73$; $-0,72$) entre as variáveis de VO_2 máx e o pico de velocidade com a [Lac], respectivamente. Baseado nos valores de 175 ± 11 bpm de $FC_{máx}$ e $13,6 \pm 2,6$ mMol.L⁻¹ de [Lac] verificados no final do teste específico simulando um incêndio, constatou-se que a atividade específica de combate a incêndio possui alto grau de exigência fisiológica, o que preconiza a necessidade da inclusão de programas de treinamento específicos nas rotinas de preparação física dos BM.

Recentemente, Camargo e Lima (2023) analisaram resultados do Teste de Aptidão Física (TAF) da Comissão de Promoção de Praças da Polícia Militar e BM do Estado do Paraná do ano de 2022. Os resultados apontaram que, nos meses de janeiro a abril de 2022, 1873 militares realizaram o TAF, onde 1763 foram aptos, 94,12% e 110 inaptos, 5,87%. Nos meses de maio a agosto de 2022, 1275 militares realizaram o TAF, sendo 1180 aptos, 92,47% e 95 inaptos 7,44%. De setembro a dezembro, 1564 militares realizaram o TAF, sendo 1282 aptos, 81,96% e 282 inaptos, 18,04%. Além disso, também foi verificado que dos 282 militares inaptos nos meses de setembro a dezembro de 2022, apenas 7 militares foram inaptos no teste de *Shuttle Run*, 169 inaptos no teste de membros superiores e 144 na corrida de 12 minutos. Por fim, constataram que após a alteração dos índices, a porcentagem de inaptos no TAF aumentou consideravelmente, sendo possível verificar que o maior índice de reprovação ocorreu na prova de membros superiores (Tração na Barra Fixa, Apoio de braço e Isometria).

Considerando a importância do treinamento constante dos militares de um modo geral, mas em especial aos pertencentes do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo (CBMES), a corporação exige que tanto os oficiais quanto os praças da instituição realizem semestralmente o TAF como requisito na avaliação da condição física do militar para o desempenho de suas atividades profissionais (CBMES, 2021).

Diante o exposto, o objetivo deste trabalho consiste em realizar uma investigação acerca do impacto do envelhecimento na aptidão física dos bombeiros militares do Estado do Espírito Santo. Para tanto, serão utilizados os dados obtidos ao longo de um período de dez anos de avaliação do teste de corrida por meio do teste de aptidão física do Sistema de Avaliação de Aptidão Física.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Dados da *Web of Science*

Para verificar as produções em relação aos temas centrais deste trabalho de conclusão de curso, os principais espaços de pesquisa foram o Portal de buscas de Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), da *Web of Science* e da base de dados Scopus, com abrangência iniciando do ano de 1973 até os dias atuais.

Foram localizados 274 registros utilizando as palavras chave “*physical fitness test*”, “*maximum volume of oxygen*” e “*military*”, possibilitando realizar um gráfico de acordo com a área temática de cada documento, conforme ilustra no gráfico 1.

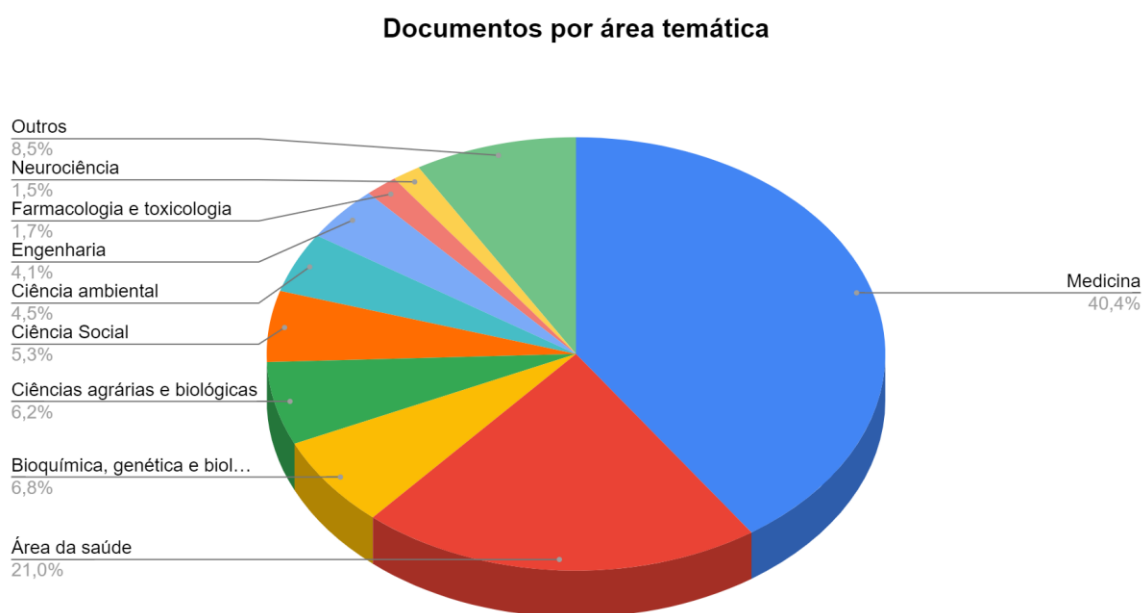


Gráfico 1: Documentos por área temática utilizando as palavras chave “*physical fitness test*”, “*maximum volume of oxygen*” e “*military*”. Fonte: Adaptado da base de dados *Scopus* (2023).

O gráfico apresenta dados relacionados aos documentos publicados por área temática. Observamos que, no campo da Medicina, Saúde (de modo geral), a bioquímica, a genética e a biologia representam 40,4%, 21,0% e 6,8%, respectivamente. Essas são as áreas temáticas que estão no *ranking* das que mais publicam, considerando as palavras-chave utilizadas.

Dentre os trabalhos publicados, um artigo que chamou bastante atenção foi o "Efeito de um programa de treinamento em circuito de alta intensidade na aptidão

física de bombeiros florestais", publicado em 2023. Nesse estudo, os autores analisaram os efeitos do treinamento de circuito de alta intensidade na aptidão física de bombeiros militares florestais ao longo de 8 semanas, com um total de 9 participantes (8 homens e 1 mulher). As sessões de treinamento tinham duração aproximada de 45 minutos por dia e eram realizadas com intensidade acima de 80% da frequência cardíaca máxima.

No início e no final da intervenção, foram realizados diferentes testes para avaliar a capacidade aeróbica, a resistência cardiorrespiratória, a resistência muscular e a força explosiva dos participantes. Após a conclusão do programa de treinamento, os bombeiros apresentaram aumentos significativos na velocidade dos limiares ventilatórios ($12,4 \pm 13,9\%$ para o limiar ventilatório e $5,7 \pm 7,3\%$ para o limiar de compensação respiratória). Além disso, observou-se melhora nos abdominais ($31,2 \pm 17,2\%$), na região lombar ($34,1 \pm 13,5\%$) e nos membros superiores ($13,3 \pm 16,0\%$). Também foram constatadas melhorias na força explosiva das pernas e no desempenho em um teste específico de aptidão física relacionado ao trabalho.

Em conclusão, os resultados deste estudo demonstram que um programa de treinamento em circuito de alta intensidade com duração de 8 semanas pode ser um método eficaz e seguro para melhorar a aptidão física e o desempenho dos militares.

Para alcançar novos entendimentos na área de teste aeróbico, esta pesquisa desdobra-se em correlacionar o volume máximo de oxigênio com a idade e a aptidão física do bombeiro militar, seguindo as Norma para Regulamentação de treinamento físico militar e teste de aptidão física para o efetivo do CBMES.

2.2 Volume de oxigênio máximo (VO₂ máx) e a influência da idade

O Volume de Oxigênio Máximo (VO₂ máx) é definido pela quantidade máxima de oxigênio que uma pessoa pode consumir durante o exercício físico intenso e prolongado, sendo um indicador importante da capacidade aeróbica de uma pessoa e é frequentemente usado para avaliar a aptidão física e o desempenho atlético. O VO₂ máx pode ser influenciado por vários fatores, incluindo idade, sexo, genética e nível de condicionamento físico (SALTIN, STRANGE, 1992; McARDLE, KATCH, KATCH, 2002; POWERS, HOWLEY, 2005).

Em geral, o VO₂ máx tende a declinar com o avançar da idade, devido a uma série de fatores, como: a perda de massa muscular, a diminuição da capacidade pulmonar e a redução da capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue (AIDAR et al., 2006). Além disso, as mulheres tendem a ter um VO₂ máx mais baixo do que os homens, em média, devido a diferenças fisiológicas, como menor massa muscular e menor volume de sangue. No entanto, é importante ressaltar que o VO₂ máx pode ser melhorado com o treinamento físico adequado, independentemente da idade ou do sexo. O treinamento aeróbico regular, como corrida, natação ou ciclismo, pode aumentar o VO₂ máx ao longo do tempo, melhorando a capacidade do corpo de transportar e utilizar o oxigênio durante o exercício (McARDLE, KATCH, KATCH, 2002; POWERS, HOWLEY, 2005).

Aidar e colaboradores (2006) investigaram a relação entre a prática de atividades físicas, a qualidade de vida e a capacidade aeróbica estimada (VO₂ máx predito) em adultos. O estudo contou com a participação de 100 indivíduos, submetidos a testes de capacidade aeróbica e questionários sobre atividade física e qualidade de vida. Os resultados indicaram que a prática regular de atividade física estava associada a uma capacidade aeróbica estimada mais elevada e a uma melhor qualidade de vida. Além disso, observou-se que indivíduos com uma capacidade aeróbica estimada mais alta relataram uma qualidade de vida superior em comparação com aqueles com uma capacidade aeróbica estimada mais baixa. Os autores concluíram que a prática regular de atividade física pode melhorar a qualidade de vida e a capacidade aeróbica estimada em adultos. Além disso, sugeriram que a capacidade aeróbica estimada pode ser um indicador útil da saúde e da capacidade física. Esses resultados ressaltam a importância da atividade física para a saúde e o bem-estar geral, especialmente à medida que envelhecemos.

De acordo com Poole e Jones (2017) a avaliação do VO_2 máx também tem utilidade clínica substancial para medir e compreender a disfunção no envelhecimento e uma série de condições patológicas que afetam os sistemas pulmonar, cardiovascular e muscular, desde insuficiência cardíaca crônica e diabetes até HIV-AIDS. Além disso, o poder do VO_2 máx para determinar de forma não invasiva a eficácia de programas de treinamento de exercícios e outras estratégias ergogênicas na saúde, bem como intervenções terapêuticas em condições de doença, é enorme.

A medida de VO_2 máx é um excelente parâmetro para quantificar a capacidade cardiorrespiratória, bem como o nível de condicionamento físico do atleta e do indivíduo acometido por alguma doença. Assim, o VO_2 máx além de ser um indicador de desempenho é também um indicador de fatores de risco (CONTI et al., 2014).

Existem várias formas de medir o VO_2 máx, sendo as mais comuns realizadas em laboratório e utilizando equipamentos especializados. A ergoespirometria é um dos métodos laboratoriais mais precisos, que envolve o uso de equipamentos de medição de gases respiratórios, como uma máscara facial ou um bocal, para medir a quantidade de oxigênio (O_2) e dióxido de carbono (CO_2) que uma pessoa inspira e expira durante o exercício com a medição da frequência cardíaca por meio de eletrodos ou sensores colocados no corpo. Isso permite a correlação entre a intensidade do exercício, a resposta cardiovascular e o consumo de oxigênio. Os dados coletados são analisados e possibilita determinar o ponto em que o indivíduo atingiu o consumo máximo de oxigênio. Existem também outras formas de estimar o VO_2 máx, como testes de submáximo e equações preditivas baseadas em idade, sexo, peso e outros fatores. No entanto, esses métodos podem ser menos precisos do que o teste de esforço cardiopulmonar (POWERS, HOWLEY, 2005).

Em procedimentos de avaliação de VO_2 máx nos indivíduos devem ser considerados os fatores ambientais que podem afetar a resposta da frequência cardíaca ao exercício (POWERS, HOWLEY, 2005).

2.3 Aptidão física do Bombeiro Militar do Estado do Espírito Santo

A manutenção de níveis adequados de aptidão física entre os bombeiros pode permitir que as tarefas de trabalho sejam realizadas de forma mais eficiente e segura. Aqueles que apresentam maior aptidão física tendem a ser menos propensos a comprometer a segurança de seus colegas de trabalho ou da sociedade. Embora as lesões sejam inevitáveis nessa profissão devido aos riscos envolvidos, a adoção de uma boa forma física e de métodos de treinamento adequados podem ser uma medida eficiente para redução de riscos de lesões e na possível melhora da aptidão física. Além disso, a atividade física está diretamente relacionada à saúde e bem-estar tanto para prevenção quanto para a reabilitação do BM (POWERS; HOWLEY, 2005; SMITH, 2011; GRIFFIN et al., 2016).

Como forma de inspeção de saúde para promoção, regularização de situação militar, matrícula em cursos e escolas de especialização, de aperfeiçoamento, habilitação e adaptação, os Bombeiros Militares realizam o teste de aptidão física (TAF). A Norma para Regulamentação de Treinamento Físico Militar e Teste de Aptidão Física para o efetivo do CBMES (NR TAF/TFM 2016) mais especificamente sobre o TAF tem como objetivo avaliar a aptidão física dos militares e garantir que eles estejam em condições adequadas para o desempenho de suas funções.

Dessa forma, ao se certificar de que o militar está apto, é possível assegurar sua capacidade de executar suas funções operacionais de maneira eficiente, além de fortalecer a confiança da equipe e a coesão da tropa como um todo. O treinamento e o condicionamento físico adequados tornam-se, portanto, aspectos essenciais para fortalecer a unidade e garantir sua prontidão em todas as situações, minimizando os riscos de lesões e afastamentos médicos, garantindo assim, a disponibilidade do efetivo e a continuidade das atividades operacionais.

2.4 Teste aeróbio de campo em Bombeiros Militares

Como mencionado anteriormente, os bombeiros militares são submetidos a testes de aptidão física. Neste trabalho, em particular, é apresentada a correlação entre o VO_2 máx e o teste de corrida de 12 minutos, bem como a influência da idade, que são o foco do estudo.

A Corrida de 12 minutos: consiste no exercício para o qual o militar efetuará o deslocamento contínuo, podendo andar ou correr, até completar o tempo de 12 minutos, onde a distância percorrida será convertida em pontos de acordo com o sexo, idade e tempo de exercício (NR TAF/TFM 2016).

O teste de corrida de 2400 metros foi criado pelo estudioso Dr. Kenneth Cooper em 1968 para medir a distância percorrida por mais de 1000 indivíduos em 12 minutos, em uma única manhã, ele usou a distância pré-definida e calculou qual seria o tempo gasto por indivíduos de diferentes idades com diferentes níveis de VO_2 máx para percorrer os 2400m e criou uma tabela de classificação para essa distância. Em resumo, o teste de 2400m é derivado do teste de 12 minutos, conhecido também como teste de Cooper.

Para estimar o VO_2 máx a equação prescrita para esse teste é:

$$VO_2 \text{ máx (mL/Kg/min)} = \frac{(m - 504,9)}{44,3} \text{ Equação 1}$$

Onde, "m" indica a distância em metros percorrida.

O artigo intitulado "Estimar a capacidade aeróbica através do teste de 2400 metros e velocidade crítica após oito semanas de treinamento aeróbico em militares da Polícia Militar de Minas Gerais" aponta melhorias significativas na capacidade aeróbica dos participantes, conforme evidenciado pelo teste de 2400 metros. Além disso, foi observada uma redução na velocidade crítica, indicando um aumento na capacidade de manter um ritmo constante de corrida por um tempo prolongado. O estudo destacou a importância do treinamento aeróbico regular para o aprimoramento da capacidade aeróbica dos militares. Os resultados sugerem que um programa de treinamento de oito semanas pode ser eficaz na melhoria da resistência física e na capacidade de desempenho em atividades que exigem esforço aeróbico. Essas descobertas têm relevância prática para os militares da Polícia Militar de Minas Gerais, pois destacam a importância de investir em treinamentos aeróbicos para otimizar a capacidade de desempenho físico e a resistência.

Souza e colaboradores (2019) no estudo realizaram a caracterização da aptidão física de militares do Choque do Estado de Pernambuco. Observaram bons níveis de aptidão física, abrangendo componentes como força, resistência cardiovascular, agilidade e flexibilidade. Essa caracterização é relevante para orientar programas de treinamento físico específicos visando aprimorar ainda mais o desempenho e a capacidade operacional desses militares.

Um estudo conduzido por Zanetti et al. (2020) teve como objetivo investigar a progressão do condicionamento físico de estagiários da Academia da Força Aérea em Pirassununga, São Paulo, durante o Estágio de Adaptação Militar em 2017. Além disso, o estudo visou avaliar a eficácia do programa de treinamento implementado pela Seção de Educação Física nesse estágio. A amostra do estudo consistiu de 150 militares do sexo masculino matriculados em cursos de Aviação, Intendência e Infantaria, que estavam aptos para realizar atividades físicas e que concordaram em participar da pesquisa.

O estudo compreendeu uma avaliação inicial, uma intervenção de quarenta dias com exercícios físicos e uma avaliação final. Para avaliar o condicionamento físico dos participantes no início e no final do período, foi utilizado o Teste de Avaliação do Condicionamento Físico, que incluiu exercícios de flexão de braço, abdominais e corrida. Os resultados revelaram melhorias significativas no condicionamento físico dos militares após o treinamento. Houve um aumento médio de 23,28% no número de flexões, um acréscimo de 5,95% no número de abdominais e um aumento de 12,26% na distância percorrida durante o teste de corrida de 12 minutos.

Em conclusão, o protocolo de treinamento utilizado neste estudo mostrou-se efetivo para aprimorar o condicionamento físico dos estagiários da Academia da Força Aérea durante o Estágio de Adaptação Militar. Essas descobertas destacam a importância do programa de treinamento implementado pela Seção de Educação Física no desenvolvimento e progresso do condicionamento físico dos militares.

3. METODOLOGIA

A Universidade Federal do Estado do Espírito Santo formalizou no ano de 2018 um Protocolo de Intenções com o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo visando fomentar a pesquisa científica entre tais instituições em várias áreas de pesquisa, sendo uma delas a relacionada aos Testes Físicos do CBMES. Tal documento resultou na Portaria nº 466-R de 11 de abril de 2018 do CBMES, que regula a divulgação dos dados dos Testes de Aptidão Física (TAF), definindo os passos para obtenção destes dados.

3.1 Amostra

Os dados foram extraídos do Sistema de Avaliação de Aptidão Física (SAAF) do CBMES. Estima-se que nesse banco de dados constem informações de aproximadamente 1200 bombeiros militares do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo, com idade entre 17 e 55 anos, perfazendo um total de cerca de 20 mil coletas. No entanto, o presente estudo se restringiu a um grupo composto por 10 participantes do sexo masculino, com idades variando entre 24 e 45 anos. O critério para a escolha dos participantes foi ter realizado os dois TAF's anuais de 2009 a 2018, totalizando 20 coletas por indivíduo.

O estudo foi conduzido como forma longitudinal, visando investigar a influência do processo de envelhecimento na aptidão cardiorrespiratória dos bombeiros militares ao longo de um período de dez anos, compreendendo o intervalo entre 2009 e 2018. Com o intuito de garantir a privacidade e a confidencialidade dos participantes, estes foram identificados pelos códigos BM1, BM2, BM3, BM4, BM5, BM6, BM7, BM8, BM9 e BM10.

3.2 Protocolo experimental

Durante o intervalo temporal, foram realizadas coletas de dados duas vezes ao ano, conforme descrito na NR TAF/TFM 2016, entre os anos de 2009 e 2018, por meio da aplicação do teste de corrida de 12 minutos. Para facilitar a compreensão dos resultados e sintetizar os dados, foi calculada a média do VO₂ máx por meio da equação 1 dos dados coletados anualmente.

O teste de corrida de 12 minutos procedeu-se em deslocamento contínuo, tal que a distância percorrida é convertida em ponto conforme a tabela 1 (NR TAF/TFM 2016) para avaliação física masculina.

Tabela 1: Avaliação física masculina.

CORRIDA 12"	Faixas etárias							
	17 a 23	24 a 28	29 a 33	34 a 38	39 a 42	43 a 47	48 a 51	52 ou mais
Distância (metros)	NOTAS							
3000 ou mais	10	-	-	-	-	-	-	-
2900 a 2999	9,5	10	-	-	-	-	-	-
2800 a 2899	9	9,5	10	-	-	-	-	-
2700 a 2799	8,5	9	9,5	10	-	-	-	-
2600 a 2699	8	8,5	9	9,5	10	-	-	-
2500 a 2599	7,5	8	8,5	9	9,5	10	-	-
2400 a 2499	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	-
2300 a 2399	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
2200 a 2299	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5
2100 a 2199	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
2000 a 2099	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
1900 a 1999	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
1800 a 1899	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
1700 a 1799	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
1600 a 1699	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
1500 a 1599	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
1400 a 1499	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
1300 a 1399	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
1200 a 1299	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
1100 a 1199	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
1000 a 1099	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
900 a 999	0	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
800 a 899	0	0	0	0,5	1	1,5	2	2,5
700 a 799	0	0	0	0	0,5	1	1,5	2
0 a 699	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Adaptado de Norma para Regulamentação de Treinamento Físico Militar e Teste de Aptidão Física (2016) para o efetivo do CBMES.

3.3 Análise de dados

Os dados obtidos por meio do teste de corrida serão analisados e comparados entre dois grupos do BM1 ao BM5 com idades que começam dos 24, 25, 26 e 29 anos e o outro grupo do BM6 ao BM10 com idades que se iniciam com 30, 34, 35 e 36 anos. O objetivo é investigar como o envelhecimento pode influenciar na aptidão física dos indivíduos. Essa análise permitirá examinar possíveis diferenças na capacidade

física de acordo com faixas etárias específicas, fornecendo *insights* sobre os efeitos do envelhecimento na aptidão física dos bombeiros militares estudados.

4. RESULTADOS

4.1 Teste de corrida

No teste de corrida, foi possível ser extraído os seguintes resultados do SAAF: código (identificação do militar que realizou o teste), idade no momento da execução do TAF e a distância percorrida em 12 minutos. Com isso, calculou-se o VO_2 máx de cada participante ao longo dos dez anos consecutivos da execução dos TAFs propostos pela corporação.

A tabela 2, concentra o grupo de militares que no ano de 2009, primeiro ano de análise do TAF, encontravam-se com idades compreendidas entre 24 a 29 anos. Já na tabela 3, serão apresentados os dados dos militares que no ano mencionado apresentavam idades compreendidas entre 30 e 36 anos.

Tabela 2: Resultados extraídos do SAAF e VO₂ máx obtido por meio da equação 1 utilizando a distância em metros percorrida no teste de 12 minutos.

Ano do TAF	Código	Idade no TAF	Média do VO ₂ máx (mL/Kg/min)	Código	Idade no TAF	Média do VO ₂ máx (mL/Kg/min)	Código	Idade no TAF	Média do VO ₂ máx (mL/Kg/min)	Código	Idade no TAF	Média do VO ₂ máx (mL/Kg/min)	Código	Idade no TAF	Média do VO ₂ máx (mL/Kg/min)
2009	BM1	24	50,1	BM2	24	44,6	BM3	25	45,4	BM4	26	47,0	BM5	29	46,3
2010	BM1	25	53,6	BM2	25	41,3	BM3	26	41,7	BM4	27	48,4	BM5	30	43,7
2011	BM1	26	51,4	BM2	26	45,1	BM3	27	41,8	BM4	28	53,8	BM5	31	41,7
2012	BM1	27	49,1	BM2	27	46,2	BM3	28	41,4	BM4	29	49,2	BM5	32	41,9
2013	BM1	28	49,8	BM2	28	46,2	BM3	29	40,7	BM4	30	46,2	BM5	33	36,0
2014	BM1	29	41,7	BM2	29	36,7	BM3	30	39,4	BM4	31	51,6	BM5	34	39,4
2015	BM1	30	44,5	BM2	30	42,8	BM3	31	39,4	BM4	32	48,1	BM5	35	37,5
2016	BM1	31	45,0	BM2	31	47,5	BM3	32	38,8	BM4	33	47,5	BM5	36	38,3
2017	BM1	32	47,1	BM2	32	46,7	BM3	33	39,8	BM4	34	50,1	BM5	37	38,9
2018	BM1	33	52,4	BM2	33	50,3	BM3	34	37,9	BM4	35	50,8	BM5	38	37,6

Tabela 3: Resultados extraídos do SAAF e VO₂ máx obtido por meio da equação 1 utilizando a distância em metros percorrida no teste de 12 minutos.

Ano do TAF	Código	Idade no TAF	Média do VO ₂ máx (mL/Kg/min)	Código	Idade no TAF	Média do VO ₂ máx (mL/Kg/min)	Código	Idade no TAF	Média do VO ₂ máx (mL/Kg/min)	Código	Idade no TAF	Média do VO ₂ máx (mL/Kg/min)	Código	Idade no TAF	Média do VO ₂ máx (mL/Kg/min)
2009	BM6	30	54,4	BM7	35	48,8	BM8	34	51,8	BM9	34	51,2	BM10	36	54,8
2010	BM6	31	50,9	BM7	36	48,2	BM8	35	46,8	BM9	35	51,7	BM10	37	50,6
2011	BM6	32	44,5	BM7	37	48,2	BM8	36	44,6	BM9	36	52,4	BM10	38	47,7
2012	BM6	33	53,6	BM7	38	47,7	BM8	37	41,1	BM9	37	49,6	BM10	39	48,8
2013	BM6	34	54,3	BM7	39	49,0	BM8	38	52,4	BM9	38	48,4	BM10	40	47,2
2014	BM6	35	52,9	BM7	40	41,7	BM8	39	45,0	BM9	39	49,6	BM10	41	52,5
2015	BM6	36	53,7	BM7	41	45,5	BM8	40	47,3	BM9	40	52,4	BM10	42	45,1
2016	BM6	37	51,3	BM7	42	43,3	BM8	41	44,5	BM9	41	53,5	BM10	43	40,8
2017	BM6	38	45,7	BM7	43	49,0	BM8	42	42,8	BM9	42	51,7	BM10	44	38,5
2018	BM6	39	44,2	BM7	44	45,6	BM8	43	44,8	BM9	43	51,1	BM10	45	37,5

4.2 Classificação do VO₂ máx

A partir da descoberta do VO₂ máx, conforme apresentado nas tabelas 2 e 3, cada militar vai ser classificado quanto a padrões referenciados em critérios (*score*) apresentados pela tabela Cooper, de classificação aeróbica com base no sexo e na idade, estabelecendo um valor mínimo consistente com a boa saúde. Por exemplo, a categoria “muito precária” para cada grupo etário representa o limite inferior da aptidão cardiorrespiratória, que os coloca provavelmente em uma situação de risco para a doença cardiovascular. Em contrapartida, quanto mais próximo da categoria “superior”, menores serão os riscos de apresentar doença cardiovascular.

Tabela 4: Classificação da capacidade aeróbica com base no sexo e idade.

Homens	Idade (anos)		
	20-29	30-39	40-49
Muito precária	< 33,0	< 31,5	<30,2
Precária	33,0 a 36,4	31,5 a 35,4	30,2 a 33,5
Regular	36,5 a 42,4	35,5 a 40,9	33,6 a 38,9
Boa	42,5 a 46,4	41,0 a 44,9	39,0 a 43,7
Excelente	46,5 a 52,4	45,0 a 49,4	43,8 a 48,0
Superior	> 52,5	> 49,5	> 48,1

Fonte: McArdle, Katch, Katch (2022) *apud* dados de Cooper, K. The aerobics Way, New York: Bantam Books, Inc. 1982.

5. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar o impacto do envelhecimento na aptidão física dos BM do sexo masculino ao longo de dez anos em resultados extraídos do SAAF realizados no TAF do CBMES.

A partir dos dados coletados e dos resultados obtidos foi possível perceber que na tabela 2, que referencia a amostra com idades iniciais de 24 a 29 anos, houve uma evolução no que tange a capacidade máxima de absorção de oxigênio com o passar do tempo, visto que a maioria teve sua classificação alterada para o maior score no ano final da amostra.

Analisando, por exemplo, os resultados do BM2 e BM4, é possível observar um aumento, com o passar dos anos, da sua capacidade aeróbia. No ano de 2009, o BM2 encontrava-se no momento do TAF com 24 anos, ele apresentou um VO_2 máx de 44,6 mL/Kg/min, sendo classificado de acordo com a tabela 4, com o score de capacidade aeróbia “BOA”. O mesmo militar, no ano de 2018, onde no momento do TAF já se encontrava com 33 anos, apresentou um resultado de 50,3 mL/Kg/min, com o score de capacidade aeróbia “SUPERIOR”.

O BM4, que no momento do TAF tinha 26 anos, apresentou um VO_2 máx de 47,0 mL/Kg/min, sendo classificado de acordo com a tabela 4, com o score de capacidade aeróbia “EXCELENTE”. Já no ano de 2018, com 35 anos, apresentou um resultado de 50,8 mL/Kg/min, com o score de capacidade aeróbia “SUPERIOR”, evidenciando assim, a afirmação que houve evolução cardiovascular para a maioria dos militares deste grupo.

Todavia, foi possível observar ainda, que poucos militares deste grupo apresentaram resultados desfavoráveis com o decorrer dos anos. O BM3 foi um exemplo de tal afirmação, com 25 anos no momento da aplicação inicial do teste apresentou um VO_2 máx de 45,4 mL/Kg/min, sendo classificado com o score de capacidade aeróbia “BOA”. Ao realizar o teste nos anos consecutivos, o militar se manteve com uma classificação não indicada, sendo ela “REGULAR”, com o menor VO_2 máx chegando a 38,8 mL/Kg/min.

Para Dalquano, Junior Castilho (2003) em sua pesquisa afirmam que o treinamento físico aeróbio e anaeróbio, realizado de 3 a 4 vezes/semana durante um período de 7 anos, ajuda a manter o nível de aptidão física (VO_2 máx e potência anaeróbia) em homens na faixa etária de 26 a 35 anos.

A tabela 3, com o grupo que iniciou a realização do TAF com a idade entre 30 a 36 anos, mostrou, no geral, que a maioria dos militares conseguiram se manter com a classificação aeróbica do VO_2 máx entre “SUPERIOR” e “EXCELENTE”.

Em especial, o BM9, alcançou a classificação aeróbica de VO_2 máx “SUPERIOR” em quase todos os anos dos testes. O menor VO_2 máx obtido por este militar foi aferido em 2013, aos 38 anos, com o valor de 48,4 mL/Kg/min, sendo classificado como “EXCELENTE”. O maior VO_2 máx atingido foi aferido no ano de 2016, com 41 anos, onde encontrou-se o valor de 53,5 mL/Kg/min e classificado como “SUPERIOR”.

Contrariando a maioria deste grupo, o único militar que teve uma diminuição em seu *score* de classificação aeróbica durante os anos analisados foi o BM10. No ano de 2009, com 36 anos, foi encontrado um VO_2 máx de 54,8 mL/Kg/min, que o proporcionou um *score* de classificação aeróbica “SUPERIOR”, sendo a maior classificação possível da tabela 4. Porém, com o passar dos anos, mais especificamente em 2018, já com 45 anos, o BM10 teve seu *score* diminuído para “REGULAR”, em decorrência de um VO_2 máx obtido de 37,5 mL/Kg/min.

Camargo e Lima (2023), no estudo “Os impactos do envelhecimento no condicionamento físico: uma análise das atuais diferenciações por faixas etárias dos índices da portaria do Comando - Geral 076/2016 PMPR” demonstraram no artigo de revisão de literatura que o envelhecimento promove a diminuição gradual das capacidades físicas, sendo elas: aptidão cardiorrespiratória, composição corporal, força muscular, resistência muscular e flexibilidade.

Em consonância com os autores Lopes (2016), César (2017) e Guerra et al., (2021) afirmam que o envelhecimento acarreta uma série de alterações na capacidade funcional das pessoas, resultando em declínios significativos. No entanto, a prática regular de atividade física orientada se mostra como uma ferramenta terapêutica fundamental para promover a saúde e o bem-estar dos indivíduos nessa fase da vida.

Muitos estudos apontam que com o passar do tempo a tendência é que a capacidade de consumir oxigênio diminui em decorrência de vários fatores. O presente estudo encontrou, após análise, dados diferentes, onde é possível observar militares que mesmo com o avançar da idade, conseguiram atingir os mais altos *scores* conforme a tabela de Cooper.

Diversas pesquisas científicas têm indicado que, ao longo do tempo, é comum ocorrer uma redução na capacidade de consumo de oxigênio devido a uma série de fatores. No entanto, os resultados do presente estudo revelaram informações distintas, evidenciando a existência de militares que, mesmo com o avançar da idade, conseguiram alcançar pontuações elevadas de acordo com a tabela de Cooper. Esses achados sugerem que a prática regular de atividade física e o estilo de vida saudável podem desempenhar um papel crucial na manutenção da capacidade aeróbica em indivíduos mais velhos.

Esse resultado é de grande relevância e tem influência direta da corporação, pois incentiva e ressalta a importância de os bombeiros militares estarem diariamente desenvolvendo suas qualidades físicas, não apenas para uma vida mais saudável, mas também para o desempenho da função militar, independentemente da idade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, com base na análise dos resultados da amostra e em seus objetivos, permitiu concluir que os bombeiros militares do Estado do Espírito Santo, submetidos ao teste de aptidão física de corrida de 12 minutos, obtiveram resultados positivos em relação à classificação de Cooper. Também foram encontradas correlações significativas entre as variáveis de VO₂ máx e o envelhecimento dos militares, devido à prática de atividade física pelo grupo avaliado e ao incentivo do CBMES. No entanto, novas pesquisas e investigações são necessárias para examinar mais a fundo a influência da idade no teste aeróbio, considerando uma amostra maior, com variação de sexo e análise de outras variáveis relacionadas ao desempenho dos bombeiros nos testes de aptidão física. Além disso, estudos com diferentes delineamentos podem contribuir para o desenvolvimento de novas metodologias de prescrição do treinamento físico militar, proporcionando aos militares um melhor desenvolvimento dos níveis de condicionamento de trabalho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aidar, F. J.; Carneiro, A.; Silva, A.; Reis, V.; Novaes, G. S.; Pains, R. (2006). A prática de atividades físicas e a relação da qualidade de vida com o VO₂ máx. predito. **Motricidade**, v. 2, n. 3, p. 167- 177, 2006.

American College of Sports Medicine (ACSM). Manual de pesquisa das diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 6^aed. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2003.

ATS/ACCP statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Care Med*. v. 167, n. 2, p.211-77, 2003.

Camargo, F. F.; Lima, E. C. Análise dos resultados dos Policiais e Bombeiros militares que realizaram o teste de aptidão física após as alterações dos índices da portaria do comando-geral 076/2016. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 4, n. 3, p. e432937-e432937, 2023. doi: <<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i3.2937>>.

CÉSAR, A. M. P. Envelhecimento, rigidez arterial e aptidão física: papel da atividade física e do exercício físico. 2017. 165f. Tese (Doutorado em Atividade Física e Saúde) -Universidade do Porto, Porto, 2017.

Conti, F. F.; Sanchez, I. C.; Bernardes, N.; Shimojo, G. I.; Figueroa, D. M. T.; Wichi, R. B.; Angelis, K.. Influência dos hormônios sexuais no consumo de oxigênio de ratos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 20, p. 421-423, 2014. doi: <<https://doi.org/10.1590/1517-86922014200601665>>.

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo (CBMES). Disponível em: <https://cb.es.gov.br/competencias>. Acesso em: 09 de junho de 2023.

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo (CBMES). Norma para Regulamentação de Treinamento Físico Militar e Teste de Aptidão Física para o

efetivo do CBMES (NR TAF/TFM) (2021). Disponível em:
<https://encurtador.com.br/CFSZ4>. Acesso em: 09 de junho de 2023.

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo (CBMES). Norma para Regulamentação de Treinamento Físico Militar e Teste de Aptidão Física para o efetivo do CBMES (NR TAF/TFM) (2016). Disponível em: <https://l1nk.dev/1kabS>. Acesso em: 09 de junho de 2023.

Czekalski, Z. C.; Binotto, M. A. Relação entre aptidão física e capacidade para o trabalho de bombeiros militares. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 14, n. 2, 2015.

DALQUANO, C. H.; JÚNIOR, N. N.; CASTILHO, M. M. Efeito do treinamento físico sobre o processo de envelhecimento e o nível de aptidão física de bombeiros. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 14, n. 1, p. 47-52, 2003.

Fahy, R. F.; LeBlanc, P.; Molis, J. L. **Firefighter Fatalities in the United States in 2015**. 2016, Quincy: National Fire Protection Association.

Fletcher, G.F.; Ades, P.A.; Kligfield, P.; Arena, R.; Balady, G.J.; Bittner, V.A.; Coke, L.A.; Fleg, J.L.; Forman, D.E.; Gerber, T.C.; Gulati, M.; Madan, K.; Rhodes, J.; Thompson, P.D.; Williams, M.A. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 128, n. 8, p. 873-934, 2013. doi: <<https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31829b5b44>>.

Granja, F.; Pompeu, F. A. M. S; Souza; Silva, A. P. R. A acurácia da determinação do VO₂máx e do limiar anaeróbio. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 3, p. 167-171, 2005.

Griffin, S. C.; Regan, T. L.; Harber, P.; Lutz, E. A.; Hu, C.; Peate, W. P.; Burgess, J. L. Evaluation of a fitness intervention for new firefighters: injury reduction and economic benefits. **Injury prevention**, v. 22, n. 3, p. 181-188, 2016.

Guerra, M. F. S. S.; Souza, J. P.; Porto, M. J.; Araujo, A. M. B.; Nascimento, M. B.; Andrade, W. B. Contribuições da Atividade física no envelhecimento dos idosos. *Research, Society and Development*, v. 10, n.1, p. 1-7, 2021.

Gutiérrez, A. J.; Garcia, H. F.; Carballo, L. B.; Villa, V. J. G.; Rodríguez, M.; Rodríguez, M. J. A. Efeito de um programa de treinamento em circuito de alta intensidade na aptidão física de bombeiros florestais. **Jornal Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública**, v. 20, n. 3, p. 2073, 2023. doi: <10.3390/ijerph20032073>.

Holmer, I.; Gavhed, D. Classification of metabolic and respiratory demands in fire fighting activity with extreme workloads. **Applied ergonomics**, v. 38, n. 1, p. 45-52, 2007. doi: <<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2006.01.004>>.

Lessa, R.; Silva, N. C.; Korpalski, T.; Correia, C. K.; Carminatti, L. J.; Oliveira, F. R.; Pazin, J. Aptidão aeróbia e anaeróbia de bombeiros militares e relações com a atividade de combate a incêndios simulada. **RBPFOX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 14, n. 89, p. 73-81, 2020.

LOPES, J. M. R. Avaliação da aptidão física relacionada à saúde em idosos. 2016. 4f. Artigo de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Física) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará –IFCE, Canindé, 2016

McArdle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. Fundamento de Fisiologia do Exercício. 2ª ed. Editora Guanabara Koogan S.A, 2002.

OLIVEIRA, E. A. M. Validade do teste de aptidão física do exército brasileiro como instrumento para a determinação das valências necessárias ao militar. **Revista de Educação Física/Journal of Physical Education**, v. 74, n. 2, p. 24-31, 2005.

Poplin G. S., Roe D. J., Peate W., Harris R. B., Burgess J. L. The association of aerobic fitness with injuries in the fire service. **The American Journal of Epidemiology**, v. 179, n. 2, p. 149-155, 2014. doi: <<https://doi.org/10.1093/aje/kwt213>>.

Poole, D. C.; Jones, A. M. Measurement of the maximum oxygen uptake VO₂ MAX: Vo₂peak is no longer acceptable. **Journal of applied physiology**, v. 122, n. 4, p. 997-1002, 2017. doi: <<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01063.2016>>.

Powers, S. C.; Howley, E. T. Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho. 5ª ed. **Barueri : Manole**, 2005.

Santos, A. S. Estimate by aerobic capacity test 2400 yards and speed critical after eight weeks of aerobic training in military police military of minas gerais/Estimar a capacidade aerobica através do teste de 2400 metros e velocidade crítica após oito semanas de treinamento aerobico em militares da polícia militar de minas gerais. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 6, n. 34, p. 410-418, 2012.

Saltin, B.; Strange, S. Maximal oxygen uptake:" old" and" new" arguments for a cardiovascular limitation. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 24, n. 1, p. 30-37, 1992.

Smith, D. L. Aptidão do bombeiro: melhorando o desempenho e prevenindo lesões e fatalidades. **Relatórios atuais de medicina esportiva** , v. 10, n. 3, pág. 167-172, 2011.

Sothmann, M. S.; Landy, F.; Saupe, K. Age as a bona fide occupational qualification for firefighting. **Journal of Occupational Medicine**, v. 34, n. 1, p. 26-33, 1992.

Sousa, T. F.; Ferreira, W. M., Santos, S. F. S., Fonseca, S. A. Capacidade para o trabalho e aptidão física em bombeiros militares. **Saúde e Pesquisa**, v. 5, n. 2, 2012.

Souza, M. R.; Gomes, J. L. B.; Lima, F. F.; Brito, A. F. Caracterização da aptidão física de militares do choque do estado de Pernambuco. **RBPFX-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, v. 13, n. 87, p. 1231-1239, 2019.

Yazbek, P.; Haebisch, H.; Kedor, H. H.; Camargo Júnior, P. A.; Saraiva, J. F.; Serro Azul, L. G. Aspectos propedêuticos no uso da ergoespirometria. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 44, n. 4, p. 291-295, 1985.

Zanetti, G. G.; Souza T. C. R.; Campos, F. A. D.; Castro, P. H. C.; Campos, L. C. B., Silva, S. F. É possível melhorar o condicionamento físico de militares durante o estágio de adaptação militar?. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 28, n. 1, p.139-146, 2020. doi: <10.31501/rbcm.v28i1.10210>.

AFONSO AMORIM PEREIRA

**INFLUÊNCIA DA IDADE NO DESEMPENHO EM TESTE AERÓBIO DE CAMPO DE
BOMBEIROS MILITARES: UM ESTUDO LONGITUDINAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física, do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em 20/07/2023.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Edson Castardeli
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof. Dr. Ubirajara de Oliveira
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dra. Rosely Maria da Silva Pires
Universidade Federal do Espírito Santo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
EDSON CASTARDELI - SIAPE 1719478
Departamento de Desportos - DD/CEFD
Em 21/07/2023 às 14:43

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/755362?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
UBIRAJARA DE OLIVEIRA - SIAPE 2340851
Departamento de Desportos - DD/CEFD
Em 21/07/2023 às 14:48

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/755371?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
ROSELY MARIA DA SILVA PIRES - SIAPE 3354957
Departamento de Ginástica - DG/CEFD
Em 21/07/2023 às 15:29

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/755427?tipoArquivo=O>