

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

PROTOCOLO DE TESTE DE APTIDÃO FÍSICA
OPERACIONAL PARA BOMBEIROS MILITARES
BRASILEIROS

Villiney Santos Matos

São Cristóvão
2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

PROTOCOLO DE TESTE DE APTIDÃO FÍSICA
OPERACIONAL PARA BOMBEIROS MILITARES
BRASILEIROS

Villiney Santos Matos

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Educação Física da
Universidade Federal de Sergipe como
requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Bezerra de Almeida

São Cristóvão
2024

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

M433p Matos, Villiney Santos
Protocolo de teste de aptidão física operacional para bombeiros
militares brasileiros / Villiney Santos Matos ; orientador Marcos
Bezerra de Almeida. – São Cristóvão, SE, 2024.
77 f. : il.

Dissertação (mestrado em Educação Física) – Universidade
Federal de Sergipe, 2024.

1. Educação física. 2. Aptidão física - Testes. 3. Exercícios
físicos. 4. Bombeiros - Brasil. 5. Desempenho – Avaliação. I.
Almeida, Marcos Bezerra de, orient. II. Título.

CDU 796:355.08

Villiney Santos Matos

PROTOCOLO DE TESTE DE APTIDÃO FÍSICA OPERACIONAL PARA BOMBEIROS MILITARES BRASILEIROS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Aprovada em ____/____/____

Orientador: Profº. Drº. Marcos Bezerra de Almeida

1º Examinador: Profº. Drº. Roberto Jeronimo dos Santos Silva

2º Examinador: Profº. Drº Nara Michelle Moura Soares

Parecer

“Cuide das pessoas como você gostaria de ser cuidado. Você está cuidando do amor da vida de alguém, ou ainda, do maior amor da vida de alguém!”

RESUMO

Os testes de aptidão física são comumente usados para selecionar e avaliar as condições físicas em instituições militares de combate a incêndios. Contudo, seria mais adequado avaliar esses profissionais de forma mais específica e funcional, semelhante ao serviço laboral diário. Esta dissertação foi organizada em dois estudos. O primeiro teve como objetivo principal validar um protocolo de teste de aptidão física operacional para bombeiros militares brasileiros. A amostra foi composta por 231 bombeiros (185 homens e 46 mulheres) que realizaram uma bateria de testes físicos (barra fixa, abdominais, flexões, corrida de 50 m e corrida de 3200/2600 m) e o novo teste de aptidão física operacional (uma sequência contínua de tarefas relacionadas aos bombeiros). Utilizamos regressão linear simples e múltipla, aceitando $p < 0,05$ e IC95%. Os resultados apresentaram a justificativa para a validação lógica, validação concorrente ($r = 0,52$ e $0,54$; para regressão linear simples e múltipla, respectivamente; $p < 0,001$ para ambas) e de construto ($r = 0,29$ a $0,43$; $p < 0,001$ para todas). No segundo estudo, verificamos a fidedignidade do protocolo de teste de aptidão física operacional. A amostra foi de 68 bombeiros (57 homens e 11 mulheres) que realizaram o teste em dois momentos separados, sendo uma tentativa única em um dia e duas tentativas (com 30 minutos de intervalo) no outro dia, em ordem aleatória. Foi utilizado o teste *t* de Student e a análise do coeficiente de correlação intraclasse, aceitando-se nível de significância de $p < 0,05$ e IC95%. Não houve diferença estatística entre os desempenhos nas duas situações. A reprodutibilidade intradia foi $t(62) = -0,04$; $p = 0,967$, enquanto a reprodutibilidade interdias foi $t(62) = -0,05$; $p = 0,963$. Os ICC para as testagens intradia e interdias foram de 0,967 e 0,972 respectivamente. Concluímos que o teste de aptidão física operacional proposto mostrou-se uma ferramenta válida e fidedigna para avaliação dos bombeiros militares brasileiros.

Palavras-chave: teste de aptidão física, bombeiro militar brasileiro, desempenho operacional, validação científica, fidedignidade.

ABSTRACT

Physical fitness tests are commonly used to select and evaluate physical conditions in military firefighting institutions. However, it would be more appropriate to evaluate these professionals in a more specific and functional way, similar to the daily work service. This dissertation was organized into two studies. The first had the main objective of validating an operational physical fitness test protocol for Brazilian military firefighters. The sample was made up of 231 firefighters (185 men and 46 women) who performed a battery of physical tests (fixed bar, sit-ups, push-ups, 50 m run and 3200/2600 m run) and the new operational physical fitness test (a continuous sequence of firefighter-related tasks). We used simple and multiple linear regression, accepting $p < 0.05$ and 95% CI. The results presented the justification for logical validation, concurrent validation ($r = 0.52$ and 0.54 ; for simple and multiple linear regression, respectively; $p < 0.001$ for both) and construct validation ($r = 0.29$ to 0.43 ; $p < 0.001$ for all). In the second study, we verified the reliability of the operational physical fitness test protocol. The sample consisted of 68 firefighters (57 men and 11 women) who took the test at two separate moments, with a single attempt on one day and two attempts (30 minutes apart) on the other day, in random order. The Student's t test and intraclass correlation coefficient analysis were used, accepting a significance level of $p < 0.05$ and 95% CI. There was no statistical difference between the performances in the two situations. The intraday reproducibility was $t(62) = -0.04$; $p = 0.967$, while the interday reproducibility was $t(62) = -0.05$; $p = 0.963$. The ICC for the intraday and interday tests were 0.967 and 0.972 respectively. We concluded that the proposed operational physical fitness test proved to be a valid and reliable tool for evaluating Brazilian military firefighters.

Keywords: physical fitness test, Brazilian military firefighter, operational performance, scientific validation, reliability.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 ESTUDO I	17
RESUMO	17
ABSTRACT.....	18
INTRODUÇÃO.....	19
MÉTODOS	21
RESULTADOS	30
DISCUSSÃO	37
CONCLUSÕES.....	44
4 ESTUDO II	46
RESUMO	46
ABSTRACT.....	47
INTRODUÇÃO.....	48
MÉTODOS	50
RESULTADOS	53
DISCUSSÃO	56
CONCLUSÃO.....	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6 CONCLUSÕES	62
REFERÊNCIAS.....	63
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFS.....	69
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Estudo 1

Figura 1. Imagem gráfica do Teste de Aptidão Física Operacional (TAFop).....	24
---	-----------

Estudo 2

Figura 2. Gráfico da reprodutibilidade intradia.....	54
Figura 3. Gráfico da reprodutibilidade interdia.....	54

ÍNDICE DE TABELAS

Estudo 1

Tabela 1. Tabela 1. Descrição dos resultados dos TAF convencional e operacional. Dados apresentados como média $\pm$ desvio-padrão (IC95%) ...	30
Tabela 2. Medidas de Ajustamento do Modelo.....	32
Tabela 3. Coeficientes do Modelo – Desempenho no TAFop.....	32
Tabela 4. Medidas de Ajustamento do Modelo.....	33
Tabela 5. Coeficientes do Modelo – Desempenho no TAFop.....	33
Tabela 6. Matriz das Correlações.....	34
Tabela 7. Distribuição em percentis dos escores em segundos do TAFop....	35
Tabela 8. Classificação de desempenho físico operacional do TAFop.....	36

Estudo 2

Tabela 9. Estatística descritiva das execuções do TAFop.....	52
Tabela 10. Teste t para amostras emparelhadas (intradia).....	53
Tabela 11. Estatística descritiva dos resultados (intradia).....	53
Tabela 12. Teste t para amostras emparelhadas (interdia).....	53
Tabela 13. Estatística descritiva dos resultados (interdia).....	53
Tabela 14. Resultados do ICC intradia e interdia.....	55

LISTA DE SIGLAS

TAF	<i>Teste de Aptidão Física</i>
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
PPA	<i>Simulated Job Performance Assessment</i>
CPAT	<i>Candidate Physical Ability Test</i>
BPAT	<i>Biddle Physical Agility Test</i>
PAT	<i>Physical Ability Test</i>
FF PFME	<i>Canadian Forces Firefighter Physical Fitness Maintenance Evaluation</i>
FT	<i>Fredrikstad Test</i>
FST	<i>Firefighting Simulation Test</i>
ARFF	<i>Aviation Rescue Firefighter</i>
KFPB	<i>Korean Firefighter Performance Battery</i>
TAFop	<i>Teste de Aptidão Física Operacional</i>
EPR	<i>Equipamento de Proteção Respiratória</i>
CBMSE	<i>Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe</i>
CFSD	<i>Curso de Formação de Soldados</i>
TCLE	<i>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</i>
CEP	<i>Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos</i>
UFS	<i>Universidade Federal de Sergipe</i>
TFBM	<i>Treinamento Físico Bombeiro Militar</i>

DEF	<i>Departamento de Educação Física</i>
DEPI	<i>Departamento de Ensino, Pesquisa e Instrução</i>
Ifop	<i>Físico Operacional Insuficiente</i>
Rfop	<i>Físico Operacional Ruim</i>
Mfop	<i>Físico Operacional Médio</i>
Bfop	<i>Físico Operacional Bom</i>
Efop	<i>Físico Operacional Excelente</i>
EPI	<i>Equipamento de Proteção Individual</i>
TFM	<i>Treinamento Físico Militar</i>

1 INTRODUÇÃO

Um dos aspectos relevantes para se ter acesso as carreiras militares é a exigência de uma mínima condição física nos processos de seleção(1,2). Após esse acesso, durante os cursos de formação, essa condição física tende a ser melhorada, pois são várias as disciplinas práticas operacionais que necessitam de um nível físico satisfatório para se obter sucesso nas instruções e provas(3–5). Além disso, essa consciência na manutenção de um condicionamento físico adequado é muito importante devido as características do serviço operacional dessas instituições(6–9). A execução das tarefas específicas é uma grande responsabilidade, pois o militar, além de cuidar de sua própria vida, precisa lidar com vidas e riquezas alheias.

Neste sentido, o teste de aptidão física (TAF) é a ferramenta comumente utilizada para avaliação da condição física de indivíduos, como também a maneira de selecionar o acesso e manutenção em diversas instituições militares pelo Brasil e pelo mundo(1–3,9). A aplicabilidade do TAF compõe uma excelente ferramenta nesse processo, que busca avaliar os componentes da aptidão física como a condição aeróbica, força e resistência muscular(8,10–15), potência muscular(8,10,11,14,15), capacidade anaeróbica(8,11,14), entre outros(10,11,15).

Os Corpos de Bombeiros Militares no Brasil se enquadram nesse conjunto, pois possuem sua organização baseada nos moldes do militarismo, e sendo assim, também utilizam esse tipo de TAF como meio de seleção, manutenção e avaliação continuada de seus integrantes. A função de um bombeiro se mostra ainda mais exigente devido as demandas fisiológicas necessárias numa ocorrência(7,12,13,16,17). Outros fatores acabam por influenciar consideravelmente nessas respostas fisiológicas: composição corporal, sobrecarga das vestimentas e equipamentos, preparo psicológico, temperatura do ambiente sinistrado, além da responsabilidade com vidas e riquezas(7,12,13,16–21).

Contudo, existe um questionamento se o TAF utilizados atualmente pelas instituições de bombeiros são suficientes para reproduzir a contento o desempenho operacional esperado por suas tropas no dia a dia do serviço. Em adendo, indaga-

se a necessidade de criação de testes de aptidão física operacionais que avaliem esse profissional de maneira específica a ocupação.

Ao longo dos anos, vários autores investigaram a relação entre TAF e as tarefas operacionais de bombeiros, sendo que a maior parte apresentou correlações significativas entre os componentes avaliados e o bom desempenho nessas ocupações. Uma maior afinidade dessas tarefas é observada com os testes cardiorrespiratórios aeróbicos e anaeróbicos, com valores de coeficientes de correlação moderados a altos. Os testes de resistência, força e potência muscular costumam apresentar correlações moderadas a baixas. Nenhum estudo encontrou qualquer correlação significativa com os testes de flexibilidade(7,12,13,22–31).

Nesse contexto, associações de bombeiros pelo mundo, além de estudiosos da área, propuseram alguns protocolos de testes operacionais específicos que buscam avaliar a capacidade física de sujeitos que procuram acessar e se manter na função ocupacional dessa profissão. O primeiro achado a nossa disposição sobre o tema data de janeiro de 1976 quando a *Chicago Civil Service Commission* validou uma bateria de testes para avaliação da condição física de bombeiros(32).

Em 1995 a *National Fire Protection Association (NFPA)* publicou diretrizes direcionadas a *Simulated Job Performance Assessment (PPA)* para bombeiros(33), que ao nosso entendimento, seriam as tarefas que viriam dar origem aos *Firefighter Challenges World*(34), que são competições em que os bombeiros precisam completar uma sequência de tarefas operacionais usando toda vestimenta e equipamentos com demandas semelhantes ao trabalho real.

Nos EUA e Canadá, atualmente destacamos o *Candidate Physical Ability Test (CPAT)*(35), o *Biddle Physical Agility Test (BPAT)*(36), o *Canadian Forces Firefighter Physical Fitness Maintenance Evaluation (FF PFME)*(37,38), além de outros testes de capacidade física (*PAT's*) sucedidos dos anteriores. Adendo ao intuito a que se destinam, esses testes também são objeto de inúmeras investigações relacionadas a aptidão ocupacional de bombeiros(7,16,17,36–41).

Na Europa também se destacam alguns protocolos. A partir de alguns workshops os testes para seleção e manutenção de bombeiros no serviço de resgate do Reino Unido(42). Na Noruega aparece o protocolo *Fredrikstad Test (FT)*,

desenvolvido pelos bombeiros do município de *Fredrikstad*(43). Estudiosos da Suécia em parceria com a *Swedish Civil Contingencies Agency* também propuseram alguns testes para avaliação da capacidade de trabalho de bombeiros suecos(25). Mais recentemente, se apresentam a proposta para avaliação de habilidades físicas para o trabalho de bombeiros na Sérvia(44), e o *Firefighting Simulation Test (FST)*, desenvolvido por uma comissão nacional com base nas experiências de um seleto número de bombeiros franceses(29).

Ainda ao redor do mundo, podemos citar a proposta específica para o *Aviation Rescue Firefighter (ARFF)* da Austrália(24), o uso de testes de habilidades específicas para bombeiros chineses com intuito de investigar o desempenho em atividades de combate a incêndios(12), o *Korean Firefighter Performance Battery (KFPB)*, desenvolvido na Coreia com a intenção de propor uma alternativa mais acessível as condições logísticas do país(45,46), e o *Testing Protocol of the CoCTFRS Wellness Manual*, usado para avaliar o desempenho em tarefas ocupacionais específicas na África do Sul(13).

No Brasil, ao nosso melhor conhecimento, não há qualquer sugestão de teste físico que busque averiguar a condição física operacional de seus bombeiros militares de maneira específica ao que se faz no serviço laboral. O que existe é uma competição denominada Bombeiro de Aço, semelhante ao *Firefighter Challenge World*.

Entretanto, toda logística necessária a realização dessa prova, assim como a execução da maioria dos testes citados acima, é de um tanto onerosa para que possam ser utilizados como meio de avaliação da aptidão física operacional constante de boa parte das instituições de bombeiros militares brasileiros. Além disso, não temos informações do Bombeiro de Aço no que se refere a critérios de validação e fidedignidade científica publicados em qualquer periódico científico, muito menos a respeito de valores normativos de referência como parâmetros para uma avaliação constante desses profissionais.

Com o intuito de solucionar essas questões, a presente dissertação vem apresentar um protocolo de teste de aptidão física operacional específico, que possua uma logística mais acessível a sua realização, que contemple critérios de

validação e fidedignidade, além de apresentar valores normativos de referência para a realidade dos bombeiros militares brasileiros.

Esse trabalho foi organizado em dois estudos: no primeiro, abordamos todos os procedimentos sugeridos para o protocolo, critérios de validação científica, além da apresentação de valores normativos de referência e um critério de classificação diagnóstica física de desempenho para população a que se destina; no segundo estudo, reforçamos a autenticidade do protocolo através da análise de sua fidedignidade.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

A presente pesquisa teve como objetivo principal, apresentar um protocolo de teste de aptidão física operacional para bombeiros militares brasileiros (TAFop).

2.2 Objetivos Específicos

1. Descrever a metodologia do protocolo do TAFop (estudo 1);
2. Validar o TAFop (estudo 1);
3. Apresentar valores normativos de referência e um critério de classificação diagnóstica física de desempenho para o TAFop (estudo 1);
4. Verificar a fidedignidade do TAFop (estudo 2).

3 ESTUDO I

Validação de um Protocolo de Teste de Aptidão Física Operacional para Bombeiros Militares Brasileiros

Resumo

Introdução: Os testes de aptidão física são as ferramentas comumente usadas para selecionar e avaliar a condição física nas instituições de bombeiros militares pelo Brasil, no entanto, já se faz necessário a criação de um instrumento que avalie fisicamente esse profissional de maneira mais específica ao serviço operacional.

Objetivo: Validação um protocolo de teste de aptidão física operacional. *Métodos:* A amostra foi composta por 231 bombeiros (185 homens e 46 mulheres) que realizaram uma bateria de testes físicos (barra fixa, abdominais, flexões, corrida de 50 m e corrida de 3200/2600 m) e o novo teste de aptidão física operacional (uma sequência contínua de tarefas relacionadas aos bombeiros). Utilizamos regressão linear simples e múltipla, aceitando $p < 0,05$ e IC 95%. *Resultados:* Os resultados apresentaram a justificativa para a validação lógica, validação concorrente ($r = 0,52$ e $0,54$; para regressão linear simples e múltipla, respectivamente; $p < 0,001$ para ambas) e de construto ($r = 0,29$ a $0,43$; $p < 0,001$ para todas). *Conclusão:* Os critérios de validação do protocolo foram atendidos diante do que se propõe avaliar.

Palavras-chave: teste de aptidão física, bombeiro militar brasileiro, desempenho operacional, validação científica, valores de referência.

Abstract

Introduction: Physical fitness tests are the tools commonly used to select and evaluate physical condition in military firefighting institutions in Brazil, however, it is now necessary to create an instrument that physically evaluates this professional in a more specific way for the service. operational. *Objective:* Validation of an operational physical fitness test protocol. *Methods:* The sample consisted of 231 firefighters (185 men and 46 women) who performed a battery of physical tests (pull-ups, sit-ups, push-ups, 50 m run and 3200/2600 m run) and the new operational physical fitness test (a continuous sequence of firefighter-related tasks). We used simple and multiple linear regression, accepting $p < 0.05$ and 95% CI. *Results:* The results presented the justification for logical validation, concurrent validation ($r = 0.52$ and 0.54 ; for simple and multiple linear regression, respectively; $p < 0.001$ for both) and construct validation ($r = 0.29$ to 0.43 ; $p < 0.001$ for all). *Conclusion:* The protocol validation criteria were met in light of what was proposed to be evaluated.

Keywords: physical fitness test, Brazilian military firefighter, operational performance, scientific validation, reference values.

Introdução

Um dos aspectos relevantes para se ter acesso as carreiras militares é a exigência de uma mínima condição física nos processos de seleção(1,2). Após esse acesso, durante os cursos de formação, essa condição física tende a ser melhorada, pois são várias as disciplinas práticas operacionais que necessitam de um nível físico satisfatório para se obter sucesso nas instruções e provas(3–5). Além disso, essa consciência na manutenção de um condicionamento físico adequado é muito importante devido as características do serviço operacional dessas instituições(6–9). A execução das tarefas específicas é uma grande responsabilidade, pois o militar, além de cuidar de sua própria vida, precisa lidar com vidas e riquezas alheias.

Neste sentido, o teste de aptidão física (TAF) é a ferramenta comumente utilizada para avaliação da condição física de indivíduos, como também a maneira de selecionar o acesso e manutenção em diversas instituições militares pelo Brasil e pelo mundo(1–3,9). A aplicabilidade do TAF compõe uma excelente ferramenta nesse processo, que busca avaliar os componentes da aptidão física como a condição aeróbica, força e resistência muscular(8,10–15), potência muscular(8,10,11,14,15), capacidade anaeróbica(8,11,14), entre outros(10,11,15).

Os Corpos de Bombeiros Militares no Brasil se enquadram nesse conjunto, pois possuem sua organização baseada nos moldes do militarismo, e sendo assim, também utilizam esse tipo de TAF como meio de seleção, manutenção e avaliação continuada de seus integrantes. A função de um bombeiro se mostra ainda mais exigente devido as demandas fisiológicas necessárias numa ocorrência(7,12,13,16,17). Outros fatores acabam por influenciar consideravelmente nessas respostas fisiológicas: composição corporal, sobrecarga das vestimentas e equipamentos, preparo psicológico, temperatura do ambiente sinistrado, além da responsabilidade com vidas e riquezas(7,12,13,16–21).

Contudo, existe um questionamento se o TAF utilizados atualmente pelas instituições de bombeiros são suficientes para reproduzir a contento o desempenho operacional esperado por suas tropas no dia a dia do serviço. Em adendo, indaga-

se a necessidade de criação de testes de aptidão física operacionais que avaliem esse profissional de maneira específica a ocupação.

Ao longo dos anos, vários autores investigaram a relação entre TAF e as tarefas operacionais de bombeiros, sendo que a maior parte apresentou correlações significativas entre os componentes avaliados e o bom desempenho nessas ocupações. Uma maior afinidade dessas tarefas é observada com os testes cardiorrespiratórios aeróbicos e anaeróbicos, com valores de coeficientes de correlação moderados a altos. Os testes de resistência, força e potência muscular costumam apresentar correlações moderadas a baixas. Nenhum estudo encontrou qualquer correlação significativa com os testes de flexibilidade(7,12,13,22–31).

Nesse contexto, associações de bombeiros pelo mundo, além de estudiosos da área, propuseram alguns protocolos de testes operacionais específicos que buscam avaliar a capacidade física de sujeitos que procuram acessar e se manter na função ocupacional dessa profissão. O primeiro achado a nossa disposição sobre o tema data de janeiro de 1976 quando a *Chicago Civil Service Commission* validou uma bateria de testes para avaliação da condição física de bombeiros(32).

Em 1995 a *National Fire Protection Association (NFPA)* publicou diretrizes direcionadas a *Simulated Job Performance Assessment (PPA)* para bombeiros(33), que ao nosso entendimento, seriam as tarefas que viriam dar origem aos *Firefighter Challenges World*(34), que são competições em que os bombeiros precisam completar uma sequência de tarefas operacionais usando toda vestimenta e equipamentos com demandas semelhantes ao trabalho real.

Nos EUA e Canadá, atualmente destacamos o *Candidate Physical Ability Test (CPAT)*(35), o *Biddle Physical Agility Test (BPAT)*(36), o *Canadian Forces Firefighter Physical Fitness Maintenance Evaluation (FF PFME)*(37,38), além de outros testes de capacidade física (*PAT's*) sucedidos dos anteriores. Adendo ao intuito a que se destinam, esses testes também são objeto de inúmeras investigações relacionadas a aptidão ocupacional de bombeiros(7,16,17,36–41).

Na Europa também se destacam alguns protocolos. A partir de alguns workshops os testes para seleção e manutenção de bombeiros no serviço de resgate do Reino Unido(42). Na Noruega aparece o protocolo *Fredrikstad Test (FT)*,

desenvolvido pelos bombeiros do município de *Fredrikstad*(43). Estudiosos da Suécia em parceria com a *Swedish Civil Contingencies Agency* também propuseram alguns testes para avaliação da capacidade de trabalho de bombeiros suecos(25). Mais recentemente, se apresentam a proposta para avaliação de habilidades físicas para o trabalho de bombeiros na Sérvia(44), e o *Firefighting Simulation Test (FST)*, desenvolvido por uma comissão nacional com base nas experiências de um seleto número de bombeiros franceses(29).

Ainda ao redor do mundo, podemos citar a proposta específica para o *Aviation Rescue Firefighter (ARFF)* da Austrália(24), o uso de testes de habilidades específicas para bombeiros chineses com intuito de investigar o desempenho em atividades de combate a incêndios(12), o *Korean Firefighter Performance Battery (KFPB)*, desenvolvido na Coreia com a intenção de propor uma alternativa mais acessível as condições logísticas do país(45,46), e o *Testing Protocol of the CoCTFRS Wellness Manual*, usado para avaliar o desempenho em tarefas ocupacionais específicas na África do Sul(13).

No Brasil, ao nosso melhor conhecimento, não há qualquer sugestão de teste físico que busque averiguar a condição física operacional de seus bombeiros militares de maneira específica ao que se faz no serviço laboral. O que existe é uma competição denominada Bombeiro de Aço, semelhante ao *Firefighter Challenge World*.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi apresentar um protocolo de teste de aptidão física operacional, que possua uma logística mais acessível a sua realização, que contemple critérios de validação científica, além de apresentar valores normativos de referência e um critério de classificação diagnóstica física de desempenho para a realidade dos bombeiros militares brasileiros.

Métodos

Descrição do Protocolo de Teste de Aptidão Física Operacional (TAFop)

Equipamentos

Para a realização do TAFop são necessários os seguintes materiais: cronômetro, dois extintores de incêndio (12 kg cada), pneu com 70 kg, uma mangueira de incêndio de 1.1/2 (30 m), cones com 50 centímetros de altura, fita zebra de isolamento, duas mangueiras de incêndio de 2.1/2 (9,3 kg cada), equipamento de proteção respiratória (EPR) sem máscara (7 kg), um manequim com 80 kg.

Espaço Físico

O TAFop necessita de um espaço medindo 20 metros de largura por 30 metros de comprimento, a exemplo de uma quadra esportiva, com linhas demarcando o espaço no solo com distância de 15 metros entre elas (sobrando 2,5 m de recuo para cada lado) no sentido vertical, e 30 metros no sentido horizontal. Nesse espaço serão distribuídas seis estações com distâncias de 3 metros entre elas.

Procedimentos

A administração do TAFop precisa da presença de um avaliador, portando um cronômetro. 5 minutos antes do início da execução do TAFop, o avaliado realizará um aquecimento com exercícios dinâmicos localizados para todas as regiões corporais necessárias as execuções das tarefas do TAFop. Na sequência, ao sinal de partida do avaliador, o avaliado deverá percorrer, no menor tempo possível, todas as estações (provas) descritas abaixo de maneira contínua, estando devidamente uniformizado com calça e capa de combate a incêndio, tênis, camisa e luvas (esse último opcional), obedecendo as orientações.

Carregamento de extintores: na primeira estação o avaliado deverá sair do ponto de partida e percorrer 45 metros, sendo 15 metros para pegar os dois extintores que estarão no lado oposto da quadra (15 m). Em seguida, o avaliado deverá fazer a volta no cone que estará ao lado do ponto de partida no outro lado da quadra (15 m), e por fim, retornar com os extintores a suas posições iniciais, colocando-os no chão após a linha demarcada (15 m).

Será penalizado nessa estação, o avaliado que não carregar os extintores suspensos na lateral do corpo com um em cada mão (dez segundos a mais por erro/falha).

Puxe e arraste de pneu: encerrando a estação dos extintores, o avaliado se deslocará para o lado oposto da quadra, onde estará uma mangueira de 1.1/2 estendida no solo, presa ao pneu que estará lateralizado do outro lado a 15 metros de distância. O avaliado posicionado atrás da linha demarcada, utilizará as mãos para puxar o pneu por 15 metros. Logo que o pneu tocar a linha demarcada, o avaliado deverá com essa mesma mangueira sobre os ombros, arrastar o pneu para seu lugar de origem, fazendo com que o mesmo apenas toque a linha demarcada.

Será penalizado nessa estação, o avaliado que: realizar movimentos para puxar o pneu fora do espaço delimitado; não arrastar o pneu segurando a mangueira sobre os ombros (dez segundos a mais por erro/falha).

Rastejo: encerrada a estação do pneu, o avaliado seguirá para estação do rastejo. Essa pista de rastejo será delimitada pelos cones e fita zebra de isolamento. O avaliado deverá deitar-se no solo atrás da linha demarcada e rastejar por 30 metros, sendo 15 metros de ida e 15 metros de retorno ao ponto inicial. O retorno para o ponto inicial só será permitido após o avaliado tocar a linha demarcada dos primeiros 15 metros, e só após o toque na linha de partida demarcada dessa estação, o avaliado poderá levantar-se e seguir para próxima estação.

Será penalizado nessa estação, o avaliado que: iniciar o deslocamento antes de ter deitado no chão atrás da linha demarcada; levantar e/ou tocar a fita zebra de isolamento durante o rastejo (dez segundos a mais por erro/falha).

Carregamento de mangueiras: nessa estação, o avaliado deverá levar duas mangueiras de 2.1/2 (uma por vez), e colocá-las após a linha demarcada no lado oposto da quadra (15 m). Em seguida, deverá trazê-las de volta a posição inicial (15 m). Assim que colocar a primeira mangueira no solo, o avaliado voltará para pegar a segunda mangueira para também levá-la até o ponto determinado. Quando as duas mangueiras estiverem no solo, o avaliado fará o percurso de volta levando

uma mangueira de cada vez até o local de origem (após a linha demarcada), seguindo a mesma ordem que as levou.

Será penalizado nessa estação, o avaliado que não seguir a mesma ordem de transporte de ida no retorno com as mangueiras. (dez segundos a mais por erro/falha).

Colocação de EPR e deslocamento: essa estação inicia com o avaliado se equipando com o EPR. Após essa equipagem, o avaliado poderá começar o deslocamento de 30 metros, afim de contornar um cone que estará no lado oposto da quadra (15 m) e retornar para iniciar o transporte do manequim (15 m).

Será penalizado nessa estação, o avaliado que iniciar o deslocamento sem que esteja equipado com o EPR (dez segundos a mais por erro/falha).

Transporte de manequim: assim que chegar no manequim, o avaliado deverá transportá-lo por 15 metros até que todo o corpo do mesmo ultrapasse a linha final de prova sinalizada. Esse transporte deverá ser realizado com a técnica do arrasto. Nesse procedimento, o bombeiro agacha para segurar o manequim pelos dois braços por baixo das axilas, estende joelhos e quadris e realiza o deslocamento estando de costas para o ponto de finalização da prova.

Será penalizado nessa estação, o avaliado que iniciar ou continuar o deslocamento, sem que os braços estejam por baixo das axilas do manequim (dez segundos a mais por erro/falha).

Escores

Registra-se o tempo usado pelo avaliado para finalizar todo percurso do TAFop. Possíveis erros/falhas serão penalizados com um acréscimo de dez (10) segundos no tempo final de execução do teste.

A imagem gráfica do TAFop ajudará ao leitor compreender melhor os procedimentos do teste (Figura 1).

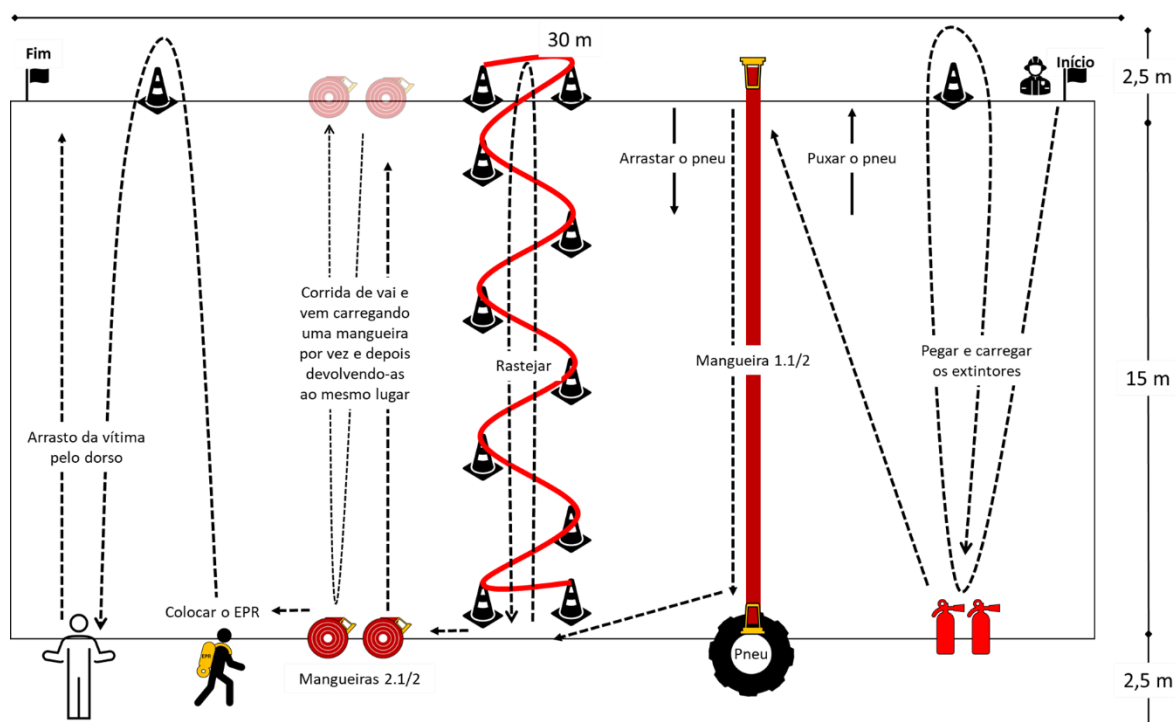


Figura 1. Representação gráfica do TAFop.

Validação do TAFop

O processo de validação direcionado para o presente estudo contemplará três critérios: validação lógica/de conteúdo, onde justifica-se toda descrição da proposta apresentada acima, pois, um teste que pretende avaliar determinada aptidão ou característica, precisa ser válido por definição, isto é, seu conteúdo deve ser lógico(47); validação concorrente/de critério, onde buscamos apresentar o TAFop como uma alternativa ao critério utilizado atualmente pelos bombeiros militares brasileiros, investigando a correlação entre o resultado geral dos avaliados no TAF convencionalmente usado e no TAFop proposto; validação de construto, onde averiguamos em que grau cada componente do TAF convencional reflete nos resultados do TAFop, correlacionando o desempenho dos testes do TAF convencional separadamente com o desempenho no TAFop.

Amostra

A amostra utilizada para verificação das validações concorrente e de construto, foi composta por conveniência, por 299 sujeitos (241 bombeiros e 58

bombeiras) integrantes do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe (CBMSE), com idades entre 20 e 35 anos, participantes do Curso de Formação de Soldados (CFSD) da corporação. Todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para poder participar da pesquisa de acordo com o consenso de *Helsinki*. A pesquisa está registrada e aprovada no Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CEP/UFS) sob o registro número 6.514.992.

Além de assinar o TCLE, para poder participar do estudo, os sujeitos precisariam estar aptos para realização de exercícios físicos, não possuir qualquer tipo de lesão osteomioarticular, ou qualquer outro impedimento que pudesse comprometer seu desempenho na execução dos testes. Foram excluídos da análise dos resultados todos os bombeiros que por qualquer motivo faltaram um dos dias da coleta dos dados da pesquisa. Sendo assim, se tornaram elegíveis a análise dos resultados 231 bombeiros, sendo 185 do sexo masculino e 46 do sexo feminino.

Procedimentos para Coleta dos Dados

Os dados para análise foram obtidos através das execuções do TAF convencional utilizado no CBMSE e do protocolo do TAFop. O TAF convencional foi realizado nas dependências do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Sergipe (DEF/UFS) e o TAFop foi realizado nas dependências do Departamento de Ensino, Pesquisa e Instrução (DEPI) do CBMSE, com intervalo de 10 dias entre eles.

A coleta dos dados ocorreu em momentos em que todos os bombeiros avaliados já estavam em condições de aptidão física e operacional ideais para terem seus resultados usados numa pesquisa de cunho científico. Ademais, como o intervalo entre a realização dos TAF convencional e operacional (TAFop) era pequeno, a condição física de cada indivíduo estava semelhante entre a realização de um teste e outro.

O TAF convencionalmente usado no CBMSE para avaliação da condição física de seus integrantes consiste em cinco atividades: barra fixa, sendo flexão/extensão de cotovelos para o masculino e sustentação com cotovelos flexionados para o feminino; abdominal *curl up* para masculino e feminino; flexão/extensão de cotovelos sobre o solo, sendo em quatro apoios para o masculino e seis apoios para o feminino; corrida de 50 metros para masculino e feminino; corrida de 3200 metros para o masculino e 2600 metros para o feminino.

Os sujeitos responsáveis tanto pela avaliação do TAF convencional como pela avaliação da execução do TAFop eram além de bombeiros militares, profissionais de educação física com experiência e familiarização com os protocolos testados. Cada um desses profissionais foi responsável por avaliar uma única prova dentre as que necessitavam de análise técnica do movimento, tais como barra fixa, abdominal *curl up* e flexões/extensões de cotovelos sobre o solo.

No dia da realização do TAF convencional, os bombeiros eram instruídos a chegar por volta das 6 horas da manhã no local de testes. Antes do início das avaliações, recebiam orientações sobre todos os procedimentos que deviam ser tomados. Na sequência, 5 minutos antes ao início de seus testes, cada avaliado realizava um aquecimento com exercícios dinâmicos localizados para as regiões corporais necessárias as execuções.

Em seguida, as testagens foram feitas na seguinte ordem para todos: barra fixa, realizada em área específica do DEF/UFS; abdominal *curl up*, realizado com auxílio de colchonetes no ginásio poliesportivo do DEF/UFS; flexão/extensão de cotovelos sobre o solo, também realizada no ginásio; corrida de 50 metros, realizada na pista oficial de atletismo do DEF/UFS; corrida de 3200/2600 metros para masculino/feminino, também realizada na pista. O intervalo entre a realização de uma prova e outra era de 20 minutos.

No dia da execução do TAFop, os bombeiros eram instruídos a chegar por volta das 6 horas da manhã no local de testes. Antes do início da avaliação no TAFop, os avaliados recebiam orientações sobre todos os procedimentos que deviam ser tomados durante o teste e colocavam a vestimenta recomendada. Na sequência, 5 minutos antes ao início de seu teste, cada avaliado realizava um

aquecimento com exercícios dinâmicos localizados para todas as regiões corporais necessárias as execuções das tarefas do TAFop. Em seguida, iniciava a testagem. O espaço utilizado para realização do TAFop foi a quadra esportiva do DEPI/CBMSE.

Procedimentos de Análise dos Dados

Os dados coletados nos dois testes foram armazenados em um banco de dados no *Microsoft® Excel® 2019 MSO (Versão 2202 Build 16.0.14931.20128)*, elaborado especificamente para alocação dos mesmos e, na sequência, exportados para o *Software Jamovi Desktop Version 2.3.12*.

Sabendo que existem diferenças nos critérios de avaliação, e com o intuito de equalizar os escores registrados tanto de um teste para outro, como respeitando as diferenças existentes nos protocolos entre os sexos masculino e feminino, transformamos todos os resultados dos testes num escore padrão de desempenho, com intenção de possibilitar uma análise estatística mais coerente.

Calculamos o valor do Escore Padrão z para cada teste através da fórmula $z=(X-M)/dp$, em que X representou o escore individual em cada teste, M representou a média dos resultados dos grupos masculino e feminino em cada teste, e dp representou o desvio-padrão da média dos resultados dos grupos masculino e feminino em cada teste.

Para os testes que possuíam resultados com escores inversamente proporcionais ao desempenho (corrida de 50 m, corrida de 3200/2600 m e o TAFop), negativamos a fórmula para calcular os escores z ($z= -(X-M)/dp$), pois, a intenção final da testagem de correlação concorrente foi feita entre o desempenho no TAFop e um índice geral dos resultados do TAF convencional, calculado a partir da média dos desempenhos nas cinco provas. Para calcular essa média corretamente, os escores dos cinco testes do TAF convencional precisavam seguir uma mesma direção proporcional de desempenho. Ademais, todas as demais testagens ficaram bem mais ajustadas e melhor de explicar e compreender.

Ainda nesse contexto, como os escores z apresentam resultados decimais positivos e negativos, preferimos transformá-los em Escalas T através da fórmula $T=50+10z$, também com intenção de facilitar a análise e explicação dos resultados, já que essa escala trabalha exclusivamente com valores positivos, além de remover todos os decimais. Sendo assim, foram os valores encontrados das escalas T os rodados no *software* estatístico para análise dos procedimentos das duas validações (concorrente e construto).

Usamos dois modelos de análise para testar a correlação concorrente entre os desempenhos nos TAF convencional e operacional da presente validação: a Regressão Linear Simples e a Regressão Linear Múltipla, considerando como índice de significância $p \leq 0,05$ e $IC \geq 95\%$ para todas as análises.

Para a análise estatística do construto, testamos apenas as correlações lineares simples entre os desempenhos nos cinco testes separadamente do TAF convencional com o desempenho no TAFop, considerando também como índice de significância $p \leq 0,05$ e $IC \geq 95\%$ para todas as análises.

Além disso, nossa amostra atendeu aos pressupostos da normalidade dos dados, levando em conta o teorema central dos limites(48).

Determinação dos Valores Normativos de Referência e Critério de Classificação de Desempenho do TAFop

A amostra usada para determinação dos valores normativos de referência foi a mesma utilizada para testagem das validações concorrente e de construto. Entretanto, foram tomados como referência os valores dos escores dos resultados individuais no TAFop registrados em segundos.

A partir desses valores, foi idealizada uma classificação diagnóstica da situação física operacional dos avaliados, por meio de uma distribuição em quintis. Nessa distribuição determinamos as classificações do bombeiro militar da seguinte maneira: primeiro quintil (1-20) como Físico Operacional Insuficiente (INfop); segundo quintil (21-40) como Físico Operacional Ruim (RUfop); terceiro quintil (41-60) como Físico Operacional Regular (REfop); quarto quintil (61-80) como Físico

Operacional Bom (BOfop); último quintil (81-100) como Físico Operacional Excelente (EXfop).

No que se refere ao tratamento estatístico, usamos o mesmo software estatístico *Jamovi Desktop Version 2.3.12*. para distribuir os valores normativos de referência em percentis, além da utilização dessa distribuição para determinação desse critério de classificação diagnóstica física de desempenho a partir dos quintis especificados.

Resultados

Descrição dos Resultados dos Testes Convencional e Operacional

As médias dos resultados das provas do TAF convencional e do TAFop apresentam desempenho melhor no grupo masculino em relação ao feminino para quatro dos seis testes, com exceção do teste de corrida que mostrou um desempenho do grupo feminino melhor em relação ao masculino. O teste de barra fixa apresenta resultados com unidades diferentes entre os grupos (masculino em quantidade de repetições e feminino em segundos), o que impossibilita identificar a partir desses escores qual grupo teria melhor desempenho (tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos resultados dos TAF convencional e operacional. Dados apresentados como média $\pm$ desvio-padrão (IC95%)

Teste	Masculino	Feminino
Barra Fixa	10,0 $\pm$ 4,0	25,8 $\pm$ 14,0 *
	(9,4 a 10,5)	(21,6 a 29,9)
Abdominal	56,7 $\pm$ 4,9	48,2 $\pm$ 3,7
	(56,0 a 57,4)	(47,1 a 49,3)
Flexão	49,2 $\pm$ 2,2	48,5 $\pm$ 4,4
	(48,9 a 49,5)	(47,2 a 49,8)
50 m	7,0 $\pm$ 0,5 *	8,2 $\pm$ 0,5 *
	(6,9 a 7,1)	(8,1 a 8,4)
Corrida	1025,5 $\pm$ 600,0 *	908,0 $\pm$ 111,9 *
	(938,5 a 1112,5)	(874,8 a 941,2)
TAFop	171,8 $\pm$ 19,5 *	253,3 $\pm$ 39,7 *
	(169,0 a 174,6)	(241,5 a 265,1)

Nota: o asterisco () representa que os valores estão em segundos; os demais valores se apresentam em quantidade de execuções.*

Resultados das Validações do TAFop

Validação Lógica/de Conteúdo do TAFop

Estação 1 (carregamento de extintores): atividade que faz parte da rotina de bombeiros militares. Frisamos que nessa prova os extintores poderiam ser facilmente substituídos por diversos equipamentos/materiais, a exemplo de galões de líquido gerador de espuma (LGE), entre outros, que são comumente usados no serviço laboral nas mais diversas ocorrências existentes na profissão.

Estação 2 (puxe e arraste de pneu): as ações de puxar e arrastar um pneu também se assemelham a algumas atividades que fazem parte das rotinas de ocorrências para bombeiros. Não necessariamente puxar e arrastar um pneu usando uma mangueira de incêndio, mas esse tipo de carga por diversas vezes precisa ser retirada de um lugar para outro para que se obtenha sucesso na tarefa fim. Em contrapartida, a ação específica de puxar uma mangueira de incêndio é algo específico num combate a incêndio, principalmente em momentos que se torna necessário o içamento vertical de uma mangueira pelos andares de uma edificação.

Esse içamento vertical se equipara com a ação de puxar executada horizontalmente no TAFop.

Estação 3 (rastejo): para se ter acesso a alguns ambientes confinados, como manilhas, com o objetivo de salvar um animal por exemplo, para ultrapassar obstáculos como cercas vivas, e principalmente para adentrar em incêndios residenciais ou industriais, o rastejo é o melhor meio de locomoção. Nesse último exemplo, essa prática é usada inclusive como forma de proteção, sabendo que num ambiente em chamas são formadas cortinas de fumaça que caracterizam os pontos mais próximos ao solo com as menores temperaturas.

Estação 4 (carregamento de mangueiras): assim como ocorre na estação dos extintores, esse procedimento é corriqueiro na missão do bombeiro militar. Muitos são seus deslocamentos de um ambiente para outro transportando mangueiras para que sejam usadas nos diversos combates a incêndios. Esse carregamento em vai e vem ocorre por diversas vezes com outros equipamentos e ferramentas em mãos, como as utilizadas num resgate veicular por exemplo. Em adendo, não é incomum que o bombeiro fique exausto durante os sinistros, e precise se esforçar para manter a concentração cognitiva na execução das tarefas, como ocorre com as trocas e manutenções nas ordens de carregamento de mangueiras nessa estação.

Estação 5 (colocação de EPR e deslocamento): o deslocamento com EPR nas costas também faz parte da profissão bombeiro. A depender dos níveis pressóricos e do tipo de material usado para fabricar esse equipamento, o procedimento pode se tornar cada vez mais desgastante à medida que a ocorrência vá se desenrolando. Atividade semelhante também pode ser observada quando o bombeiro precisa carregar bolsas ou bombas costais contendo água para combates a incêndios florestais.

Estação 6 (transporte de manequim): é bem lógico que nos mais diversos resgates de pessoas, nos mais variados tipos de ocorrências, seja imprescindível que o bombeiro esteja condicionado para realizar transportes de vítimas.

Validação Concorrente/de Critério do TAFop

Como mencionado anteriormente, dois modelos de análise foram usados para obtenção dos resultados dessa correlação (regressões lineares simples e múltipla). Enfatizamos também que o tratamento estatístico desse estudo utilizou como variáveis as escalas T dos desempenhos de cada teste, calculadas a partir do escore padrão z.

Nesse contexto, a regressão linear simples identificou uma relação significativa entre a média do desempenho de todos os cinco testes do TAF convencional e o desempenho no TAFop. Além disso, esse modelo se mostrou significativo pela ANOVA para estimar a performance no TAFop a partir da performance geral do TAF convencional, verificando ainda, que 27% do desempenho no TAFop é explicado pelo desempenho geral no TAF convencional. (tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Medidas de Ajustamento do Modelo

Modelo	r	r ²	Teste ao Modelo Global			
			F	gl1	gl2	p
1	0,52	0,27	86,83	1	229	< 0,001

Tabela 3. Coeficientes do Modelo – Desempenho no TAFop

Preditor	Estimativas	Erro-padrão	Intervalo de Confiança a 95%		t	P
			Lim. Inferior	Lim. Superior		
Intercepto	3,65	5,01	-6,22	13,51	0,73	0,467
Desempenho médio TAF convencional	0,92	0,10	0,73	1,12	9,32	< 0,001

Portanto, a partir dos valores apresentados nas tabelas acima, a regressão linear simples indicou que a média do desempenho geral do TAF convencional estima significativamente o desempenho no TAFop [$F(1, 229) = 86,83$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,27$], o que pode ser explicado pela equação $TAFop = 3,65 + 0,92 \times \text{média TAF convencional}$.

O segundo modelo construído para analisar a correlação concorrente desse estudo foi a regressão linear múltipla. Esse modelo atendeu seus pressupostos: o teste de autocorrelação de *Durbin-Watson* obteve valor igual a 1,99 com $p = 0,906$; os valores dos VIF's para verificar a colinearidade variaram entre 1,09 e 1,27; número necessário da amostra para regressão também foi atendido, considerando o modelo ($n = 50 + 8k$).

A ANOVA identificou uma relação significativa para estimar o desempenho no TAFop a partir do desempenho do bloco dos cinco testes do TAF convencional. Em adendo, podemos verificar que 29% da performance no TAFop foi explicada pela performance desse bloco do TAF convencional (tabelas 4 e 5).

Tabela 4. Medidas de Ajustamento do Modelo

Modelo	r	r ²	r ² ajustado	Teste ao Modelo Global			
				F	gl1	gl2	p
1	0,54	0,29	0,28	18,48	5	225	< 0,001

Tabela 5. Coeficientes do Modelo – Desempenho no TAFop

Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p
Intercepto	-1,84	6,46	-0,28	0,776
50 m	0,28	0,06	4,50	< 0,001
Corrida	0,37	0,13	2,86	0,005
Barra Fixa	0,08	0,06	1,25	0,213
Abdominal	0,15	0,06	2,62	0,009
Flexão	0,15	0,06	2,50	0,013

Verificamos a partir das tabelas 4 e 5 que a análise da regressão linear múltipla resultou em um modelo estatisticamente significativo [$F(5, 225) = 18,48$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,29$], que pode ser explicado pela equação $TAFop = -1,84 + 0,28(50\text{ m}) + 0,37(\text{Corrida}) + 0,08(\text{Barra Fixa}) + 0,15(\text{Abdominal}) + 0,15(\text{Flexão})$.

Validação do Construto

As análises estatísticas entre cada teste do TAF convencional e o TAFop, realizadas separadamente, apresentaram relações significativas para todas as testagens, e como esperado, os valores dos coeficientes de correlação dos testes cardiorrespiratórios foram maiores que os coeficientes de correlação dos testes de resistência/força muscular (tabela 6).

Tabela 6. Matriz das Correlações

TAF convencional	TAFop		
	r de Pearson	r ²	Valor do p
Barra Fixa	0,30	0,09	<0,001
Abdominal	0,29	0,08	<0,001
Flexão	0,28	0,08	<0,001
Corrida	0,34	0,12	<0,001
50 m	0,43	0,18	<0,001

Valores Normativos de Referência e Critério de Classificação de Desempenho do TAFop

Os percentis obtidos da distribuição dos resultados do TAFop permitem identificar, como esperado, que o desempenho feminino é inferior ao masculino em todos os cortes. Essas diferenças parecem maiores nos desempenhos inferiores. Enquanto no percentil 80 o grupo masculino executa o teste em aproximadamente 1 minuto a frente do feminino, no percentil 20 essa disparidade aumenta para aproximadamente 1 minuto e 40 segundos (tabela 7).

Tabela 7. Distribuição em percentis dos escores em segundos do TAFop

Percentis	Masculino	Feminino
100	139,84	191,00
95	144,20	211,50
90	147,40	214,00
85	152,60	216,75
80	155,00	219,00
75	158,00	219,25
70	160,00	224,00
65	162,00	231,00
60	165,00	241,00
55	166,00	241,25
50	169,00	243,50
45	171,20	244,75
40	174,00	257,00
35	178,00	264,25
30	182,00	270,50
25	185,00	281,50
20	189,00	289,00
15	192,40	290,25
10	195,00	294,00
5	204,80	337,50
1	253,00	351,00

A proposta para o critério de classificação diagnóstica de desempenho físico operacional para bombeiros militares brasileiros foi distribuída a partir do corte em quintis tanto para o grupo masculino como para o grupo feminino. Um desempenho classificado como bom já pode ser observado a partir de 2 minutos e 45 segundos e 4 minutos e 1 segundo para masculino e feminino respectivamente. Por outro lado, na classificação sugerida, 2 minutos e 55 segundos e 4 minutos e 18 segundos já significam desempenhos ruins para o masculino e feminino respectivamente (tabela 8).

Tabela 8. Classificação de desempenho físico operacional do TAFop

Extrato	Gênero	Tempo (s)	Classificação
1º Quintil	M	139-155	Físico Operacional Excelente (EXfop)
	F	191-219	
2º Quintil	M	156-165	Físico Operacional Bom (BOfop)
	F	220-241	
3º Quintil	M	166-174	Físico Operacional Regular (REfop)
	F	242-257	
4º Quintil	M	175-189	Físico Operacional Ruim (RUfop)
	F	258-289	
5º Quintil	M	190-253	Físico Operacional Insuficiente (INfop)
	F	290-351	

Discussão

O protocolo do TAFop foi idealizado com intuito de melhor avaliar a funcionalidade física específica dos bombeiros militares brasileiros. Isso se justifica pela característica operacional/funcional das tarefas propostas. Todavia, a validação e adequação do mesmo a critérios científicos, assim como a apresentação de valores normativos de referência e um critério de classificação diagnóstica de desempenho, seriam necessários para que não apenas o CBMSE, como as demais corporações de bombeiros militares pelo país pudessem usá-lo como meio de avaliação da aptidão física operacional constante de seus integrantes.

A base teórica desse novo protocolo se construiu da lógica existente e descrita nos resultados da validação de conteúdo, no entanto, essa conexão

também foi derivada das várias pesquisas realizadas pelo mundo, que direcionaram quais tarefas são comumente empregadas para correlacionar seus resultados com os testes de aptidão física convencionais(7,12,13,22–31). Além disso, foi preciso identificar nesses estudos quais componentes da aptidão física se relacionavam significativamente com essas tarefas, para escolher quais deles também iriam compor o TAFop, já que a ideia foi propor um protocolo de teste que avaliasse a capacidade operacional em conjunto com a aptidão física.

Numa revisão sistemática, Fyock et al. (2020)(22), verificaram que os componentes da aptidão física que se relacionavam significativamente com as tarefas operacionais de bombeiros eram, especialmente, os cardiorrespiratórios e de força e resistência muscular. Esses componentes apresentaram correlações moderadas com as tarefas selecionadas, com exceção da capacidade anaeróbica que apresentou $r = 0,79$ em um desses estudos. Isso corrobora com a proposta de idealização de nosso estudo, todavia, após o filtro realizado pelos autores, apenas cinco estudos foram usados como base para essas informações.

Outra pesquisa de revisão sistemática, dessa vez com meta-análise, também identificou a mesma tendência de correlações entre as tarefas operacionais de bombeiros e os componentes da aptidão cardiorrespiratória ($r = 0,58$), força ($0,20 - 0,30$) e resistência muscular ($0,34 - 0,30$). Nesse estudo, foram 25 trabalhos selecionados que trouxeram dados de 2585 sujeitos avaliados (Ras et al. 2022)(23).

Xu et al. (2020)(12) e Skinner et al. (2020)(24), encontraram correlações significativas entre testes operacionais realizados por bombeiros chineses e australianos, e o componente aeróbico, porém, também destacaram boas relações com a potência muscular. Além desses autores, Michaelides et al. (2011)(27), também observaram coeficiente de correlação significativo com a potência. Com exceção desses trabalhos, o restante das pesquisas usadas no presente estudo, mantiveram a tendência de correlações significativas moderadas a baixas entre os testes e tarefas operacionais para os aspectos força e resistência muscular, e moderadas para a capacidade cardiorrespiratória(7,13,25,26,30), chegando a ser moderada a alta em algumas pesquisas no que se refere aos componentes aeróbico(29) e anaeróbico(28,31).

Nesse sentido, a presente pesquisa demonstra coerência no aspecto referente a escolha dos componentes da aptidão física necessários a realização do TAFop, pois em termos gerais, por se tratar de um protocolo de teste intenso, que exige predominantemente da via rápida de produção de energia para execução das tarefas, ao mesmo tempo que em suas estações os componentes musculares de força e resistência são essenciais, nossa proposta se enquadra nos aspectos necessários para uma avaliação de aptidão física ocupacional específica.

De maneira semelhante a escolha dos componentes da aptidão física, a seleção das tarefas operacionais incorporadas ao TAFop seguiu a mesma linha de pensamento e análise dos demais estudiosos da área pelo mundo.

Enquanto alguns estudos usaram tarefas que dariam origem ou se espelhavam nos chamados testes de capacidade física (PAT's) com protocolos contínuos de execução(7,13,16,17,36–39,41,43), outros empregaram aquelas tarefas advindas das diretrizes da *NFPA-PPA* incorporadas aos *challenges*, que também se utilizam de estações operacionais contínuas(27,30,31). Tarefas e testes intervalados também foram abordados nos demais trabalhos(12,25,26,28), entretanto, essas pesquisas possuíam amostras menores que cinquenta sujeitos, tendo em três delas somente vinte bombeiros participantes. Ademais, apenas dois estudos dos nossos achados fizeram investigações utilizando protocolos mesclados (contínuo + intervalado)(24,40).

Diante dessas informações, justifica-se nossa escolha por um protocolo também contínuo. Em adendo, assim como em todas as pesquisas citadas, nosso TAFop apresenta atividades semelhantes às de um serviço real de bombeiro, como os deslocamentos com carregamento de materiais e equipamentos, puxar e arrastar cargas, o rastejo, transporte de mangueiras de incêndio, além de transporte de vítimas.

Falando em execução de tarefas específicas, nosso protocolo se mostra bastante viável no que se refere a logística de equipamentos e espaço físico necessários à sua realização. Diferente de boa parte dos PAT's que precisam de alguns equipamentos e espaço físico mais complicado de se estruturar, o TAFop necessita apenas de um local com 20 metros de largura por 30 de comprimento,

equipamentos de fácil aquisição, que na sua maioria, são ferramentas que já fazem parte das reservas operacionais de qualquer unidade de bombeiros.

Ainda sobre a operacionalização dos testes espalhados pelo mundo, a maioria dos protocolos propõe o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) de combate a incêndio completo (capas, calças, botas, luvas e capacetes), além do uso EPR(7,12,13,16,17,24–27,30,31,37,38,40–42,44), com preferência pela não utilização da máscara em alguns(28,36,43). Outros protocolos sugerem o uso de roupas esportivas e cargas simuladas para substituir o peso do EPI e EPR(29,39,45,46), a exemplo de coletes com pesos entre 20 e 25 kg.

Nossa proposta corrobora em partes com a maioria dos estudos citados que sugerem o EPI completo como vestimenta, todavia, optamos pela não utilização de capacete e máscara, uso opcional de luvas e substituição da bota de incêndio por tênis. Entretanto, não concordamos que as vestimentas completamente esportivas devam ser utilizadas.

Sobre essas escolhas, pontuamos o fato desses testes operacionais com EPI completo enfatizarem o aspecto laboral em detrimento ao físico. O nosso protocolo busca avaliar o bombeiro militar em seu estado laboral, no entanto, o foco principal é a aptidão física necessária para execução das tarefas operacionais em estações específicas. Nos testes pilotos, percebemos que usar máscaras, capacetes e luvas, prejudica bastante o desempenho dos avaliados no aspecto físico. Em contrapartida, realizar o TAFop com roupas esportivas machucaria os avaliados, especialmente na estação de rastejo.

Outro ponto que merece destaque em relação a estruturação do TAFop diz respeito ao tempo necessário para execução do teste. Nosso protocolo necessitou no máximo de 4 minutos e 13 segundos para finalização do teste para os bombeiros e 5 minutos e 51 segundos para finalização do teste para as bombeiras. A maioria dos protocolos que assim como o nosso utilizam de procedimento exclusivamente contínuo, necessitam de tempo variando entre 8 e 10 minutos para execução completa(36,37,39,40,43). O protocolo criado pelo Reino Unido chega a precisar de aproximadamente 30 minutos para execução(42). Posto isso, essa é mais uma

vantagem do TAFop, possibilitando a avaliação de um número maior de sujeitos num menor tempo.

Os resultados relacionados a amostra usada para analisar as validações concorrente/de critério e de construto apresentam um desempenho masculino superior ao feminino em testes físicos pelas diferenças morfológicas e fisiológicas entre os gêneros.

Não obstante, é comum que nos testes de aptidão física proponham-se procedimentos e parâmetros diferentes para tentar equalizar essas disparidades. Mesmo assim, os resultados da avaliação do presente estudo apresentaram em média, desempenhos masculinos superiores em quatro dos seis testes mensurados. Em um deles, ocorreu essa isonomia buscada (flexão/extensão de cotovelos sobre o solo), enquanto na prova de corrida de 3200/2600 metros o grupo feminino se mostrou superior em relação ao desempenho. Esse último, talvez se explique pela diferença entre as distâncias percorridas parecer um pouco exagerada.

No teste da barra fixa, seria impossível comparar esses desempenhos devido as medidas avaliativas serem diferentes (masculino avaliado por quantidade de repetições e feminino avaliado por tempo). A partir disso e das informações do parágrafo anterior, fica evidente que a escolha pelo ajuste matemático para nossos dados foi assertiva, pois nesse caso, parece lógico e coerente o uso de um escore padrão para equalização de todos os resultados, levando em consideração as disparidades existentes tanto entre os gêneros, quanto referente aos protocolos e procedimentos testados.

Na validação concorrente/de critério, os dois modelos construídos para verificar a relação entre os desempenhos nos TAF convencional e operacional mostraram valores semelhantes para o coeficiente de Pearson. Enquanto a regressão linear simples apresentou $r = 0,52$, a regressão linear múltipla apresentou $r = 0,54$. Sendo assim, nas duas testagens a correlação concorrente foi moderada.

Diante desses resultados, é importante mencionar que o objetivo principal dos pesquisadores foi apresentar um instrumento de avaliação mais específico para

o profissional bombeiro militar brasileiro. Logo, não faria sentido defender um protocolo de teste de aptidão física operacional se sua correlação fosse perfeita com uma bateria de testes que serve para mensurar exclusivamente a aptidão física de qualquer indivíduo. Além do mais, a proposta desse trabalho não é excluir a avaliação desses profissionais por meio de testes convencionais de aptidão física, mas sim, agregar essa avaliação a um teste com estimativa operacional mais específica.

Em adendo, se a correlação tivesse sido baixa, também seria complicado defender nosso protocolo, já que, a criação das estações do TAFop fora pensada levando em conta, além das características operacionais do serviço de um bombeiro, os componentes da aptidão física existentes nas baterias de testes convencionais e o referencial teórico de outras pesquisas que direcionam quais valências se mostram mais correlatas com as tarefas laborais do bombeiro(7,13,22,23,25–31).

O ideal seria correlacionar um teste operacional específico existente com o TAFop, no entanto, em nossa pesquisa, a logística para tal não foi acessível diante da realidade de nosso Estado. É indicado utilizar um teste padrão-ouro na tentativa de validação de um novo protocolo(49). Nesse caso, julgamos que atendemos essa perspectiva à medida que os testes utilizados pelas corporações brasileiras para avaliação da aptidão física de seus integrantes são o nosso padrão-ouro, pois é único instrumento usado até então para tal fim.

A validade de nosso protocolo também pode ser defendida através do cruzamento dos resultados da presente pesquisa com os resultados de outros estudos. Como já mencionado anteriormente, boa parte dos testes de capacidade física operacional propostos pelo mundo já foram usados ou tiveram suas tarefas usadas para correlacionar seus desempenhos com testes de aptidão física(7,13,22,24,27–31). Se nessas pesquisas os coeficientes de correlação foram semelhantes aos encontrados em nosso estudo, subentende-se que se tivéssemos usado esses testes validados para correlacionar com o TAFop, as chances seriam boas de se obter valores de *r* de *Pearson* altos.

Nessa mesma perspectiva, Blacker et al. (2016)(42), verificaram num estudo de validação as correlações entre componentes da aptidão física e os testes propostos para seleção e avaliação do acesso e manutenção nos corpos de bombeiros do Reino Unido. Os resultados mostraram relações significativas com o componente cardiorrespiratório. Cho et al. (2022)(45), também usaram correlações entre uma proposta de teste físico operacional e componentes da aptidão física. Nesses achados, os coeficientes de correlação das tarefas do teste proposto com os testes cardiorrespiratórios ($r = 0,45$) e de resistência muscular (0,39) corresponderam aos valores encontrados em nosso estudo.

Portanto, para o objetivo da presente pesquisa, os resultados obtidos foram satisfatórios, pois, ao mesmo tempo que foram encontradas correlações significativas entre os componentes existentes na bateria de testes convencionais e o desempenho no TAFop, essa correlação não foi alta. Desse modo, defendemos a necessidade de utilização de um instrumento de avaliação da aptidão física com características mais específicas a profissão, mesmo que, os profissionais responsáveis pela aplicação dessas avaliações em suas corporações ainda entendam que os dois instrumentos (TAF convencional e TAFop) devam ser usados concomitantemente.

No processo de testagem para validação de construto do nosso trabalho, a intenção foi identificar separadamente como cada componente da aptidão física abordado na bateria do TAF convencional se comportaria em relação a performance do TAFop. Em ordem de relevância, os resultados na tabela 6 demonstraram que o teste anaeróbico (50 m) exibiu o maior coeficiente de *Pearson*, seguido do teste aeróbico (corrida), sequenciados pelos testes musculares de resistência e força (barra fixa, abdominal e flexão), sendo que esses três últimos apresentaram valores idênticos para os coeficientes de correlação (r) e determinação (r^2).

Diante desses achados, reafirmamos a hipótese de que a construção do nosso protocolo passaria pelos componentes da aptidão física testados na bateria de testes convencionais normalmente utilizados no Brasil. Ademais, o comportamento estatístico das correlações simples realizadas nessa validação,

foram ao encontro dos demais estudos usados como base científica para nosso trabalho.

Com o intuito de padronizar e direcionar a utilização do TAFop como protocolo de avaliação da aptidão física operacional constante de bombeiros militares brasileiros nas diversas instituições pelo país, apresentamos valores normativos de referência que poderão servir como base diagnóstica de desempenho operacional da condição física necessária a execução das tarefas laborais no dia a dia da profissão.

A tabela 7 expõe os valores normativos de referência dos resultados dos avaliados distribuídos em percentis de cinco em cinco posições, o que permite identificar uma margem interessante de desempenho de bombeiros militares brasileiros, desde os que se mostram melhores condicionados no percentil 100, com tempos de execução do TAFop menores ou iguais a 2 minutos e 19 segundos e 3 minutos e 11 segundos para masculino e feminino, respectivamente, até os piores condicionados no percentil 1, com tempos de execução maiores ou iguais a 4 minutos e 13 segundos e 5 minutos e 51 segundos, respectivamente, para os bombeiros e bombeiras.

Em adendo, propusemos um critério de classificação diagnóstica de desempenho físico operacional, que também possibilita aceitar os resultados individuais como base para mensurar se aquele profissional se encontra ou não em níveis de aptidão física operacional aceitáveis para o exercício da profissão nas instituições de bombeiros militares brasileiros. Ainda nesse contexto, os responsáveis pela avaliação e treinamento físico desses militares terão mais um parâmetro de mensuração que permite com que as dosagens de treinamento individuais ou coletivas nesses grupos de bombeiros sejam planejadas com maior eficácia e segurança.

Conclusões

A partir de tudo que foi exposto, o TAFop se apresenta como um instrumento logisticamente acessível a sua execução não apenas para corporações brasileiras,

como também para os demais bombeiros no mundo. Os procedimentos usados para sua validação científica foram contemplados diante do que foi objetivado pelos pesquisadores. Além das diversas vantagens oferecidas pelo TAFop, a distribuição de seus resultados em percentis viabiliza aos profissionais responsáveis pela avaliação constante dos bombeiros militares brasileiros parâmetros de referência importantes para direcionar as futuras intervenções no treinamento físico dessas instituições.

Uma limitação desse trabalho se refere a impossibilidade de ter usado um teste específico para correlacionar com os resultados do TAFop. No futuro, pesquisas poderão ser realizadas com intuito de sanar essa lacuna e promover uma revisão do protocolo.

Outra questão que merece ser investigada seria a testagem do segundo critério de autenticidade de um protocolo de teste. A fidedignidade. Isso permitiria com que o TAFop aumentasse sua credibilidade científica.

Posto tudo isso, julgamos que toda a nossa proposta do TAFop é específica a operacionalidade do bombeiro militar brasileiro, contemplando com isso o critério essencial de validade lógica/de conteúdo do teste, atendendo bem as validações relacionadas ao critério e ao construto, além de apresentar boas vantagens em relação a outros protocolos: teste específico, equipamentos e espaço físico acessíveis, tempo de execução baixo, valores normativos de referência e critério de classificação de desempenho.

4 ESTUDO II

Fidedignidade do Protocolo de Teste de Aptidão Física Operacional para Bombeiros Militares Brasileiros

Resumo

Introdução: Os testes de aptidão física são comumente usados para selecionar e avaliar as condições físicas em instituições militares de combate a incêndios. Contudo, seria mais adequado avaliar esses profissionais de forma mais específica e funcional, semelhante ao serviço laboral diário. Um teste de aptidão física operacional para bombeiros militares brasileiros foi validado. Entretanto, a fidedignidade desse teste ainda não foi investigada. *Objetivo:* Investigar a fidedignidade intradia e interdias do teste de aptidão física operacional para bombeiros militares brasileiros. *Metodologia:* A amostra foi composta por 68 bombeiros (57 homens e 11 mulheres) que realizaram o teste em dois momentos separados, sendo uma tentativa única em um dia e duas tentativas (com 30 minutos de intervalo) no outro dia, em ordem aleatória. Sucintamente, o teste consiste em uma sequência contínua de tarefas relacionadas às atividades práticas do trabalho dos bombeiros militares. Foi utilizado o teste t de Student e a análise do coeficiente de correlação intraclasse, aceitando-se nível de significância de $p < 0,05$ e IC 95%. *Resultados:* Não houve diferença estatística entre os desempenhos nas duas situações. A reprodutibilidade intradia foi $t(62) = -0,04$; $p = 0,967$, enquanto a reprodutibilidade interdias foi $t(62) = -0,05$; $p = 0,963$. Os ICC para as testagens intradia e interdia foram de 0,967 e 0,972 respectivamente. *Conclusão:* O teste de aptidão física operacional é satisfatoriamente reprodutível.

Palavras-chave: teste de aptidão física, bombeiro militar brasileiro, desempenho operacional, reprodutibilidade, fidedignidade.

Abstract

Introduction: Physical fitness tests are commonly used to select and evaluate physical conditions in military firefighting institutions. However, it would be more appropriate to evaluate these professionals in a more specific and functional way, similar to the daily work service. An operational physical fitness test for Brazilian military firefighters was validated. However, the reliability of this test has not yet been investigated. *Objective:* To investigate the intraday and interday reliability of the operational physical fitness test for Brazilian military firefighters. *Methodology:* The sample consisted of 68 firefighters (57 men and 11 women) who took the test at two separate times, with a single attempt on one day and two attempts (30 minutes apart) on the other day, in random order. Briefly, the test consists of a continuous sequence of tasks related to the practical work activities of military firefighters. The Student's t test and intraclass correlation coefficient analysis were used, accepting a significance level of $p < 0.05$ and 95% CI. *Results:* There was no statistical difference between the performances in the two situations. Intraday reproducibility was $t(62) = -0.04$; $p = 0.967$, while interday reproducibility was $t(62) = -0.05$; $p = 0.963$. The ICC for the intraday and interday tests were 0.967 and 0.972 respectively. *Conclusion:* The operational physical fitness test is satisfactorily reproducible.

Keywords: physical fitness test, Brazilian military firefighter, operational performance, reproducibility, reliability.

Introdução

Testes de aptidão física (TAF) são comumente utilizados para avaliar a condição física de bombeiros(1,7,13,22,29,45,50–54). São baterias de provas usadas desde a seleção de acesso a instituição(1,29,50,51), passando pela formação profissional(7,45,52,54), e se perpetuando durante toda carreira como auxílio na manutenção e melhora do condicionamento físico desses profissionais(13,22,53).

Não obstante, existe um questionamento sobre as medidas avaliativas por meio do TAF e a real condição física para atividade operacional do bombeiro. A função desse profissional se mostra ainda mais exigente devido as demandas fisiológicas necessárias numa ocorrência(7,12,13,16,17). Outros fatores acabam por influenciar consideravelmente nessas respostas fisiológicas: composição corporal, sobrecarga das vestimentas e equipamentos, preparo psicológico, temperatura do ambiente sinistrado, além da responsabilidade com vidas e riquezas(7,12,13,16–21).

Inúmeros estudos investigaram a correlação entre testes de aptidão física e as tarefas operacionais dos bombeiros(7,12,13,22–31). A maior parte dessas pesquisas apresentaram correlações significativas entre os componentes avaliados e o bom desempenho nas tarefas operacionais nessas ocupações, apresentando maior afinidade com os testes cardiorrespiratórios, seguidos dos testes de resistência, força e potência muscular.

Por outro lado, as tarefas selecionadas nessas pesquisas para representar a funcionalidade dos bombeiros não apresentam um padrão, ou seja, mesmo que algumas provas sejam semelhantes, de um estudo para outro existem diferenças e particularidades(7,12,13,16,17,24–31,36–41). Ademais, ainda são poucos os instrumentos validados e fidedignos cientificamente que se propõem a investigar a condição física do bombeiro de maneira mais específica a profissão.

No Brasil, ao nosso melhor conhecimento, não existia qualquer protocolo científico que buscasse avaliar fisicamente esses sujeitos de maneira semelhante ao serviço operacional. Normalmente, encontram-se relatos de instituições que

realizam essas atividades funcionais com seus bombeiros militares, ou ainda, registros de competições voltadas especialmente ao aspecto operacional dessa ocupação. Mas nada com critérios de validação e fidedignidade científica publicados em qualquer meio acadêmico.

Nesse contexto, na presente dissertação, foi questionado se os testes de aptidão física utilizados atualmente pelas corporações de bombeiros militares brasileiros são suficientes para reproduzir a contento o desempenho operacional esperado por seus integrantes no dia a dia do serviço. Em adendo, indagou-se também, a necessidade da criação de um protocolo de teste de aptidão física operacional que avaliasse esse profissional de maneira específica a profissão.

Para tentar solucionar tal situação, o TAFop foi validado. Esse protocolo consiste em percorrer no menor tempo possível, de maneira contínua, provas semelhantes ao serviço do bombeiro, estando devidamente uniformizado com calça e capa de combate a incêndio, tênis, camisa e luvas (esse último opcional), obedecendo as orientações do protocolo mencionado.

Além do processo de validação realizado, também foram apresentados valores normativos de referência e um critério de classificação diagnóstica de desempenho físico operacional, que servirão para padronizar e direcionar a utilização do TAFop como protocolo de avaliação da aptidão física operacional constante de bombeiros militares nas diversas instituições pelo país.

No entanto, qualquer protocolo de teste para avaliação precisa atender ao maior número de critérios de autenticidade para que possa transmitir melhor autenticidade na sua utilização. Sabendo que os dois principais métodos usados para amparar essa autenticidade são a validação e fidedignidade(47), restou então, verificar se o TAFop é um instrumento fidedigno.

Com o intuito de solucionar essa questão, o presente estudo tem o objetivo de reforçar a autenticidade do TAFop através da análise de sua fidedignidade.

Métodos

Amostra

A amostra foi composta, por conveniência, por 68 sujeitos voluntários (57 bombeiros e 11 bombeiras) do CBMSE. Tais indivíduos tinham idade entre 20 e 35 anos no momento da coleta e assinaram o TCLE de acordo com o consenso de *Helsinki*. A pesquisa está registrada no CEP/UFS sob o registro número 6.514.992.

Para poder participar do estudo, os voluntários precisariam estar aptos ao serviço ativo operacional do CBMSE, ter no máximo oito anos de efetivo serviço, não possuir qualquer tipo de lesão osteomioarticular, ou qualquer outro impedimento que pudesse comprometer seu desempenho na execução das tarefas do TAFop. Foram excluídos da análise dos resultados cinco bombeiros (4 homens e 1 mulher) que por motivos particulares faltaram um dos dias da coleta dos dados. Com isso, se tornaram elegíveis a análise dos resultados 63 bombeiros, sendo 53 do sexo masculino e 10 do sexo feminino.

Procedimentos para Coleta dos Dados

Os bombeiros voluntários compareceram à quadra esportiva do DEPI/CBMSE em dois dias distintos, com intervalo de três a sete dias para execução do TAFop. De maneira randomizada, em um desses dias o indivíduo realizou o teste duas vezes com intervalo de 30 minutos entre as execuções, e no outro dia realizou o teste apenas uma vez.

No primeiro dia, os sujeitos receberam todas as informações pertinentes aos procedimentos da pesquisa e assinaram o TCLE. Em seguida, foram avaliados através de uma anamnese com intuito de confirmar seu estado físico atual, que permitisse a permanência no estudo. Os indivíduos responsáveis pela avaliação da execução do TAFop eram além de bombeiros militares, profissionais de educação física com experiência e familiarização com o protocolo testado.

Após confirmação da condição necessária a realização do TAFop, os bombeiros receberam toda explicação a respeito do protocolo de teste, colocaram a vestimenta recomendada e 5 minutos antes ao início da avaliação cada avaliado realizava um aquecimento com exercícios dinâmicos localizados para todas as regiões corporais necessárias as execuções das tarefas. Na sequência, fizeram a primeira passagem nas estações do teste e tiveram seus escores registrados.

Para os que realizaram o TAFop apenas uma vez no dia, os responsáveis pela coleta orientaram que o sujeito repousasse por aproximadamente 30 minutos para que fossem liberados. Aqueles que realizaram duas vezes no dia, eram orientados a repousar por 30 minutos, realizavam a segunda passagem no TAFop, e repousavam por mais 30 minutos para que pudessem ser liberados.

Salientamos que todos os militares avaliados nesse estudo são bombeiros que adentraram no CBMSE há menos de 8 anos. Com isso, estão na função de soldados, e conseqüentemente, fazem parte da base do serviço operacional dessa corporação, isto é, são eles o foco principal de uma avaliação da aptidão física operacional, pois, diante do que preconiza a estruturação hierárquica, essa patente é o que diríamos ser a “mão na massa” das funções existentes na corporação. Sendo assim, a validade ecológica acaba sendo natural, deixando com isso os dados analisados ainda mais confiáveis.

Ainda nesse contexto, a coleta dos dados ocorreu com bombeiros militares familiarizados com as tarefas operacionais idealizadas no TAFop, facilitando o entendimento dos procedimentos da testagem, e reforçando ainda mais essa correspondência entre o desempenho de um indivíduo num teste e seu desempenho no serviço real. Ademais, como o intervalo entre o primeiro e segundo dia de coleta não era inferior a três dias e superior a sete, os sujeitos tanto tinham uma boa recuperação, como também estavam em condições físicas semelhantes nos dois dias de testagem.

Procedimentos de Análise dos Dados

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados no *Microsoft® Excel® 2019 MSO (Versão 2202 Build 16.0.14931.20128)*, elaborado especificamente para alocação dos mesmos e, na sequência, exportados para o *Software Jamovi Desktop Version 2.3.12*.

Sabendo que existem diferenças nos escores registrados no TAFop entre os sexos masculino e feminino, transformamos todos os resultados do teste num escore padrão de desempenho, com intenção de equalizar os escores registrados e possibilitar uma análise estatística mais coerente.

Calculamos o valor do *Escore Padrão z* para cada coleta através da fórmula $z=(X-M)/dp$, em que X representou o escore individual em cada execução do teste, M representou a média dos resultados do grupo em cada execução do teste, e dp representou o desvio-padrão da média dos resultados do grupo em cada execução do teste. Como os escores do TAFop são registrados em segundos, que possui valores inversamente proporcionais ao desempenho, negativamos a fórmula para calcular os escores z ($z= -(X-M)/dp$) e, devido aos escores z apresentarem resultados decimais positivos e negativos, preferimos transformá-los em *Escala T* através da fórmula $T= 50 + 10 z$, com intenção de facilitar a análise e explicação dos resultados, já que essa escala trabalha exclusivamente com valores positivos, além de remover todos os decimais. Sendo assim, foram os valores encontrados das escalas T os rodados no *software* estatístico para análise dos procedimentos.

A fidedignidade do TAFop foi verificada e analisada por meio das reprodutibilidades/repetibilidades intradia e interdia. Para as duas situações utilizamos dois testes estatísticos: o *test t de Student para amostras emparelhadas* tendo como variáveis a escala T dos resultados; a análise do coeficiente de correlação intraclasse (ICC) tendo os escores em segundos dos resultados como variáveis. Foi considerando como índice de significância $p \leq 0,05$ e IC de 95% para todas as análises. Além disso, nossa amostra atendeu aos pressupostos de normalidade dos dados, levando em conta o teorema central dos limites(48).

Resultados

As médias dos resultados do TAFop apresentam desempenho melhor no grupo masculino em relação ao feminino. Em números, podemos observar que praticamente não houve diferença entre as médias das execuções 1 e 3, tanto para o grupo masculino quanto para o feminino (tabela 9).

Tabela 9. Estatística descritiva das execuções do TAFop

	Gênero	N	Média	Intervalo de Confiança a 95%		Desvio-padrão
				Lim. Inferior	Lim. Superior	
Execução 1	M	53	185,64	179,46	191,82	22,43
	F	10	264,60	236,33	292,87	39,53
Execução 2	M	53	190,42	182,34	198,49	29,31
	F	10	277,20	246,61	307,79	42,76
Execução 3	M	53	183,25	176,27	190,22	25,31
	F	10	264,30	232,03	296,57	45,12

Nota: as execuções 1 e 2 foram realizadas no mesmo dia (intradia) e a execução 3 foi realizada no outro dia (interdia). A unidade de medida das médias, intervalos de confiança e desvios-padrão está representada em segundos.

Os valores das testagens para verificação da reprodutibilidade intradia e interdia através do *test t de Student* levaram em conta o desempenho obtido através da transformação dos resultados obtidos em escore padrão possibilitando uma análise sem divisão entre grupo masculino e feminino. (tabelas 10 a 13). Os valores dessas tabelas descritivas e representativas do *teste t de Student* são claras em relação ao aceite do TAFop como reprodutível. Esses resultados também ficam visíveis com a representação gráfica dos achados (Figuras 2 e 3).

Tabela 10. Teste t para amostras emparelhadas (intradia)

			estatística	gl	p
Execução 1	Execução 2	t de Student	-0,04	62,00	0,967

Tabela 11. Estatística descritiva dos resultados (intradia)

	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão
Execução 1	63	49,98	51	9,95	1,25
Execução 2	63	50,02	51	9,97	1,26

Nota: Os valores das médias, medianas e desvios-padrão estão representados em valores de escore padrão.

Tabela 12. Teste t para amostras emparelhadas (interdia)

			estatística	gl	p
Execução 1	Execução 3	t de Student	-0,05	62,00	0,963

Tabela 13. Estatística descritiva dos resultados (interdia)

	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão
Execução 1	63	49,98	51	9,95	1,25
Execução 3	63	50,02	51	9,91	1,25

Nota: Os valores das médias, medianas e desvios-padrão estão representados em valores de escore padrão.

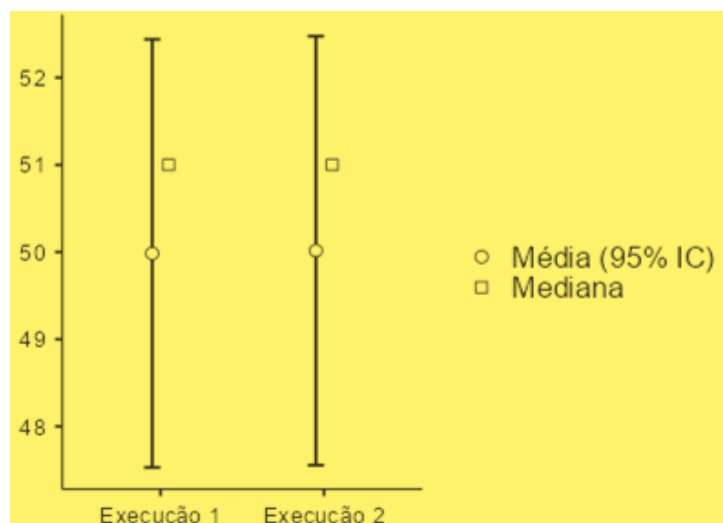


Figura 2. Gráfico da reprodutibilidade intradia

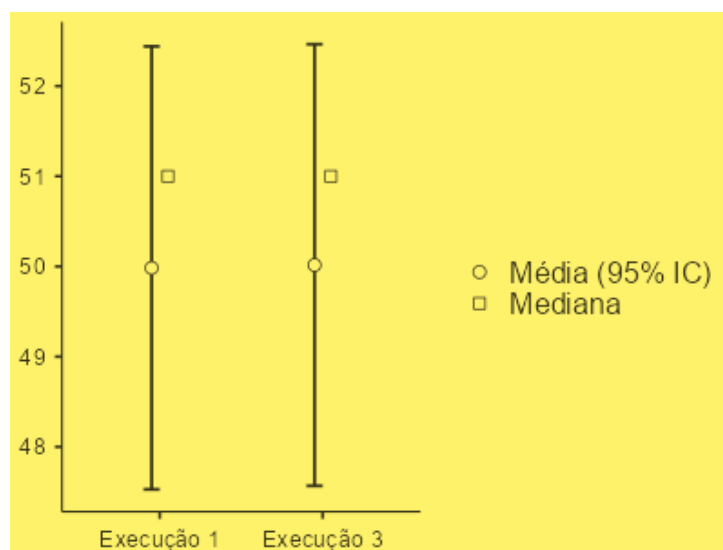


Figura 3. Gráfico da reprodutibilidade interdia

A média do desempenho para realizar o TAFop na execução 1 (Escala T= $49,98 \pm 9,95$) foi estatisticamente igual ao desempenho para realizar o TAFop na execução 2 (testagem intradia), que apresentou Escala T de $50,02 \pm 9,97$, observando-se $t(62) = -0,04$; $p = 0,967$. Sendo assim, não se verificou diferença entre as médias dos desempenhos no TAFop no mesmo dia para o grupo estudado.

A média do desempenho para realizar o TAFop na execução 1 (Escala T= $49,98 \pm 9,95$) foi estatisticamente igual ao desempenho para realizar o TAFop na execução 3 (testagem interdia), que apresentou Escala T de $50,02 \pm 9,91$,

observando-se $t(62) = -0,05$; $p = 0,963$. Sendo assim, não se verificou diferença entre as médias dos desempenhos no TAFop em dias distintos para o grupo estudado.

De forma semelhante aos resultados apresentados acima, os valores do ICC encontrados são suficientes para definir o TAFop como um protocolo fidedigno. Nas duas testagens de reprodutibilidade os coeficientes de correlação foram altíssimos (tabela 14).

Tabela 14. Resultados do ICC intradia e interdia

Reprodutibilidade	ICC	IC 95%	Alfa de Cronbach	p
Intradia	0,967	(0,945 a 0,980)	0,967	<0,001
Interdia	0,972	(0,953 a 0,983)	0,972	<0,001

Discussão

O TAFop proposto e validado nessa dissertação, é um avanço no que diz respeito a maneira com que bombeiros militares costumam ser avaliados fisicamente em suas corporações pelo Brasil. Possivelmente, por conta do histórico militar existente nessas instituições, o aceite por novas propostas em suas formas de avaliar e treinar tenham sofrido um pouco de resistência. No entanto, os profissionais responsáveis atualmente pelo treinamento físico em todos os campos de atuação, já aceitaram que o melhor jeito de preparar um indivíduo fisicamente é adequando o treinamento e avaliação física a funcionalidade de seu cotidiano(55).

Nesse sentido, a validação do TAFop realizada pelo autor foi necessária para que os responsáveis pela avaliação e treinamento físico das corporações de bombeiros militares pelo país pudessem ter um norte no que se refere a avaliação da aptidão física operacional constante de suas instituições. Não obstante, pensando nessa resistência institucional militar, a presente pesquisa buscou deixar esse teste ainda mais confiável por meio da testagem de sua fidedignidade.

Numa breve busca nas bases de dados, são vários os estudos que utilizam o critério de fidedignidade para testar seus protocolos por meio da análise da reprodutibilidade(56–58). Esse aspecto é muito relevante diante da idealização de qualquer protocolo de avaliação.

Diante dos estudos de proposição de protocolos de testes físicos operacionais de bombeiros que usamos como base para construção desse trabalho, poucos se atentaram a esse critério. Considine et al. (1976)(32), Blacker et al. (2016)(42) e Mamen et al. (2019)(43) usaram apenas critérios de validação para propor os protocolos de Chicago, do Reino Unido e o FT da Noruega, respectivamente.

Em nossos estudos de referência, apenas os testes canadense, servo e coreano se preocuparam com o critério de fidedignidade de seus protocolos (Boyd et al. 2014; Samardzic et al. 2023; Kim et al. 2023)(37,44,46). Assim como em nossa pesquisa, todos esses utilizaram o ICC para verificação da reprodutibilidade de seus protocolos. Apenas Boyd et al. (2014)(37) usou uma ANOVA para comparação de suas testagens. Isso corroborou com o nosso intuito que também usou um teste de comparação (*test t*), além do ICC.

Com uma amostra de 15 bombeiros, Samardzic et al. (2023)(44) encontraram $r^2 > 90\%$ em sua correlação intraclass entre os dois momentos de execução de seu protocolo. Kim et al. (2023)(46) obtiveram um $r > 0,90$ quando correlacionaram os resultados das duas testagens entre 90 bombeiros. Boyd et al. (2014)(37) também encontraram $r > 0,90$ para os resultados das execuções de 51 sujeitos em seis momentos diferentes. Nesse estudo, foi verificado através da ANOVA que as diferenças interdias foram aumentando com a aprendizagem dos procedimentos do protocolo testado.

Tendo em vista os achados acima, nosso trabalho também apresentou valores de ICC superiores a 0,90, além de resultados satisfatórios no *test t* para reforçar a fidedignidade do TAFop. Nosso estudo apresentou vantagem em relação aos estudos servos e do Reino Unido no que diz respeito ao tamanho da amostra. Ademais, a amostra desse último não foi composta exclusivamente por bombeiros.

Diferente das pesquisas mencionadas, que verificaram apenas a fidedignidade de seus protocolos através do ICC entre testagens realizadas em dias distintos, nossa pesquisa buscou também observar o comportamento dos avaliados sendo testados pelo TAFop no mesmo dia com intervalo de 30 minutos entre as duas execuções. A partir dos resultados encontrados nessa testagem intradia, podemos concluir pela não necessidade da realização de duas tentativas para o TAFop. Isso é muito relevante, pois, não seria interessante ter que repetir um protocolo intenso como esse no mesmo dia. Além disso, o tempo total para avaliação no TAFop teria que ser aumentado substancialmente.

Pudemos observar também através da tabela 9 que a média em segundos são praticamente iguais nas execuções 1 e 2 (intradia) tanto para o n masculino como para o n feminino. No que tange as execuções 1 e 3 (interdia), o grupo masculino apresentou apenas uma diferença média de aproximadamente 5 segundos de uma execução para outra, enquanto no grupo feminino essa diferença ficou em aproximadamente 13 segundos.

Entretanto, essa análise separada por gênero deixaria o n feminino pequeno, o que pode inclusive ter sido o motivo dessa maior disparidade na média dos valores interdia em segundos. Ademais, as diferenças de escores entre os grupos e o número de indivíduos em cada um deles influenciaria bastante nos valores das médias e desvios-padrão. Com isso, equalizar os resultados masculinos e femininos através do escore padrão para a análise do *test t* com intenção de analisar estatisticamente toda amostra em uma só testagem parece ter sido uma decisão assertiva.

Portanto, a partir da observação das tabelas 10 a 14 e das figuras 2 e 3, fica evidente que para o principal objetivo do presente estudo, em termos de resultado esperado para aceitar a fidedignidade do TAFop, esse critério de autenticidade foi muito bem atendido.

Conclusão

Em virtude dos resultados apresentados e discutidos na presente pesquisa, o segundo critério de autenticidade do TAFop foi atendido. Com isso, passamos a ter um instrumento interessante de avaliação da condição física específica para bombeiros, com logística acessível, validado e fidedigno cientificamente, além de possuir bons parâmetros de referência.

Uma limitação para esse estudo talvez tenha sido o tamanho da amostra para o grupo feminino, no entanto, diante do número total de bombeiros avaliados, esse n feminino corresponde ao número exigido no edital do concurso de acesso a instituição de bombeiro militar no CBMSE(59).

Por se tratar de uma ferramenta nova de avaliação para bombeiros militares brasileiros, novos estudos também podem surgir com a utilização desse novo protocolo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação de Mestrado teve como objetivo principal, apresentar um protocolo de teste de aptidão física operacional para bombeiros militares brasileiros (TAFop). Além de apresentar a descrição com a logística e procedimentos da proposta, atender os principais critérios de autenticidade científica (validade e fidedignidade) foram os principais objetivos específicos. Em adendo, sugerir valores normativos de referência e um critério de classificação diagnóstica de desempenho físico operacional para bombeiros militares do Brasil foi mais uma das intenções de pesquisa.

Os principais achados do presente estudo indicam uma validação lógica do conteúdo atendida para o TAFop. Isso foi confirmado diante dos vários estudos apresentados como referência teórica para construção desse protocolo, tanto no que diz respeito a escolha das estações operacionais, como da opção pelos componentes da aptidão física que estariam presentes nesse conjunto de tarefas.

Na validação do critério concorrente, os coeficientes de correlação de *Pearson* encontrados para os dois modelos de regressão propostos tiveram seus valores moderados ($r = 0,52$ e $0,54$ para regressões simples e múltipla, respectivamente). Esses resultados foram satisfatórios perante o intuito da pesquisa, que era validar um procedimento que agregasse as avaliações da aptidão física comumente usadas pelas corporações brasileiras, além de possibilitar que os responsáveis por essas avaliações se utilizem de um instrumento mais específico ao contexto laboral das instituições.

De maneira semelhante as duas validações anteriores, a validade de construto confirmou a hipótese pré-estabelecida de que os componentes da aptidão física escolhidos para serem incorporados a construção do TAFop teriam correlações individuais significativas com o protocolo, porém com valores corroborados com os apresentados na literatura científica.

Com a intenção de padronizar e direcionar os parâmetros para avaliação e treinamento de bombeiros militares brasileiros, foram organizados os resultados dos avaliados em percentis com cortes de cinco em cinco posições de

desempenho, além da proposição de um critério de classificação diagnóstica da condição física operacional distribuída em cinco cortes a cada vinte posições.

Por fim, a fidedignidade do teste proposto também foi atendida através dos resultados encontrados na análise estatística do *teste t de Student e do coeficiente de correlação intraclass* para as duas situações de reprodutibilidade. A reprodutibilidade intradia obteve $p > 0,05$ significando que não houve diferença entre a média das execuções 1 e 2, enquanto a reprodutibilidade interdias obteve também um p não significativo entre as execuções 1 e 3 do TAFop para o grupo estudado. Para as duas testagens do ICC (intradia e interdia) os valores de r foram superiores a 0,90.

Com todos os resultados expostos, entendemos que o TAFop se torna uma ferramenta válida, fidedigna e importante para uma mudança de paradigma no que se refere a forma como os Corpos de Bombeiros pelo Brasil costumam preparar fisicamente suas tropas. Avaliar e treinar a funcionalidade específica de seus integrantes é algo que não deve ser mais depreciado. Não se pretende aqui desconsiderar a avaliação e o treinamento normalmente utilizado, baseado na avaliação por meio de testes de aptidão física comuns e treinamentos advindos da herança militar, mas sim, agregar algo mais específico/operacional/funcional a essa metodologia existente.

Em adendo, o TAFop passa a ser um instrumento muito relevante para os bombeiros, tanto no que tange aos profissionais responsáveis pela avaliação física e operacional em suas corporações, quanto para aqueles sujeitos que serão avaliados, treinados e preparados para o serviço operacional dessas instituições.

As principais limitações desse trabalho se referem a impossibilidade de ter usado um protocolo específico para correlacionar com os resultados do TAFop. No futuro, pesquisas poderão ser realizadas com intuito de sanar essa lacuna e promover uma revisão do protocolo proposto. Outras pesquisas de teste reteste com um n maior podem ser realizadas para verificar a fidedignidade do TAFop. Por se tratar de uma ferramenta nova de avaliação ocupacional específica para bombeiros militares brasileiros, novos estudos também podem surgir com a utilização desse novo protocolo.

6 CONCLUSÕES

A partir de tudo que foi exposto, o TAFop se apresenta como um instrumento logisticamente acessível a sua execução. Os procedimentos usados para sua validação científica foram contemplados diante do que foi objetivado pelos pesquisadores. Além das diversas vantagens oferecidas pelo TAFop, a distribuição de seus resultados em percentis viabiliza aos profissionais responsáveis pela avaliação constante dos bombeiros militares brasileiros parâmetros de referência importantes para direcionar as futuras intervenções no treinamento físico dessas instituições. Em virtude dos resultados apresentados e discutidos no estudo II, o critério de fidedignidade do TAFop também foi atendido.

Por fim, ressaltamos que mesmo que o TAFop tenha sido elaborado com intuito de avaliar o desempenho físico operacional de bombeiros militares brasileiros, ele se apresenta como um instrumento que pode ser utilizado por profissionais bombeiros de qualquer parte do mundo.

REFERÊNCIAS

1. Menezes M. Caracterização dos Testes de Aptidão Física para o Ingresso na Carreira de Bombeiro Militar no Brasil. UNB. 2021.
2. Bucar M. Teste De Aptidão Física: Um Estudo Do Ingresso Ao Final Da Carreira Nas Polícias Militares Do Brasil. UNB. 2021.
3. Myllylä M, Parkkola KI, Ojanen T, Heinonen OJ, Ruohola JP, Vahlberg T, Kyröläinen H. Effects of 12-Month Training Intervention on Physical Fitness, Body Composition, and Health Markers in Finnish Navy Soldiers. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(19):2698. doi: 10.3390/healthcare11192698.
4. Rodrigues M, Silva F, Camelo S, de Oliveira M. O Treinamento Físico Militar (TFM): Benefícios e Incidência de Lesões. *Rev Liberum*. 2020;4(1):21-30.
5. Pereira S, da Silva B, Barbosa G. Aptidão Cardiorrespiratória e Composição Corporal dos Policiais Militares do Batalhão de Choque da Polícia Militar do Estado de Tocantins. *Rev Inst Bras Seg Púb (RIBSP)*. 2022;5(13):2595-2153. doi.org/10.36776/ribsp.v5i13.219.
6. Pihlainen K, Santtila M, Nindl BC, Raitanen J, Ojanen T, Vaara JP, Helén J, Nykänen T, Kyröläinen H. Changes in Physical Performance, Body Composition and Physical Training During Military Operations: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sci Rep*. 2023;13(1):21455. doi: 10.1038/s41598-023-48712-2.
7. Chizewski A, Box A, Kesler R, Petruzzello SJ. Fitness Fights Fires: Exploring the Relationship between Physical Fitness and Firefighter Ability. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(22):11733. doi: 10.3390/ijerph182211733.
8. Vaara JP, Groeller H, Drain J, Kyröläinen H, Pihlainen K, Ojanen T, Connaboy C, Santtila M, Agostinelli P, Nindl BC. Physical Training Considerations for Optimizing Performance in Essential Military Tasks. *Eur J Sport Sci*. 2022;22(1):43-57. doi: 10.1080/17461391.2021.1930193.
9. Medeiros D, Lourenço D, Aedo-Muñoz E, Perez V, Santos D, Brito C, Miarka, B. Physical Fitness Test Performance Probability with Increasing Age: Suggestions for Practical Applications in Military Physical Training. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2020;22:1-10. doi: 10.1590/1980-0037.2020v22e71733.
10. Orr R, Sakurai T, Scott J, Movshovich J, Dawes JJ, Lockie R, Schram B. The Use of Fitness Testing to Predict Occupational Performance in Tactical Personnel: A Critical Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(14):7480. doi: 10.3390/ijerph18147480.

11. Massuça LM, Santos V, Monteiro LF. Identifying the Physical Fitness and Health Evaluations for Police Officers: Brief Systematic Review with an Emphasis on the Portuguese Research. *Biology (Basel)*. 2022;11(7):1061. doi: 10.3390/biology11071061.
12. Xu D, Song Y, Meng Y, István B, Gu Y. Relationship between Firefighter Physical Fitness and Special Ability Performance: Predictive Research Based on Machine Learning Algorithms. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(20):7689. doi: 10.3390/ijerph17207689.
13. Ras J, Soteriades ES, Smith DL, Kengne AP, Leach L. Evaluation of the Relationship Between Occupational-Specific Task Performance and Measures of Physical Fitness, Cardiovascular and Musculoskeletal Health in Firefighters. *BMC Public Health*. 2024;24(1):20. doi: 10.1186/s12889-023-17487-6.
14. Ojanen T, Pihlainen K, Vaara JP, Kyröläinen H. Performance Changes During Repeated Military Occupational Test and its Associations to Physical Performance. *Ergonomics*. 2023;24:1-9. doi: 10.1080/00140139.2023.2193869.
15. Smith C, Doma K, Heilbronn B, Leicht A. Effect of Exercise Training Programs on Physical Fitness Domains in Military Personnel: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Mil Med*. 2022;187(9-10):1065-1073. doi: 10.1093/milmed/usac040.
16. Jagim AR, Luedke JA, Dobbs WC, Almonroeder T, Markert A, Zapp A, Askow AT, Kesler RM, Fields JB, Jones MT, Erickson JL. Physiological Demands of a Self-Paced Firefighter Air-Management Course and Determination of Work Efficiency. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2023;8(1):21. doi: 10.3390/jfmk8010021.
17. Gonzalez DE, Waldman HS, McAllister MJ. The Metabolic and Physiological Demands of a Simulated Fire Ground Test Versus a Live-Fire Training Evolution in Professional Firefighters. *Int J Exerc Sci*. 2023;16(7):230-241.
18. Ruby BC, Coker RH, Sol J, Quindry J, Montain SJ. Physiology of the Wildland Firefighter: Managing Extreme Energy Demands in Hostile, Smoky, Mountainous Environments. *Compr Physiol*. 2023;13(2):4587-4615. doi: 10.1002/cphy.c220016.
19. Carballo-Leyenda B, Gutiérrez-Arroyo J, García-Heras F, Sánchez-Collado P, Villa-Vicente JG, Rodríguez-Marroyo JA. Influence of Personal Protective Equipment on Wildland Firefighters' Physiological Response and Performance during the Pack Test. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(10):5050. doi: 10.3390/ijerph18105050.
20. Li J, Wang Y, Jiang R, Li J. Quantifying Self-Contained Breathing Apparatus on Physiology and Psychological Responses during Firefighting: a Systematic

Review and Meta-Analysis. *Int J Occup Saf Ergon*. 2023;29(1):77-89. doi: 10.1080/10803548.2021.2024020.

21. Lefferts EC, Rosenberg AJ, Grigoriadis G, Wee SO, Kerber S, Fent KW, Horn GP, Smith DL, Fernhall B. Firefighter Hemodynamic Responses to Different Fire Training Environments. *Vasc Med*. 2021;26(3):240-246. doi: 10.1177/1358863X20987608.

22. Fyock-Martin MB, Erickson EK, Hautz AH, Sell KM, Turnbaugh BL, Caswell SV, Martin JR. What do Firefighting Ability Tests tell us about Firefighter Physical Fitness? A Systematic Review of the Current Evidence. *J Strength Cond Res*. 2020;34(7):2093-2103. doi: 10.1519/JSC.0000000000003577.

23. Ras J, Kengne AP, Smith DL, Soteriades ES, November RV, Leach L. Effects of Cardiovascular Disease Risk Factors, Musculoskeletal Health, and Physical Fitness on Occupational Performance in Firefighters-A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(19):11946. doi: 10.3390/ijerph191911946.

24. Skinner TL, Kelly VG, Boytar AN, Peeters GG, Rynne SB. Aviation Rescue Firefighters Physical Fitness and Predictors of Task Performance. *J Sci Med Sport*. 2020;23(12):1228-1233. doi: 10.1016/j.jsams.2020.05.013.

25. Lindberg AS, Oksa J, Antti H, Malm C. Multivariate Statistical Assessment of Predictors of Firefighters' Muscular and Aerobic Work Capacity. *PLoS One*. 2015;10(3):1-25. doi: 10.1371/journal.pone.0118945.

26. Nazari G, MacDermid JC, Sinden KE, Overend TJ. The Relationship Between Physical Fitness and Simulated Firefighting Task Performance. *Rehabil Res Pract*. 2018;1-7. doi: 10.1155/2018/3234176.

27. Michaelides MA, Parpa KM, Henry LJ, Thompson GB, Brown BS. Assessment of Physical Fitness Aspects and Their Relationship to Firefighters' Job Abilities. *J Strength Cond Res*. 2011;25(4):956-65. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181cc23ea.

28. Rhea MR, Alvar BA, Gray R. Physical Fitness and Job Performance of Firefighters. *J Strength Cond Res*. 2004;18(2):348-52. doi: 10.1519/R-12812.1.

29. Marcel-Millet P, Cassirame J, Eon P, Williams-Bell FM, Gimenez P, Grosprêtre S. Physiological Demands and Physical Performance Determinants of a New Firefighting Simulation Test. *Ergonomics*. 2023;10:1-13. doi: 10.1080/00140139.2023.2177354.

30. Williford HN, Duey WJ, Olson MS, Howard R, Wang N. Relationship between Fire Fighting Suppression Tasks and Physical Fitness. *Ergonomics*. 1999;42(9):1179-86. doi: 10.1080/001401399185063.

31. Lessa R, da Silva C, Korpalski T, Correia K, Carminatti J, de Oliveira R, Pazin J. Aptidão Aeróbia e Anaeróbia de Bombeiros Militares e Relações com a Atividade e Combate a Incêndios Simulada. *Rev Bras Pres Fis Exerc.* 2020;4(89):73-81.
32. Considine W, Misner E, Boileau A, Pounian C, Cole J, Abbatiello A. Developing a Physical Performance Test Battery for Screening Chicago Fire Fighter Applicants. *Public Pers Manag.* 1976;5(1):7-14. doi: 10.1177/009102607600500101.
33. The Recommended Practice for Fire Fighting Physical Performance and Assessment. NFPA.1995.
34. 2023 Firefighters Challenge World Championship!! - YouTube [Internet]. [cited 2024 Jan 20]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=P1MUDGOETHU>.
35. International Association of Fire Fighters., International Association of Fire Chiefs. Fire Service Joint Labor Management Wellness/Fitness Initiative Candidate physical ability test. International Association of Fire Fighters. 1999.
36. Lockie G, Ruvalcaba J, Thompson B, Viramontes E, Orr M, Dawes J, Dulla M. (2022). A Preliminary Comparison of Firefighter Candidates' Biddle Physical Ability Test Performance and Success Based on Training Class Participation. *Int J Exerc Sci.* 2022;15(4):1627-1640.
37. Boyd L, Rogers T, Docherty D, Petersen S. Variability in Performance on a Work Simulation Test of Physical Fitness for Firefighters. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2015;40(4):364-70. doi: 10.1139/apnm-2014-0281.
38. Todd Rogers W, Docherty D, Petersen S. Establishment of Performance Standards and a Cut-Score for the Canadian Forces Firefighter Physical Fitness Maintenance Evaluation (FF PFME). *Ergonomics.* 2014;57(11):1750-9. doi: 10.1080/00140139.2014.943680.
39. Sheaff AK, Bennett A, Hanson ED, Kim YS, Hsu J, Shim JK, Edwards ST, Hurley BF. Physiological Determinants of the Candidate Physical Ability Test in Firefighters. *J Strength Cond Res.* 2010 Nov;24(11):3112-22. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181f0a8d5.
40. Beitia P, Stamatis A, Amasay T, Papadakis Z. Predicting Firefighters' Physical Ability Test Scores from Anaerobic Fitness Parameters & Mental Toughness Levels. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(22):15253. doi: 10.3390/ijerph192215253.
41. Sokoloski ML, Rigby BR, King GA, Biggerstaff KD, Irvine CJ, Bosak AM, Gordon RA, Zumbro EL, Clark CE, Varone NL, Crossland BW. Muscle Damage, Inflammation, and Muscular Performance following the Physical Ability Test in

Professional Firefighters. *Sports* (Basel). 2023;11(8):144. doi: 10.3390/sports11080144.

42. Blacker SD, Rayson MP, Wilkinson DM, Carter JM, Nevill AM, Richmond VL. Physical Employment Standards for U.K. Fire and Rescue Service Personnel. *Occup Med*. 2016;66(1):38-45. doi: 10.1093/occmed/kqv122.

43. Mamen A, Heimburg EDV, Oseland H, Medbø JI. Examination of a New Functional Firefighter Fitness Test. *Int J Occup Saf Ergon*. 2021;27(2):460-471. doi: 10.1080/10803548.2019.1627075.

44. Samardžić N, Dopsaj M, Klisarić D. The Reliability of Newly Designed Specific Tests for Assessing Professional Firefighters' Physical Fitness. *Zurnal Bez krim*. 2023;4(1):39–52. doi: 10.5937/zurbezkrim2301039S.

45. Cho EH, Nam JH, Shin SA, Lee JB. A Study on the Preliminary Validity Analysis of Korean Firefighter Job-Related Physical Fitness Test. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(5):2587. doi: 10.3390/ijerph19052587.

46. Kim JB, Kim CB, Xiang YY, Dong-II S, Wook S, Lee HJ, Kang HJ, Lee CG, Ahn YS, Park JJ. Development of the Korean Firefighter Performance Battery: Job-Related Physical Fitness Assessment. *J Occup Environ Med*. 2023;65(5):346-350. doi: 10.1097/JOM.0000000000002821.

47. Thomas R, Nelson K, Silverman J. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. *Artmed*. 2012;6. ed.

48. Frei F. Uso de Simulação para o Ensino de Estatística Inferencial: O Caso do Teorema Central do Limite. *Ver Ed Mat*. 2021;(18):13. doi: 10.37001/remat25269062v17id491.

49. Capp E, Nienov OH, Darski C, Francisco C, Cristiana F, Kuhl P. *Bioestatística Quantitativa Aplicada*. 2020.

50. Da Macena, B. E. Verificação dos Testes de Aptidão Física para Realização do Trabalho do Bombeiro Militar do Estado do Paraná. *BJD*. 2022;8(4):24582-24599. doi: 10.34117/bjdv8n4-124.

51. Hauschild VD, DeGroot DW, Hall SM, Grier TL, Deaver KD, Hauret KG, Jones BH. Fitness Tests and Occupational Tasks of Military Interest: A Systematic Review of Correlations. *Occup Environ Med*. 2017;74(2):144-153. doi: 10.1136/oemed-2016-103684.

52. Verzola R, Vieira G, Petroski L. Três Meses de Treinamento Físico Melhora a Composição Corporal e Aptidão Física de Bombeiros. *Rev Educ Fís*. 2009;78(146):11-18. doi: 10.37310/ref.v78i146.383.

53. De Camargo F, de Lima 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*. 2023;4(3):2675-6218. doi: 10.47820/recima21.v4i3.2937.
54. Lockie RG, Orr RM, Montes F, Ruvalcaba TJ, Dawes JJ. Impact of Physical Fitness on Reasons for Academy Release in Firefighter Trainees. *J Strength Cond Res*. 2023;37(7):1515-1522. doi: 10.1519/JSC.0000000000004399.
55. Da Silva-Grigoletto ME, de Resende-Neto AG, La Scala Teixeira CV. Functional Training: A Conceptual Update. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2020;22:1–6. Doi: 10.1590/1980-0037.2020v22e72646.
56. Thammachai A, Sapbamrer R, Rohitrattana J, Tongprasert S, Hongsibsong S, Wangsan K. The Reliability of Neurobehavioral Tests in a Thai Adult Population. *Dement Neuropsychol*. 2022;16(3):324-331. doi: 10.1590/1980-5764-DN-2021-0115.
57. Krolo A, Gilic B, Foretic N, Pojskic H, Hammami R, Spasic M, Uljevic O, Versic S, Sekulic D. Agility Testing in Youth Football (Soccer) Players; Evaluating Reliability, Validity, and Correlates of Newly Developed Testing Protocols. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(1):294. doi: 10.3390/ijerph17010294.
58. Cuenca-Garcia M, Marin-Jimenez N, Perez-Bey A, Sánchez-Oliva D, Camiletti-Moiron D, Alvarez-Gallardo IC, Ortega FB, Castro-Piñero J. Reliability of Field-Based Fitness Tests in Adults: A Systematic Review. *Sports Med*. 2022;52(8):1961-1979. doi: 10.1007/s40279-021-01635-2.
59. Governo do Estado de Sergipe. Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Estado da Segurança Pública. Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe. Concurso Público – Aluno Soldado BM (Combatente). Edital Nº 03/2018.

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Proposição de um Teste de Aptidão Física Funcional para Militares do Corpo de Bombeiros

Pesquisador: Marcos Bezerra de Almeida

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 66618223.9.0000.5546

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.514.992

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo "Informações Básicas da Pesquisa"

"PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2215546_E1.pdf" postado na Plataforma Brasil em 01/10/2023.

INTRODUÇÃO,

Um dos aspectos relevantes para se ter acesso as carreiras militares é a exigência de uma mínima condição física nos processos de seleção (1-2). Após esse acesso, durante os cursos de formação de praças ou oficiais, essa condição física tende a ser melhorada, pois são várias as disciplinas práticas operacionais que necessitam de um nível físico satisfatório para se obter sucesso nas provas e instruções (3-5). Além disso, essa consciência na manutenção de um condicionamento físico adequado é muito importante devido as características do serviço operacional dessas instituições (6-9). A execução das tarefas específicas é uma grande responsabilidade, pois o futuro militar além de cuidar de sua própria vida, em boa parte dessas tarefas precisa lidar com vidas e riquezas alheias. Neste sentido, o teste de aptidão física (TAF) é a ferramenta comumente utilizada para avaliação da condição física de indivíduos, como também a maneira de selecionar o acesso e manutenção em diversas instituições militares pelo Brasil e pelo mundo (1,8,9). A aplicabilidade do teste de aptidão física (TAF), compõe uma excelente ferramenta no processo de

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.514.992

avaliação 10. O TAF busca avaliar os componentes da aptidão física como resistência cardiorrespiratória, força muscular, e resistência muscular (11-18), potência muscular (13,14,17), capacidade anaeróbica (12,13,17), entre outras (14,18). Os Corpos de Bombeiros em todo Brasil se enquadram nesse contexto, pois possuem sua organização baseada nos moldes do militarismo, e sendo assim também utilizam esses testes de aptidão física como meio de seleção, manutenção e avaliação continuada de seus militares. Contudo, existe um questionamento sobre as medidas avaliativas por meio do TAF e a real condição física para atividade laboral, surgindo assim uma lacuna. Inúmeros estudos investigaram a correlação entre testes de aptidão física e as tarefas operacionais dos Bombeiros (8-9,12-18). Apesar da maior parte dessas pesquisas apresentarem uma relação diretamente proporcional entre os parâmetros avaliados e o bom desempenho nas tarefas operacionais dos bombeiros, ao nosso melhor conhecimento não identificamos até o momento nenhuma sugestão unânime de bateria padronizada de testes que reflitam de maneira satisfatória o serviço operacional desses militares. Em contrapartida, o que mais se vê é uma mistura de testes. De maneira similar, as tarefas selecionadas nesses achados para representar a funcionalidade dos bombeiros não demonstram um padrão. Mesmo que algumas provas se mostrem semelhantes, de uma pesquisa para outra existem diferenças e particularidades. Além disso, poucos estudos conseguem avaliar suas amostras em condições semelhantes as reais do serviço operacional do bombeiro (8-9). A função desse militar é ainda mais exigente devido as demandas fisiológicas necessárias numa ocorrência (13,15). Outros fatores acabam por influenciar consideravelmente nessas respostas fisiológicas (8,9,13,15,17,18): composição corporal, sobrecarga das vestimentas e equipamentos, preparo psicológico, temperatura do ambiente sinistrado, além da responsabilidade com vidas e riquezas. No Brasil, uma alternativa interessante para tentar mensurar a capacidade funcional dos bombeiros é a competição denominada Bombeiro de Aço. Trata-se de um evento competitivo entre bombeiros militares onde os participantes precisam completar algumas tarefas operacionais usando toda vestimenta e equipamentos com cargas semelhantes à do serviço real. O Bombeiro de Aço é realizado em várias corporações pelo Brasil, tendo sua maior disputa uma vez ao ano dentro do Seminário Nacional de Bombeiros (SENABOM), onde temos a participação de bombeiros/atletas de praticamente todo território nacional. Ademais, por se tratar de uma competição, espera-se que os militares elevem ainda mais suas demandas e necessidades fisiológicas e psicológicas, sendo diferente da realização dessas tarefas apenas por contribuição (13,15,19). Entretanto, toda logística necessária a realização dessa prova é de um tanto custosa para que a mesma possa ser utilizada como meio de avaliação funcional constante dos nossos bombeiros militares. Posto tudo isso, questionamos se os testes

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.514.992

de aptidão física utilizados atualmente pelas corporações brasileiras reproduzem a contento o desempenho atlético, competitivo e operacional esperado por seus integrantes no dia a dia do serviço. Em adendo, indagamos também a necessidade da criação de um teste de aptidão física funcional que além de avaliar o bombeiro de forma operacional específica a profissão, seja de logística mais acessível a sua realização. Nesse contexto, a presente intenção de pesquisa tem como objetivos: 1- Propor um teste de aptidão física funcional para bombeiros; 2- Verificar a relação entre testes de aptidão física convencionais e a demanda operacional em bombeiros militares através da Competição Bombeiro de aço e o teste de aptidão física funcional proposto; 3- Averiguar a credibilidade do TAF operacional proposto através da opinião de profissionais bombeiros militares num questionário simples criado no Google Supomos que haverá associação entre os resultados dos bombeiros militares nas tarefas propostas (competição Bombeiro de Aço e teste de aptidão física funcional). No entanto, não acreditamos que esses resultados serão similares ao desempenho nos testes de aptidão física convencionais. No que diz respeito ao questionário proposto, cremos que o maior percentual de entrevistados responderá que a imagem referente ao TAF funcional receberá o maior número de votos.

HIPÓTESE,

Supomos que haverá associação entre os resultados dos bombeiros militares nas tarefas propostas (competição Bombeiro de Aço e teste de aptidão física funcional). No entanto, não acreditamos que esses resultados serão similares ao desempenho nos testes de aptidão física convencionais. No que diz respeito ao questionário proposto, cremos que o maior percentual de entrevistados responderá que a imagem referente ao TAF funcional receberá o maior número de votos.

METODOLOGIA PROPOSTA,

A amostra para verificação da correlação entre os resultados obtidos nos TAF convencional e funcional e a competição Bombeiro de aço será composta, por conveniência, por aproximadamente 100 voluntários, sendo em torno de 30 mulheres e 70 homens, militares do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe (CBMSE). Tais indivíduos terão idade entre 20 e 35 anos e assinarão termo de consentimento livre e esclarecido para poder participar da pesquisa de acordo com o consenso de Helsinki.

Os sujeitos serão avaliados inicialmente através de uma anamnese com intuito de verificar seu estado físico atual. Todavia, é sabido que todos os bombeiros militares passam por avaliação clínica constante em sua junta médica para verificação de sua capacidade de permanência no

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº	CEP: 49.060-110
Bairro: Sanatório	
UF: SE Município: ARACAJU	
Telefone: (79)3194-7208	E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 6.514.992

serviço operacional.

Para coleta de dados, todos os indivíduos realizarão em sequência randômica as tarefas propostas pelos pesquisadores: Competição Bombeiro de aço que ocorrerá em julho de 2023 no Departamento de Ensino, Pesquisa e Instrução (DEPI) do Corpo de Bombeiros Militar do estado de Sergipe (CBMSE) na cidade de Aracaju em data pré-estabelecida pela corporação; teste de aptidão física convencional padronizado pelo CBMSE e teste de aptidão física funcional proposto pelos pesquisadores que também ocorrerão no DEPI/CBMSE. A única tarefa que não terá como ser executada em dias diferentes (randomicamente) será a competição, pois seus dias já estarão estabelecidos. Os intervalos entre as participações individuais em cada tarefa serão entre 3 e 7 dias.

A bateria de testes de aptidão física a ser utilizado nesse estudo já faz parte da rotina dos militares do CBMSE. A competição bombeiro de aço e o teste de aptidão física funcional se assemelham bastante as demandas exigidas no serviço operacional desses militares. Ademais, o TAF funcional proposto pelos pesquisadores para validação também já vem sendo usado como forma de avaliação dos novos bombeiros militares que adentraram as fileiras da corporação a partir do ano de 2019. Por esse motivo, assim como ocorre com a bateria de testes de aptidão física convencional, todos os indivíduos que serão convidados a participar do estudo também já estarão familiarizados com o teste.

Esse teste foi criado pelo grupo de instrutores da disciplina Treinamento Físico Bombeiro Militar (TFBM) do DEPI/CBMSE com intuito de melhor avaliar e preparar os bombeiros militares para o serviço fim da corporação. Isso se justifica devido a característica funcional/operacional das tarefas propostas pelo teste. Restando assim, a validação e aprovação do mesmo para que não apenas o CBMSE como as demais corporações de bombeiros militares pelo país possam usá-lo como meio de avaliação com maior cunho científico e credibilidade.

Em adendo, além dos procedimentos propostos acima, buscaremos através da opinião de profissionais bombeiros militares de todo o Brasil, averiguar a credibilidade do TAF funcional por meio de um questionário simples criado no Google Forms, que será encaminhado via redes sociais ao maior número possível de bombeiros militares pelo Brasil. Nesse formulário, o principal questionamento aparecerá através de desenho gráfico, em que o entrevistado visualizará imagens do TAF convencional e do TAF funcional proposto pelos pesquisadores, e opinará em qual dos dois testes a capacidade física funcional do bombeiro militar será melhor avaliada. Junto ao formulário também encaminharemos um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) que necessitará de aceite para poder prosseguir com o questionário da pesquisa de acordo com o consenso de

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 6.514.992

Helsinki. Os dados coletados serão armazenados em um banco de dados elaborado especificamente para alocação dos mesmos e, em sequência, exportados para o software Statistical Package for the Social Sciences versão 22.0 (SPSS 22.0 IBM, EUA).

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO,

Como critérios de inclusão, estarão elegíveis a participar da pesquisa, bombeiros militares que apresentarem parecer apto para o serviço ativo do CBMSE emitido pela Junta Médica Militar, que tenham no máximo 5 anos de serviço efetivo na corporação, e com idade variando entre 20 e 35 anos, independentemente do sexo. Para participarem da pesquisa no tocante ao questionário via Google Forms, os indivíduos precisarão ser bombeiros militares e responderem todos os itens do formulário.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO,

Serão excluídos do estudo os bombeiros militares que por qualquer motivo não participem de qualquer uma das avaliações propostas, ou ainda, aqueles que não respondam o questionário enviado por completo.

METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS*.

Os dados coletados serão armazenados em um banco de dados elaborado especificamente para alocação dos mesmos e, em sequência, exportados para o software Statistical Package for the Social Sciences versão 22.0 (SPSS 22.0 IBM, EUA). Para correlacionar os resultados entre a competição bombeiro de aço e o teste de aptidão física funcional poderemos usar a Correlação de Spearman entre as classificações individuais obtidas nas duas provas, ou ainda a Correlação de Pearson entre os tempos obtidos nas execuções; Também pretendemos distribuir essas classificações em quartis para uma análise em qui-quadrado; Para analisar as duas provas citadas acima com os resultados dos testes de aptidão física convencional, usaremos um teste multivariado. Para apresentação dos resultados das respostas do formulário, usaremos o cálculo simples dos percentuais obtidos nos questionários.

Objetivo da Pesquisa:

Propor um teste de aptidão física funcional para bombeiros militares

Objetivo Secundário:

Verificar a relação entre testes de aptidão física e a demanda operacional em bombeiros militares;

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.514.992

Averiguar a credibilidade do TAF funcional proposto através da opinião de profissionais bombeiros militares num questionário simples criado no Google Forms.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS:

Os principais riscos existentes em nossa pesquisa são as lesões osteomioarticulares. Além dessas, por se tratar de atividades de alta intensidade que demandam alto gasto energético, os bombeiros militares avaliados também estarão sujeitos a sintomas de desmaios ou vertigens caso as medidas preventivas não sejam tomadas e controladas. Apesar de existir riscos de lesões em qualquer programa de treinamento físico e pesquisas científicas na área, estimamos que tais riscos estarão muito bem controlados em nosso estudo especialmente devido aos pontos a seguir: todos os participantes da pesquisa precisarão estar com parecer apto para o serviço ativo do CBMSE publicado e registrado pela junta médica do Hospital da Polícia Militar do estado de Sergipe (HPM/SE); todas as tarefas propostas pelo estudo já fazem parte da rotina laboral e de treino dos bombeiros militares, proporcionando grande familiarização dos avaliados com os procedimentos; as lesões por esforço repetitivo são praticamente nulas por não ser objeto do presente estudo; ademais, o CBMSE disponibilizará nos dias de todos os testes uma Unidade de Resgate (ambulância) com equipe pronta e especializada para atender qualquer eventualidade. No tocante a participação através do questionário via Google Forms, entendemos que esse método de pesquisa não apresenta qualquer risco aos entrevistados. Mesmo assim enviaremos aos militares, junto ao formulário, um termo de consentimento livre e esclarecido para que os mesmos possam liberar o acesso e divulgação de suas respostas através de nossa pesquisa.

BENEFÍCIOS:

A proposição de um teste de aptidão física funcional será uma novidade em termos de avaliação e preparo dos bombeiros militares em todo nosso país. Isso proporcionará uma melhor análise e qualificação dos profissionais mencionados. Além disso, todo esse movimento de treino e competição proporciona estímulo aos militares para que continuem se preparando fisicamente, mantendo sua aptidão para o atendimento a sociedade, reforçando ainda mais o principal objetivo da profissão que é o lema dos bombeiros: "vidas alheias e riquezas salvar".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Justificativa da Emenda:

Além dos procedimentos propostos inicialmente na pesquisa, buscaremos através da opinião de

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº
 Bairro: Sanatório CEP: 49.060-110
 UF: SE Município: ARACAJU
 Telefone: (79)3194-7208 E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.514.992

profissionais bombeiros militares de todo o Brasil, averiguar a credibilidade do TAF funcional proposto pelos pesquisadores, por meio de um questionário simples criado no Google Forms, que será encaminhado via redes sociais ao maior número possível de bombeiros militares pelo Brasil. Entendemos que dentro dos critérios de validação de um instrumento de avaliação constante, verificar o que profissionais da área investigada enxergam diante desse TAF, demonstrará maior credibilidade ao instrumento proposto. Sendo assim, esse novo tópico será apenas mais um objetivo específico do estudo e agregará bastante aos resultados. Em adendo, estamos propondo também um TCLE específico e exclusivo para tal objetivo, por se tratar de uma amostra extra e diferente da descrita no primeiro objetivo específico.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

"Não foram observados óbices éticos nos documentos da emenda"

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme Resolução CNS 466/2012, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, e Resolução CNS 510/2016, Art. 28, inc. V, os pesquisadores responsáveis deverão apresentar relatórios parcial semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa inicial.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2215548_E1.pdf	01/10/2023 10:11:10		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Mestrado_Villiney_emenda_CEP.docx	01/10/2023 09:55:40	VILLINEY SANTOS MATOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Dissertacao_Villiney_emenda_CEP.docx	01/10/2023 09:55:16	VILLINEY SANTOS MATOS	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto__Emendaassinado.pdf	01/10/2023 09:53:41	VILLINEY SANTOS MATOS	Aceito
Outros	Carta_Resposta_CEP_UFS_Villineyassinado.docx	05/03/2023 13:57:26	VILLINEY SANTOS MATOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE_Mestrado_Villiney_ajustado_CEP.docx	05/03/2023 13:53:44	VILLINEY SANTOS MATOS	Aceito

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sãoatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.514.992

Ausência	TCLE_Mestrado_Villiney_ajustado_CEP.docx	05/03/2023 13:53:44	VILLINEY SANTOS MATOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_Compromisso_Villiney_assinado.pdf	30/12/2022 10:16:15	VILLINEY SANTOS MATOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_Anuencia_Villiney.jpg	30/12/2022 10:15:34	VILLINEY SANTOS MATOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 21 de Novembro de 2023

Assinado por:
ANA BEATRIZ GARCIA COSTA RODRIGUES
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “Proposição de um Teste de Aptidão Física Funcional para Militares do Corpo de Bombeiros”, por ser bombeiro militar apto para o serviço ativo do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe (CBMSE). Essa pesquisa se refere a um projeto de Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe (UFS). O objetivo do presente estudo será propor um teste de aptidão física funcional para bombeiros militares. Em adendo, realizaremos uma comparação entre os resultados nesse teste, a competição Bombeiro de Aço e testes de aptidão física convencionalmente usados nas diversas corporações pelo Brasil. Caso aceite participar, precisaremos que você compareça à quadra do Departamento de Ensino, Pesquisa e Instrução (DEPI) do CBMSE em dias e horários agendados previamente com você. No primeiro dia do estudo, você receberá todas as explicações de como as atividades da pesquisa serão executadas.

Em três datas distintas com intervalo máximo de sete dias entre elas, realizaremos os seguintes procedimentos: teste de aptidão física funcional proposto, teste de aptidão física convencional executado no CBMSE e a competição Bombeiro de Aço. Todos esses testes e competição já são de sua vivência na instituição, pois em algum momento da sua vida laboral na corporação você já executou tais atividades de maneira direta em seus treinamentos ou de forma indireta nas ocorrências. No primeiro dia de testes, 50% dos voluntários realizarão o teste de aptidão física convencional do CBMSE e o restante realizará o teste de aptidão física funcional proposto. Na segunda visita, com intervalo máximo de sete dias da primeira visita, todos os indivíduos participarão da competição bombeiro de aço. No terceiro dia, também com intervalo máximo de sete dias da segunda visita, faremos a inversão da execução dos testes realizados no primeiro dia. Os testes físicos convencionais a serem executados serão: flexão/extensão de cotovelos na barra fixa; teste abdominal; flexão/extensão de cotovelos no solo; corrida de 50 m; corrida de 2600 m (feminino) ou 3200 m (masculino). O teste físico funcional proposto consiste em realizar uma sequência contínua de tarefas semelhantes à atividade profissional rotineira do bombeiro militar: o avaliado carregará dois extintores de incêndio ao mesmo tempo por 30 m; em seguida puxará com uma corda um pneu de aproximadamente 30 kg por 15 m e devolverá esse pneu ao ponto inicial arrastando-o com a corda sobre os ombros; na sequência fará um percurso de rastejo na quadra por 30 m; após o rastejo, o avaliado transportará duas mangueiras de incêndio, uma por vez, por 30 m; por fim, o avaliado irá colocar o equipamento de proteção respiratória nas costas, sem uso da máscara, e carregará um boneco de aproximadamente 60 kg por 15 m, finalizando assim o teste. Todo esse procedimento será realizado com uso das roupas de proteção individual de combate a incêndio. Na competição Bombeiro de Aço o avaliado completamente equipado, com proteção individual e respiratória para combate a incêndio, fará o seguinte percurso contínuo: subirá oito lances de escada com uma mangueira de incêndio sobre os ombros; no fim desses lances de escada o avaliado fará o içamento de outra mangueira de incêndio amarrada por uma corda; em seguida descerá as escadas, e no solo, batendo com uma marreta deslocará uma carga por aproximadamente 1 m; na sequência correrá para buscar uma mangueira pressurizada e simulará um arrombamento de porta, com combate a incêndio; por fim, carregará um boneco de aproximadamente 80 kg por 20 m.

Os resultados desse estudo contribuirão para definir melhores estratégias de ensino, avaliação e treinamento nos Corpos de Bombeiros Militares pelo Brasil. É importante deixar claro que você não será exposto em qualquer fase da pesquisa e a apresentação dos resultados será feita de forma a não identificar os participantes, por meio de codificação de dados, omissão de dados que possam identificá-lo ou ainda substituição do nome por letra ou número na análise dos dados.

Você não receberá qualquer valor, assim como não precisará pagar qualquer valor para participar do estudo. Ainda assim, se houver algum dano ou custos decorrentes da pesquisa, você terá direito a ressarcimento nos termos da Lei. Sendo assim, é importante salientar que independentemente de nosso estudo, todos esses eventos irão acontecer, pois estão inclusos no Planejamento Institucional

Anual de 2023 do CBMSE. Com isso, por serem eventos que fazem parte da sua rotina como bombeiro militar, e se tratar de atividades institucionais extra operacionais, você estará resguardado nos moldes das leis previdenciárias dos militares do Estado de Sergipe, inclusive do ponto de vista indenizatório. Portanto, caso necessário, você receberá toda assistência gratuita por parte dos pesquisadores e organizadores dos eventos, e por conseguinte do CBMSE.

Os riscos de se machucar durante as atividades desse estudo são consideráveis. Os principais serão as lesões osteomioarticulares, e por se tratar de atividades de alta intensidade que demandam alto gasto energético, você também estará sujeito a sintomas de desmaios ou vertigens caso as medidas preventivas não sejam tomadas e controladas. Apesar de existir riscos de lesões em qualquer programa de treinamento físico e pesquisas científicas na área, estimamos que tais riscos estarão muito bem controlados em nosso estudo especialmente devido aos pontos a seguir: todos os participantes da pesquisa precisarão estar com parecer apto para o serviço ativo do CBMSE publicado e registrado pela junta médica do Hospital da Polícia Militar do Estado de Sergipe (HPM/SE); todas as tarefas propostas pelo estudo já fazem parte da rotina laboral e de treino dos bombeiros militares, o que proporciona grande familiarização dos avaliados com os procedimentos; as lesões por esforço repetitivo são praticamente nulas por não ser objeto do presente estudo; ademais, o CBMSE disponibilizará nos dias de todos os testes uma Unidade de Resgate (ambulância) com equipe pronta e especializada para atender qualquer eventualidade.

Gostaríamos de esclarecer que sua participação é voluntária e que você poderá deixar de participar ou retirar seu consentimento, ou ainda descontinuar a participação se assim o preferir, sem penalização alguma ou prejuízo de qualquer natureza. Desde já, agradecemos a atenção e a participação e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

Você terá direito e receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço eletrônico dos pesquisadores, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e retirar sua participação a qualquer momento. Além disso, todas as páginas e as duas vias desse TCLE serão rubricadas e assinadas ao seu fim pelos pesquisadores responsáveis e por você. É importante saber que além disso, também estamos disponibilizando os meios de contato com o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP) da UFS para mais esclarecimentos sobre a pesquisa no rodapé da página deste documento. Caso você não saiba, o CEP é um órgão criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

DADOS DO PESQUISADOR

Nome:	e-mail:	Telefone:
Villiney Santos Matos	villybombeiro@gmail.com	(79) 99985-8483

DADOS DO PROFESSOR ORIENTADOR

Nome:	e-mail:	Telefone:
Marcos Bezerra de Almeida	mb.almeida@academico.ufs.br	(79) 99111-7007

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para participar como voluntário desta pesquisa.

Villiney Santos Matos

Marcos Bezerra de Almeida

Participante

São Cristóvão, _____ de _____ de 20__.