

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

Cap. QOBM/Comb. **JORGE HAMILTON HEINE E SILVA**



**TREINAMENTO FÍSICO MILITAR COMO PARTE DAS 24H DO
SERVIÇO OPERACIONAL: IMPACTOS DA PRÁTICA REGULAR NA
MANUTENÇÃO DA SAÚDE, BEM-ESTAR E CONDICIONAMENTO
FÍSICO DOS BOMBEIROS**

**BRASÍLIA
2026**

Cap. QOBM/Comb. **JORGE HAMILTON HEINE E SILVA**

**TREINAMENTO FÍSICO MILITAR COMO PARTE DAS 24H DO
SERVIÇO OPERACIONAL: IMPACTOS DA PRÁTICA REGULAR NA
MANUTENÇÃO DA SAÚDE, BEM-ESTAR E CONDICIONAMENTO
FÍSICO DOS BOMBEIROS**

Artigo científico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Orientador: Ten-Cel. QOBM/Comb. **ANDRÉ BARBOSA SÁ TELES**

**BRASÍLIA
2026**

Cap. QOBM/Comb. **JORGE HAMILTON HEINE E SILVA**

**TREINAMENTO FÍSICO MILITAR COMO PARTE DAS 24H DO SERVIÇO
OPERACIONAL: IMPACTOS DA PRÁTICA REGULAR NA MANUTENÇÃO DA
SAÚDE, BEM-ESTAR E CONDICIONAMENTO FÍSICO DOS BOMBEIROS**

Artigo científico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Ten-Cel. QOBM/Comb. FERNANDO DIAS DE MOURA
Presidente

Ten-Cel. RRm. ODÍLIO DOMINGOS OLIVEIRA DA SILVA
Membro

Ten-Cel. RRm. EMÍLIA BERNARDES DA SILVA
Membro

Ten-Cel. QOBM/Comb. ANDRÉ BARBOSA SÁ TELES
Orientador

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

AUTOR: Cap. QOBM/Comb. JORGE HAMILTON HEINE E SILVA

TÍTULO: Treinamento físico militar como parte das 24h do serviço operacional: impactos da prática regular na manutenção da saúde, bem-estar e condicionamento físico dos bombeiros.

DATA DE DEFESA: 03/03/2026.

Acesso ao documento		
☒ (X) Texto completo	☐ () Texto parcial	☐ () Apenas metadados
Em caso de autorização parcial, especificar a(s) parte(s) que deverá(ão) ser disponibilizadas:		

Licença
DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA O referido autor: a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade. b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder ao CBMDF os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o CBMDF, declara que cumpriram quaisquer obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo. LICENÇA DE DIREITO AUTURAL Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Biblioteca da Academia de Bombeiro Militar disponibilizar meu trabalho por meio da Biblioteca Digital do CBMDF, com as seguintes condições: disponível sob Licença Creative Commons 4.0 International, que permite copiar, distribuir e transmitir o trabalho, desde que seja citado o autor e licenciante. Não permite o uso para fins comerciais nem a adaptação desta. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

JORGE HAMILTON HEINE E SILVA
Cap. QOBM/Comb.

TREINAMENTO FÍSICO MILITAR COMO PARTE DAS 24H DO SERVIÇO OPERACIONAL: IMPACTOS DA PRÁTICA REGULAR NA MANUTENÇÃO DA SAÚDE, BEM-ESTAR E CONDICIONAMENTO FÍSICO DOS BOMBEIROS

RESUMO

Este estudo experimental, delineado intervenção ao longo de 60 dias, com testagem pré e pós intervenção, investigou os efeitos de um programa de Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) militar, incorporado à rotina das 24 horas de serviço operacional, sobre a saúde, bem-estar psicológico e condicionamento físico de 19 bombeiros militares do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF). A amostra, selecionada por adesão voluntária ao treinamento, compreendeu 12 profissionais do serviço operacional (24/72h) e 7 do administrativo (30h/semana). Foram avaliados indicadores objetivos via bioimpedância (InBody 570) para composição corporal (peso, massa gorda, massa magra) e Teste de Simulação de Tarefas (TST) específico para atividades bombeiro militar, além de questionários subjetivos pós intervenção (escala Likert) sobre disposição, sono, estresse e aceitação do protocolo de treino. Os resultados revelaram melhora estatisticamente significativa no desempenho funcional (TST: -17,26s; DP 23,59; $p=0,0051$; teste t pareado), com tendências favoráveis na composição corporal (peso: -0,48kg; BFM: -0,73kg), embora sem significância estatística ($p>0,05$). Questionários subjetivos demonstraram alta aceitação do HIIT (mediana 4-5/5) e percepções positivas em qualidade do sono (mediana 4), redução de estresse (mediana 4) e disposição geral, validando a viabilidade prática em rotinas operacionais imprevisíveis. Os dados corroboram a literatura sobre eficiência do HIIT para performance funcional em profissionais de alta demanda física, sugerindo aplicabilidade institucional condicionada à validação em amostras ampliadas.

Palavras-chave: treinamento HIIT, bombeiros militares, serviço operacional 24h, teste simulação tarefas, condicionamento físico, bioimpedância.

**MILITARY PHYSICAL TRAINING AS PART OF THE 24-HOUR OPERATIONAL
SHIFT: IMPACTS OF REGULAR PRACTICE ON FIREFIGHTERS' HEALTH,
WELL-BEING, AND PHYSICAL CONDITIONING**

ABSTRACT

This experimental study, designed as a 60-day intervention with pre- and post-intervention testing, investigated the effects of a military High-Intensity Interval Training (HIIT) program integrated into 24-hour operational service routines on health, psychological well-being, and physical conditioning of 19 firefighters from the Military Firefighters Corps of the Federal District (CBMDF). The sample, selected through voluntary adherence to training, comprised 12 operational service professionals (24/72h) and 7 administrative staff (30h/week). Objective indicators were assessed via bioimpedance (InBody 570) for body composition (weight, fat mass, fat-free mass) and Task Simulation Test (TST) specific to firefighter activities, complemented by post-intervention subjective questionnaires (Likert scale) on disposition, sleep, stress, and training protocol acceptance. Results revealed statistically significant functional performance improvement (TST: -17.26s; SD 23.59; $p=0.0051$; paired t-test), with favorable body composition trends (weight: -0.48kg; BFM: -0.73kg) lacking statistical significance ($p>0.05$). Subjective questionnaires demonstrated high HIIT acceptance (median 4-5/5) and positive perceptions regarding sleep quality (median 4), stress reduction (median 4), and overall disposition, validating practical feasibility within unpredictable operational routines. Findings corroborate literature on HIIT efficacy for functional performance among high physical demand professionals, suggesting institutional applicability pending validation in larger samples.

Keywords: HIIT training, firefighters, 24-hour operational service, task simulation test, physical conditioning, bioimpedance

1 INTRODUÇÃO

A atividade física desempenha papel fundamental na promoção da saúde, na prevenção de doenças e na elevação do bem-estar geral dos indivíduos. Para profissionais de alta exigência física, como os bombeiros militares, o condicionamento físico é um componente estratégico da aptidão operacional, pois impacta diretamente a capacidade de resposta em situações de emergência, o enfrentamento do estresse e a redução dos riscos ocupacionais. No contexto do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF), o serviço operacional de 24 horas expõe seus profissionais a demandas intensas, tanto físicas quanto psicológicas, exigindo deles altos padrões de preparo e manutenção da saúde. A atividade física regular é reconhecida como fator institucional importante para aumentar o desempenho, melhorar a coesão das guarnições e reduzir custos com afastamentos médicos e lesões.

Nesse cenário, práticas estruturadas de treinamento físico militar (TFM) figuram como parte essencial da rotina do bombeiro militar, contribuindo tanto no enfrentamento dos desafios impostos pelas ocorrências quanto no fortalecimento dos indicadores de saúde e qualidade de vida. No entanto, a implementação efetiva de TFM durante o turno de 24 horas enfrenta desafios institucionais, culturais e organizacionais. A garantia de horários adequados para o treinamento, a motivação dos profissionais e o alinhamento entre políticas institucionais e práticas de saúde são fatores que impactam o sucesso da iniciativa de realizar TFM.

Assim, delimita-se como foco deste estudo investigar os efeitos da introdução estruturada do treinamento físico militar ao longo do serviço operacional de 24 horas, a fim de compreender seus impactos específicos sobre saúde, bem-estar e desempenho dos bombeiros militares do CBMDF, como forma de subsidiar propostas de implementação institucional da prática de TFM, buscando responder o seguinte problema de pesquisa: como a introdução de uma rotina regular de TFM durante as 24h do serviço operacional impacta a saúde, bem-estar e desempenho físico dos bombeiros do CBMDF?

O tema do treinamento físico militar durante o serviço operacional de 24 horas se justifica devido à natureza das atividades desenvolvidas pelos bombeiros militares. O cotidiano operacional exige alto nível de preparo físico, celeridade na resposta e

resiliência frente aos desafios inerentes às diversas ocorrências. A integração do treinamento físico à rotina contribui não apenas para a promoção da saúde individual, mas também em melhorias no desempenho coletivo das guarnições e fortalecimento do ambiente de trabalho.

Ao investigar experimentalmente o impacto do TFM regular nas 24h de plantão, o estudo se propõe a reunir subsídios que possam fundamentar políticas mais eficazes para gestão de saúde ocupacional e desenvolvimento dos bombeiros para as atividades fim, aliando os ganhos pessoais dos bombeiros ao interesse da corporação de ter melhores profissionais atendendo a sociedade. Mais do que mostrar a importância da aptidão física, busca-se apontar estratégias que favoreçam a adesão dos profissionais ao treinamento, assim como as barreiras e potenciais soluções encontradas no CBMDF, contribuindo para ajustes e inovações nas práticas institucionais.

Os objetivos deste estudo experimental dividem-se em objetivo geral e objetivos específicos.

Objetivo geral:

Analisar os impactos da prática regular do TFM durante o serviço operacional de 24h na saúde, bem-estar e condicionamento físico dos bombeiros do CBMDF.

Objetivos específicos:

- Avaliar, por meio de indicadores objetivos (composição corporal e tempo de execução do teste de simulação de tarefas - TST) e subjetivos (bem-estar, qualidade de sono, disposição), os efeitos da prática regular do TFM nos bombeiros.
- Identificar os principais benefícios fisiológicos e psicológicos da prática de TFM durante o plantão.
- Investigar o nível de adesão ao TFM durante horários de serviço dos bombeiros.

- Propor recomendações para institucionalizar a prática regular do TFM nas 24h de serviço operacional no CBMDF.

A hipótese central deste estudo é que a prática regular do treinamento físico militar durante o serviço de 24 horas proporciona benefícios concretos à saúde física e mental, ao bem-estar e ao desempenho operacional dos bombeiros militares. Parte-se do pressuposto de que a inclusão sistemática dessas atividades na rotina do plantão contribui não apenas para melhorar a disposição individual, mas também para reduzir o sedentarismo, fortalecer a resistência física e aprimorar a prontidão para situações de emergência.

Com base nessa hipótese, e no problema de pesquisa, busca-se, assim, através deste estudo experimental, inferir sobre o nível de adesão ao treinamento, bem como suas possíveis dificuldades e os resultados observáveis, tanto do ponto de vista objetivo quanto subjetivo.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial teórico

A prática regular do treinamento físico está associada a melhorias significativas na qualidade de vida, incluindo aspectos físicos, emocionais e sociais. Segundo Silva *et al.* (2010, p. 1050), “a atividade física proporciona benefícios amplamente difundidos, refletindo em melhor qualidade de vida e maior satisfação pessoal”. Além disso, Ferreira *et al.* (2013) destacam que participação em programas de exercícios estruturados afeta a qualidade de vida positivamente em suas valências. Ademais, Aguiar *et al.* (2014) reforçam que em grupos específicos, como o de trabalhadores de alta exigência física, a atividade física atua como um fator protetivo sobre o humor, autonomia e capacidade funcional.

Na valência da saúde mental, Peixoto (2021, p. 64) afirma que “o exercício físico regular é uma ferramenta eficaz na prevenção e no tratamento de transtornos psicológicos, como depressão e ansiedade”. Oliveira (2023) reforça que os benefícios do treinamento físico para a saúde mental incluem a redução dos sintomas depressivos e o aumento da autoestima e controle de estresse.

Uma outra dimensão é a saúde física, sobre a qual Barros (2024) afirma que o exercício físico é capaz de melhorar indicadores fisiológicos relevantes, como pressão arterial e perfil metabólico, contribuindo para a saúde integral dos indivíduos. Conforme Barbosa *et al.* (2019), o exercício físico contribui para a diminuição da pressão arterial, melhor controle glicêmico e efeitos benéficos sobre a saúde cardiovascular em geral. Segundo Lima e Santos (2021), a prática continuada de atividade física também está relacionada à melhora da função pulmonar e aumento da resistência muscular, fatores cruciais para o desempenho operacional dos bombeiros militares. Além disso, Campos *et al.* (2020) apontam que exercícios regulares promovem a redução do risco de lesões ocupacionais e fortalecem o sistema imunológico.

Além disso, o sono, componente vital para a recuperação física e mental, também é beneficiado pela atividade física. Martins *et al.* (2001, p. 198) apontam que “a prática regular de exercícios melhora a qualidade do sono, aumentando o tempo

de sono profundo e a eficiência do descanso”. Moreno (2021) destaca que isso é especialmente importante para profissionais que trabalham em turnos, como os bombeiros, pois contribui na recuperação do sistema nervoso. Assunção (2022) acrescenta que os benefícios do exercício sobre o sono se refletem em maior disposição e melhor desempenho em atividades subsequentes.

No contexto dos bombeiros militares, Penteado (2024, p. 10) argumenta que “o preparo físico é condição imprescindível para a execução das tarefas operacionais, dada a intensidade e imprevisibilidade das demandas”. Romão (2011, p. 15) evidencia que a prática institucionalizada de treinamento físico “facilita a redução de afastamentos médicos e fortalece a disciplina e coesão da corporação”. Segundo Mareco (2022, p. 20), a incorporação sistematizada do treinamento físico no plantão é vital para a manutenção da prontidão e eficiência, ressaltando que “a adesão a rotinas adaptadas durante 24h de serviço otimiza os resultados e a sustentabilidade do programa”.

Apesar dos benefícios reconhecidos da prática regular de treinamento físico para os bombeiros militares, estudos apontam diversas dificuldades para a implementação efetiva e manutenção dessa rotina. Costa (2017, p. 15) destaca que “os principais motivos para rejeição à prática de treinamento físico nas academias das organizações militares são a falta de tempo, fadiga decorrente da sobrecarga operacional e desmotivação”. Esse cenário é corroborado por Kindinger (2015, p. 10), que afirma que “a constante carga de trabalho, associada à pressão psicológica da função, são fatores que dificultam a adesão regular aos programas de treino, comprometendo a qualidade de vida e o desempenho a longo prazo”.

De maneira semelhante, análise documental de Mareco (2022) revelou que mais de 50% dos bombeiros militares do Distrito Federal apresentaram queda progressiva nos índices de aptidão física ao longo dos anos, indicando a necessidade urgente de estratégias que superem as barreiras ao treinamento físico rotineiro. O autor ainda ressalta que essa queda pode ser causada por fatores como o sedentarismo imposto pela rotina, lesões adquiridas e a falta de incentivo institucional sustentável. Esses desafios evidenciam a complexidade de se garantir uma adesão consistente e efetiva ao treinamento físico no contexto operacional dos bombeiros militares.

Vista a necessidade de adaptações na rotina bombeiro militar, Noce *et al.* (2022, p. 23) afirmam que o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) “é especialmente eficaz em promover adaptações cardiovasculares e musculares em períodos curtos”. *Gutiérrez-Arroyo et al.* (2023) demonstram que um programa de HIIT de 8 semanas melhora limiares ventilatórios em 12,4% e performance em teste específico de emprego em 12,2% em bombeiros. Essa modalidade, portanto, se apresenta como solução prática e eficiente, adequando-se às adversidades do plantão.

Finalmente, trabalhos revisados por Menezes (2011) corroboram a importância da institucionalização do treinamento físico militar dentro das corporações como forma de garantir ganhos duradouros em saúde e produtividade. Mais especificamente, Menezes (2011, p. 45) sustenta que “a criação de políticas internas bem estruturadas facilita a adesão dos bombeiros ao treino e melhora indicadores de saúde e desempenho organizacional”.

2.2 Metodologia

Este estudo é experimental, caracterizando-se por analisar os efeitos ao longo do tempo, com aplicação de testes antes e depois do programa, com abordagem qualitativa, pois utiliza medidas numéricas (bioimpedância, teste de desempenho, questionários de escala) para análise dos efeitos, além de incorporar componentes qualitativos na análise de percepções subjetivas, visando analisar os efeitos de um programa de treinamento físico militar do tipo HIIT em bombeiros do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF).

2.2.1 Amostra

A amostra foi constituída por 19 bombeiros do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF), selecionados por amostragem não probabilística e por conveniência, uma vez que os participantes se voluntariaram espontaneamente mediante inscrição via formulário eletrônico (Google Forms). Destes, 12 bombeiros atuam no serviço operacional (24 horas) e 7 no serviço administrativo (expediente com jornada de 30 horas semanais).

2.2.2 Procedimentos e Instrumentos

Ao início do estudo, foram realizados testes de bioimpedância para avaliação da composição corporal dos participantes (mensuração de parâmetros como percentual de gordura, massa magra e água corporal), sendo informado pelos participantes se foi seguido a rigor o protocolo prévio à medição. Paralelamente, foi aplicado o Teste de Simulação de Tarefa (TST) para avaliar o desempenho físico funcional dos bombeiros em situações similares às operacionais.

O programa de treinamento físico aplicado é do tipo HIIT (Treinamento Intervalado de Alta Intensidade), realizado a cada 4 dias, condizente com o ciclo da rotina operacional (24h de serviço e 72h de descanso). Este protocolo foi mantido durante 60 dias para todos os participantes, buscando adaptações fisiológicas e melhorias no condicionamento físico. O protocolo de treinamento foi 3 a 5 circuitos HIIT, com descanso de 2 a 3 minutos de descanso entre os circuitos. Os 8 exercícios de cada circuito eram realizados durante 20 segundos e intervalo por 10 segundos, totalizando 4 minutos de treino a cada circuito. Cada circuito continha os seguintes exercícios:

1. Agachamento com salto,
2. Flexão explosiva,
3. Afundo alternado com salto,
4. Burpee,
5. Escalador,
6. Superman,
7. Abdominal V-up,
8. Prancha invertida.

Todos os exercícios continham suas regressões para caso o participante não conseguisse realizar ainda os exercícios principais, como contido no apêndice I. O

treino foi veiculado por meio de vídeos explicativos disponibilizados aos participantes em grupo do *Whatsapp*.

Após o período de intervenção, foram repetidos os testes de bioimpedância e de desempenho (TST), comparando-se os resultados pré e pós-treinamento para análise dos efeitos do programa.

Além das avaliações quantitativas, ao término do estudo, foi aplicado um questionário subjetivo para os participantes opinarem sobre aspectos como disposição geral, qualidade do sono e viabilidade do programa de treino durante o período de plantão. Também foi utilizado um controle por meio de planilha para monitoramento da adesão e realização dos treinos.

Nas subseções seguintes são caracterizados os instrumentos de medição e a configuração do TST. Nos apêndices I, II e III, seguem, respectivamente, os formulários de convite para participação no estudo, de frequência de treinamento, e questionário de *feedback*.

2.2.2.1 Bioimpedância

Para realizar a medição da bioimpedância foi utilizada a balança InBody 570. Este é um equipamento avançado para análise da composição corporal que utiliza um sistema tetrapolar com 8 eletrodos posicionados nos quatro membros do corpo, realizando análise multifrequencial direta por meio da bioimpedância elétrica (INBODY, 2024). Essa tecnologia permite diferenciar com maior precisão a água intra e extracelular, oferecendo uma avaliação segmentada e detalhada da massa magra, gordura corporal e hidratação corporal. O sistema multifrequencial direto melhora a acurácia dos resultados em comparação a métodos que usam única frequência. Além disso, o InBody 570 é rápido, não invasivo e seguro, sendo ideal para monitorar adaptações fisiológicas em estudos de intervenção, como no caso de treinamentos físicos militares. Para garantia da confiabilidade dos dados obtidos, foi fundamental seguir os protocolos rigorosos referentes ao preparo do indivíduo, como controle de hidratação e evitar esforços físicos intensos anteriores à avaliação.

2.2.2.2 Teste de Simulação de Tarefa (TST)

O teste de simulação de tarefas (TST) consiste em simular a realização de atividades bombeiro militar. Este foi idealizado e validado no estudo de Ferreira, 2024, tendo por objetivo a verificação do desempenho do bombeiro na execução de tarefas que simulam o resgate veicular e combate a incêndio. Posteriormente, o teste combinado dessas atividades foi reproduzido em 2024 e estudado por Zanelli, em 2025.

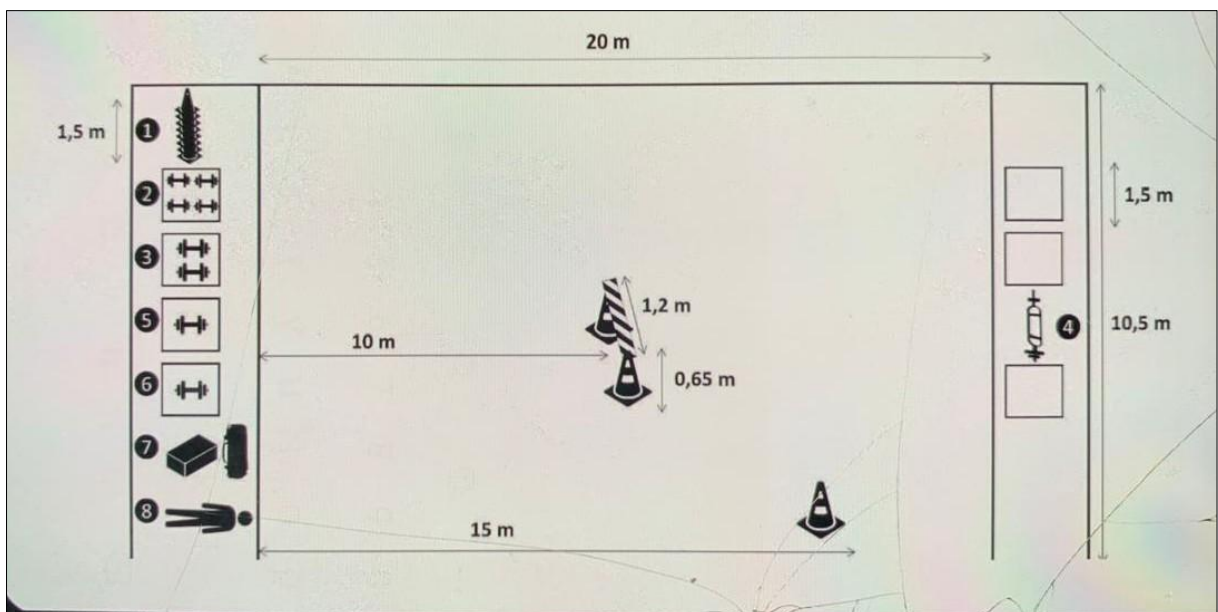
No TST do presente estudo, o participante utiliza durante a realização da atividade um colete simulando o peso extra dos equipamentos de proteção individual (EPI) dos bombeiros, sendo composto pelas seguintes estações de atividade:

1. O militar deve carregar oito cones de sinalização por 80 metros, simulando a fase inicial do atendimento que consiste na sinalização da via.
2. O bombeiro carrega halteres de 5 kg e após retornar carrega os de 6 kg, simbolizando calços e materiais leves empregados na estabilização veicular, simulando o deslocamento da área morna até a área quente da cena.
3. Transporte de dois halteres um de 18 kg e um de 26 kg, simulando ferramentas (cortador e expansor), por 20 metros até o ponto da ocorrência simulada.
4. Empunhar a barra H com 13kg de um lado e 5 kg do outro, representando a ferramenta, realizando de três movimentos de corte acima da linha dos ombros e três na altura do quadril, alternados, durando 10 segundos cada, simulando esforço durante o desencarceramento.
5. Transporte de um peso de 18 kg, equivalente a um cilindro de resgate, superando um obstáculo na ida e na volta, sem tocar ou derrubar, representando deslocamento em ambiente obstruído.
6. Simulação do transporte de uma vítima em maca, carregando peso de 20 kg, cerca de um quarto do peso médio de uma vítima adulta (80 kg)

7. Realização de 70 subidas e descidas em um degrau, portando um peso de 15 kg, simulando subida de escadas com equipamentos, comum em incêndios em edifícios.
8. Simulado resgate de uma vítima inconsciente de 70 kg, arrastada por 30 metros, representando evacuação emergencial em áreas de risco.

Na Figura 1 está ilustrado o croqui das estações.

Figura 1 - Croqui do circuito TST realizado



Fonte: O Autor.

2.2.3 Análise dos Dados

A análise de dados foi conduzida em duas etapas principais: verificação dos pressupostos estatísticos e comparação da variação pré e pós-intervenção das variáveis peso corporal (Weight), massa de gordura (BFM), massa livre de gordura (FFM) e tempo de execução do Teste de Simulação de Tarefa (TST), constantes no Apêndice IV. Todas as análises consideraram inicialmente os 19 participantes para preservar a integridade da amostra, com posterior análise de sensibilidade excluindo casos extremos.

Adicionalmente, os questionários subjetivos foram analisados qualitativamente e quantitativamente. As respostas quantitativas foram tratadas com estatísticas

descritivas, enquanto as qualitativas foram organizadas por categorias, identificando os principais pontos expressos pelos participantes.

Essa abordagem integrada permite avaliar tanto os impactos objetivos do treinamento físico quanto as percepções subjetivas dos participantes, fornecendo uma compreensão ampla dos efeitos do programa e subsidiando recomendações para futuras intervenções.

2.2.3.1 Preparação dos dados – Bioimpedância e TST

Para cada participante foram calculadas as variações pré–pós intervenção (Δ = pós – pré) de Weight, BFM, FFM e TST, obtendo-se quatro listas de deltas para os 19 participantes. Esses deltas foram usados tanto para avaliar a normalidade das distribuições quanto para realizar os testes de hipóteses pareados entre o momento inicial e o final do programa de treinamento HIIT.

2.2.3.1.1 Verificação da normalidade da amostra e identificação de outliers

A normalidade das distribuições dos deltas foi verificada pelo teste de Shapiro–Wilk ($n=19$), adequado para amostras pequenas, calculando os valores do parâmetro p-valor. Os resultados foram: Weight ($p=0,591$), BFM ($p=0,0127$), FFM ($p=0,888$) e TST ($p=0,337$), indicando distribuição aproximadamente normal para Weight, FFM e TST, mas violação do pressuposto de normalidade para a BFM. A inspeção dos valores identificou um participante com variações extremamente acentuadas ($\Delta\text{BFM}=-6,0\text{kg}$; $\Delta\text{FFM}=+3,1\text{kg}$; $\Delta\text{TST}=-48\text{s}$), caracterizando um outlier que, apesar de positivo, influenciava de forma desproporcional a distribuição da BFM.

Com o objetivo de avaliar a robustez dos resultados, foi realizada uma análise de sensibilidade excluindo esse caso extremo ($n=18$). Nessa condição, o teste de Shapiro–Wilk indicou normalidade para todas as variáveis: Weight ($p=0,760$), BFM ($p=0,449$), FFM ($p=0,999$) e TST ($p=0,398$), permitindo o uso uniforme de testes paramétricos pareados.

2.2.3.1.2 Testes estatísticos utilizados

Na análise principal (n=19, com outlier) para Weight, FFM e TST, cujos deltas apresentaram distribuição aproximadamente normal, foi aplicado o teste t pareado, comparando os valores médios antes e depois da intervenção. Como as diferenças de BFM não apresentaram distribuição normal (Shapiro–Wilk $p < 0,05$), foi utilizado o teste de Wilcoxon para amostras pareadas para comparar os valores pré e pós-intervenção, já que este não pressupõe distribuição normal.

Na análise de sensibilidade (n=18, sem outlier), com todas as variáveis atendendo ao pressuposto de normalidade, o teste t pareado foi utilizado para Weight, BFM, FFM e TST, permitindo comparar se a exclusão do caso extremo alteraria a significância e a magnitude dos efeitos observados.

Foram feitas as Tabela 1 e 2 para comparação contendo para cada variável (Weight, BFM, FFM, TST): média dos deltas (Média Δ), desvio-padrão (DP), mediana dos deltas e n, além da indicação do teste utilizado (t pareado ou Wilcoxon) e respectivo p-valor. Em todas as análises, adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Tabela 1 – Testes Estatísticos para Bioimpedância e TST com outlier

Variável	Média $\Delta \pm DP$	Mediana Δ	n	Teste	p-valor
Weight (kg)	-0,48 $\pm$ 1,59	$\approx$ -0,90	19	t pareado	0,2047 > 0,05
BFM (kg)	-0,73 $\pm$ 1,70	$\approx$ -0,20	19	Wilcoxon	0,1336 > 0,05
FFM (kg)	+0,25 $\pm$ 1,16	$\approx$ +0,10	19	t pareado	0,3657 > 0,05
TST (s)	-17,26 $\pm$ 23,59	$\approx$ -12,00	19	t pareado	0,0051 < 0,05

Fonte: O Autor.

Tabela 2 – Verificação de sensibilidade

Variável	Média $\Delta \pm DP$	Mediana Δ	n	Teste	p-valor
Weight (kg)	-0,34 $\pm$ 1,52	-0,90	18	t pareado	0,3489 > 0,05
BFM (kg)	-0,43 $\pm$ 1,15	-0,45	18	t pareado	0,1288 > 0,05
FFM (kg)	+0,09 $\pm$ 0,96	0,00	18	t pareado	0,6998 > 0,05

Variável	Média $\Delta \pm DP$	Mediana Δ	n	Teste	p-valor
TST (s)	-15,56 $\pm$ 23,03	-12,00	18	t pareado	0,0107 < 0,05

Fonte: O Autor.

Essas tabelas evidenciam que as direções dos efeitos se mantêm (redução média de Weight e BFM, aumento de FFM e melhora no TST), e que o resultado significativo do TST é preservado.

A consistência entre a análise completa (n=19) e a verificação de sensibilidade (n=18) reforça a evidência de melhora funcional após o programa HIIT, ao mesmo tempo em que reconhece a variabilidade individual no período analisado (como férias, alimentação, festividades e outros fatores) na resposta ao treinamento. Ademais, foi decidido manter o *outlier*, pois mostra que haverão respostas excepcionais quando alinhado treinamento e alimentação adequada para favorecer o desempenho.

2.2.3.2 Preparação dos dados – Formulários de *Feedback*

Ao final do projeto foi realizado o formulário de *feedback* dos participantes para responderem as questões:

- 1) O que você acha do estilo de treinamento HIIT, intervalado de alta intensidade de curta duração, como foi feito neste projeto?
- 2) Com relação ao estilo de treino, acha ele adaptável à rotina 24h do BM?
- 3) Qual a sua percepção de melhora FÍSICA ao realizar tarefas ou o próprio treinamento do projeto HIIT BM?
- 4) Qual a sua percepção de melhora no CANSAÇO GERAL/INDISPOSIÇÃO ao longo do treinamento do projeto HIIT BM?
- 5) Qual a sua percepção de melhora no ESTRESSE ao longo do treinamento do projeto HIIT BM?
- 6) Qual a sua percepção de melhora na QUALIDADE DO SONO ao longo do treinamento do projeto HIIT BM?

- 7) Qual a sua percepção de melhora na FADIGA MUSCULAR (sensação de desconforto muscular) ao longo do treinamento do projeto HIIT BM?
- 8) Deixe seu *feedback* sobre o projeto e tudo que foi realizado durante o projeto, suas conquistas, dificuldades, diferença que o treino fez na sua vida e sugestões.

Para a análise dos questionários de percepção aplicados ao final da intervenção, foram consideradas as respostas em escala Likert de 1 a 5 referentes a cada questão. Para cada item foram calculadas estatísticas descritivas (média, desvio-padrão, mediana e tamanho amostral) e verificado o pressuposto de normalidade por meio do teste de Shapiro–Wilk, que indicou valores de $p < 0,05$ em todas as questões, mostrando que as mesmas não eram distribuições normais. Diante disso, adotou-se o valor 3 da escala como avaliação intermediária e aplicou-se o teste de Wilcoxon de sinais para cada item, testando se a mediana das respostas diferia de 3, com nível de significância de 5%.

Tabela 3 – Testes Estatísticos para o Formulário

Questões	n	Média $\pm$ DP	Mediana	p_valor
1	19	4,42 $\pm$ 0,84	5,0	0,0002 < 0,05
2	19	4,11 $\pm$ 1,24	5,0	0,0034 < 0,05
3	19	3,89 $\pm$ 0,99	4,0	0,0053 < 0,05
4	19	3,47 $\pm$ 0,84	3,0	0,0293 < 0,05
5	19	3,84 $\pm$ 0,83	4,0	0,0020 < 0,05
6	19	3,68 $\pm$ 0,75	4,0	0,0035 < 0,05
7	19	3,89 $\pm$ 1,10	4,0	0,0077 < 0,05

Fonte: O Autor.

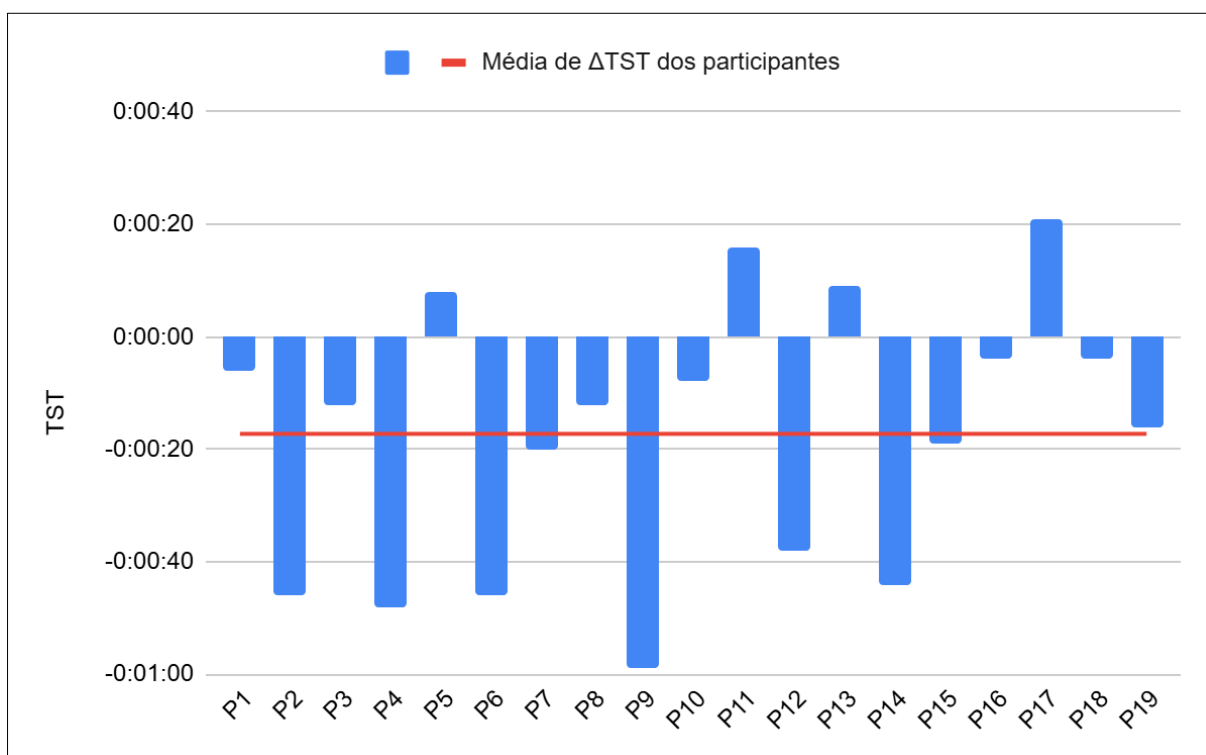
2.3 Resultados e discussão

A intervenção com treinamento HIIT ao longo de 60 dias resultou em mudanças objetivas nas quatro variáveis analisadas (Weight, BFM, FFM e tempo de TST), com predominância de deltas favoráveis entre os 19 bombeiros avaliados. A maior parte

dos participantes apresentou redução de peso e massa gorda, leve incremento de massa magra e redução do tempo de execução do TST, indicando melhora global do condicionamento físico.

Apesar de a direção das mudanças ser consistente, a análise inferencial mostrou que apenas o desempenho no TST alcançou significância estatística. A redução média do tempo de TST foi de aproximadamente 16,6 segundos ($DP \approx 23,9s$; mediana $\approx -12s$), com significância de aproximadamente 1%, indicando que não é por acaso esse decréscimo do tempo de execução, caracterizando um efeito relevante. Abaixo segue a Figura 2 indicando as variações para cada participante com a média.

Figura 2 – Variação do tempo de Execução do TST



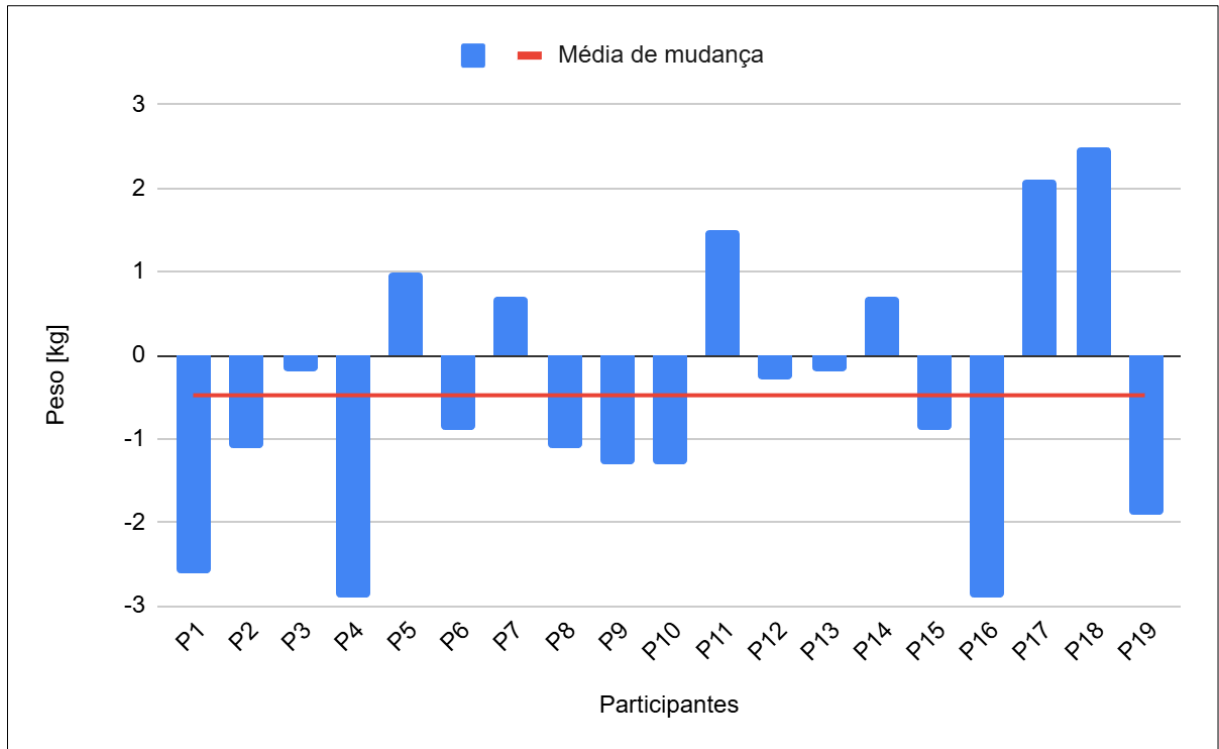
Fonte: O Autor.

Na prática, isso significa que os bombeiros passaram a executar o circuito em tempo menor, o que se alinha às evidências apresentadas por Aguiar *et al.* (2014), de que protocolos HIIT otimizam capacidade cardiorrespiratória e desempenho funcional em trabalhadores de alta demanda física.

Para o peso corporal, observou-se queda média em torno de 0,5 kg ($DP \approx 1,6$ kg), com a maioria dos participantes apresentando deltas negativos, porém sem significância estatística no teste t pareado ($p \approx 0,21$), não sendo possível inferir sobre

a relação direta do treinamento com a perda de peso, apesar da média expressar esse padrão. A Figura 3 mostra qual foi a variação de peso dos participantes.

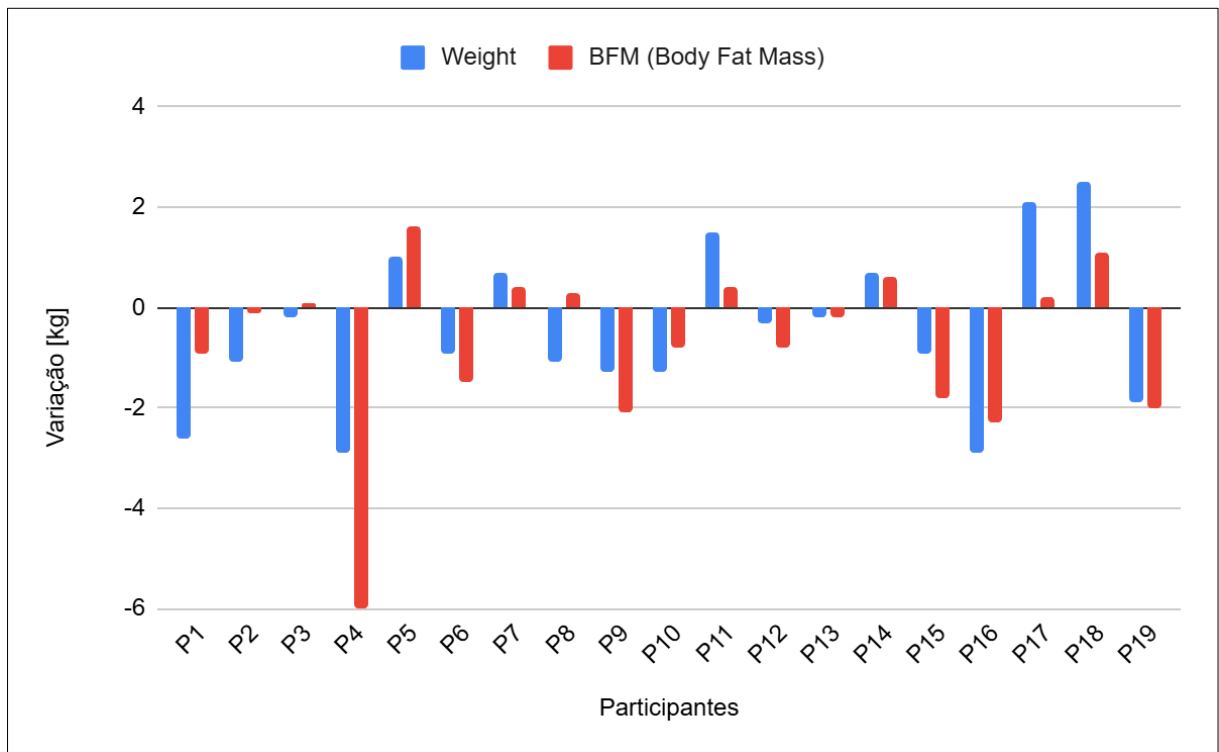
Figura 3 – Mudança de peso dos participantes



Fonte: O Autor.

Situação semelhante ocorreu com a BFM, que apresentou redução média de cerca de 0,7 kg ($DP \approx 1,7$ kg) e, devido à violação inicial da normalidade, foi analisada por teste não paramétrico de Wilcoxon, também sem alcançar $p < 0,05$, indicando novamente não ser possível inferir estatisticamente a relação causa e efeito do treinamento com a perda de massa gorda. Mas, considerando as duas variáveis de peso (Weight) e massa gorda (BFM) pode-se notar uma relação para a maioria dos participantes, que, na pior hipótese, o ganho de massa gorda acompanha em menor proporção o ganho de peso, como pode ser visto na Figura 4.

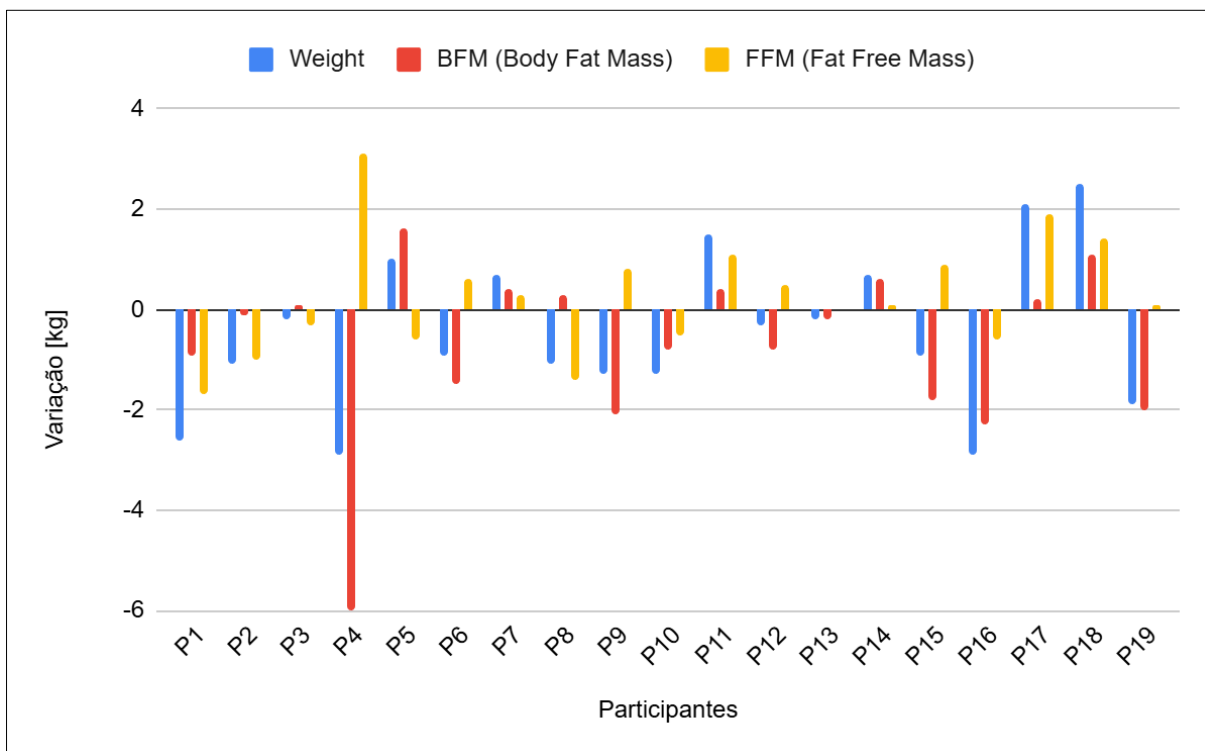
Figura 4 – Variação de peso e massa gorda



Fonte: O Autor.

A FFM, por sua vez, mostrou ganho médio discreto ($\approx 0,25$ kg; $DP \approx 1,2$ kg), indicando tendência à preservação ou leve aumento de massa magra, mas com $p > 0,3$ no teste t pareado. Indicando que estatisticamente não se pode inferir que ganho de massa magra está diretamente relacionado ao treinamento. Entretanto, na Figura 5, pode-se observar que quando a massa magra é adicionada ao gráfico acima, percebe-se que para a maioria dos participantes que, no pior caso, a maior proporção do peso ganho é de massa magra.

Figura 5 – Variação de peso, massa gorda e massa magra



Fonte: O Autor.

Esses resultados sugerem que, no intervalo de 60 dias, a intervenção foi mais estatisticamente comprovada em melhorar desempenho funcional do que em promover mudanças expressivas na composição corporal, o que está em consonância com Noce *et al.* (2022, p. 23) e Gutiérrez-Arroyo *et al.* (2023), que aponta o HIIT como altamente eficiente para performance mesmo com efeitos mais graduais sobre massa magra e gordura em bombeiros.

A presença de um participante (P4) com resposta excepcional (grande perda de BFM, grande ganho de FFM e forte melhora no TST) exigiu análise de sensibilidade. Ao excluir esse outlier e repetir os testes com 18 participantes, todas as variáveis passaram a atender ao pressuposto de normalidade, permitindo o uso uniforme do teste t pareado. Nessa condição, as direções dos efeitos foram mantidas: redução de peso e BFM, leve aumento de FFM e manutenção da melhora significativa no TST, o que reforça que as conclusões não dependem de um único caso extremo.

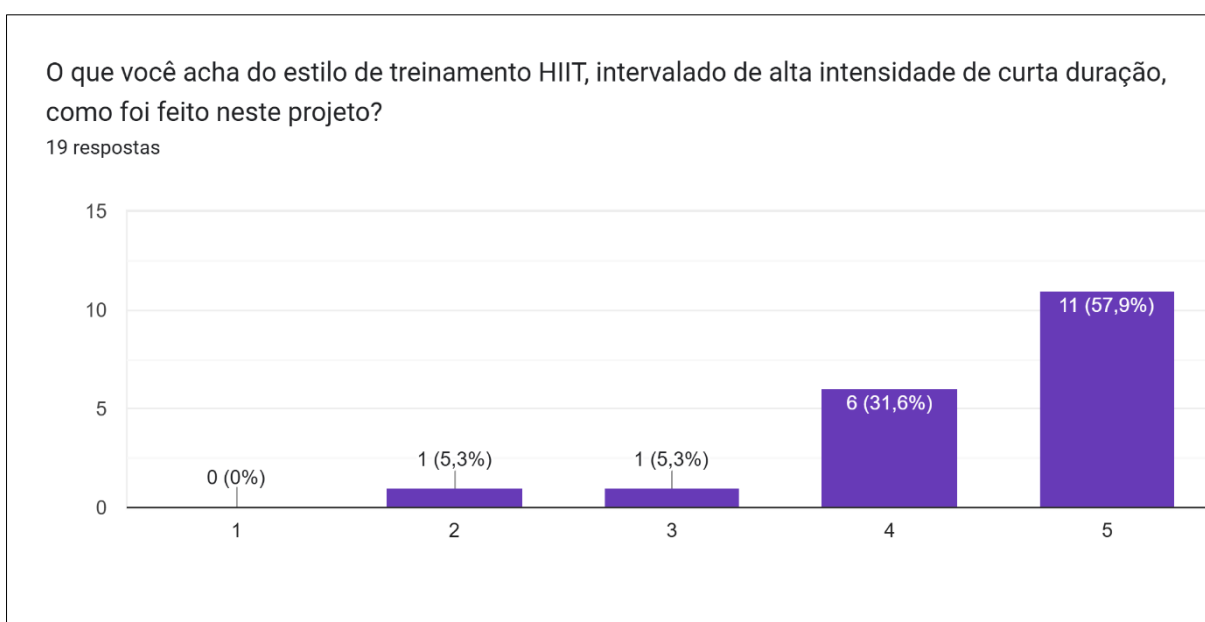
A discrepância entre a clara tendência de melhora individual e a ausência de significância estatística em peso, BFM e FFM pode ser interpretada pela combinação de fatores como a magnitude do efeito em cada variável e a variabilidade individual

diminuindo o poder estatístico para inferência. Ademais, devido a dificuldade em proceder com o treinamento por um tempo longo com participação voluntária, o número da amostra ($n=19$) interfere na inferência estatística quanto à composição corporal, visto que com um maior número de participantes seguindo o programa diminuiria o erro estatístico reduzindo assim o p-valor, podendo inferir assim a relação causa x efeito em todas as variáveis.

Com relação ao questionário avaliativo das percepções subjetivas do participante, observa-se que os resultados dos testes Wilcoxon aplicado mostraram $p\text{-valor} < 0,05$ para todas as questões, indicando que as medianas das respostas foram estatisticamente diferentes do valor neutro.

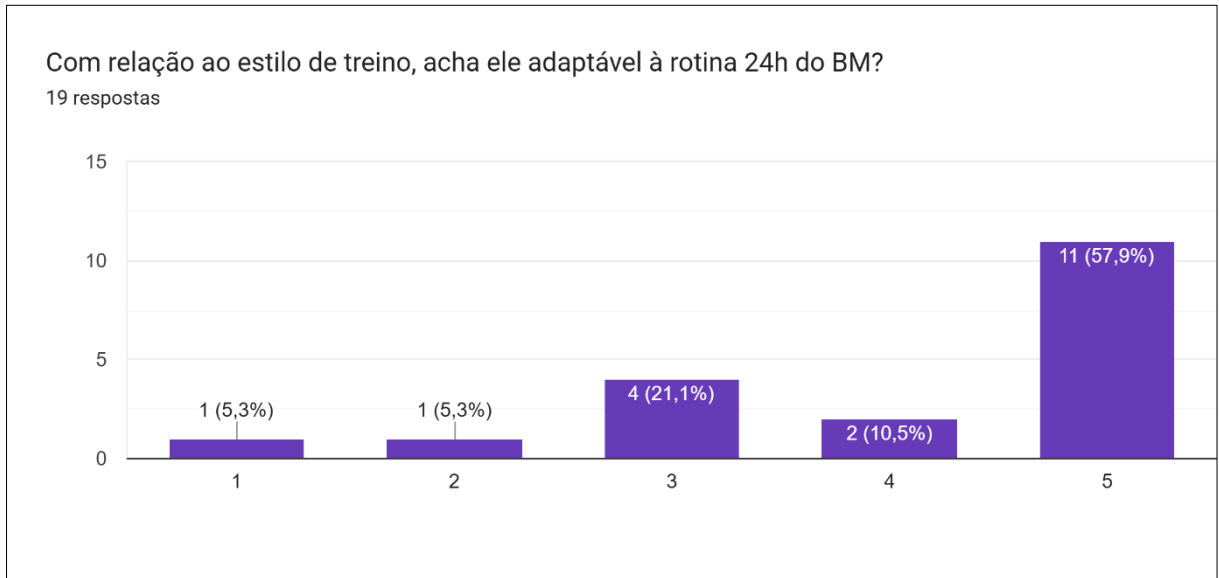
Nas questões de 1, 2, 3, 5 e 6, as medianas em torno de 4 ou 5 pontos evidenciam uma percepção predominantemente positiva dos participantes em relação ao programa, mostrando que os mesmos, em geral, sentiram melhoras significativas relativas a estresse, qualidade do sono e capacidade física. Ademais, mostra-se uma tendência a aceitação e apoio do modelo de treinamento, bem como sua adaptabilidade ao serviço operacional, como mostrado nas Figura 6, 7, 8, 9 e 10.

Figura 6 – Respostas à questão 1 do formulário



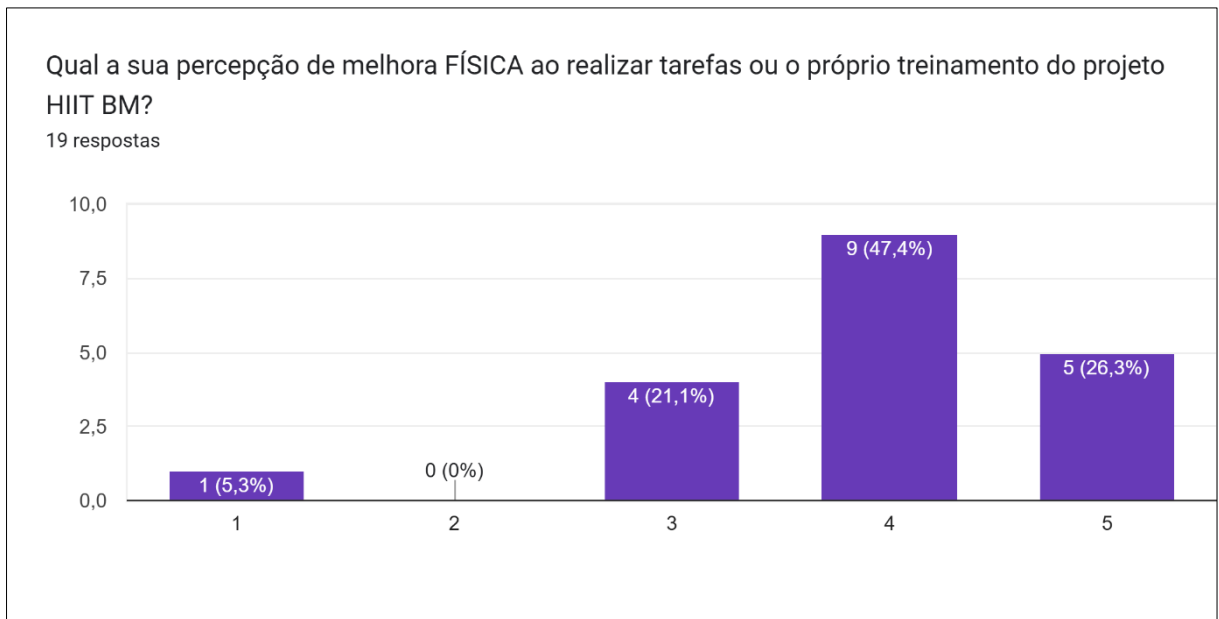
Fonte: O Autor.

Figura 7 – Respostas à questão 2 do formulário

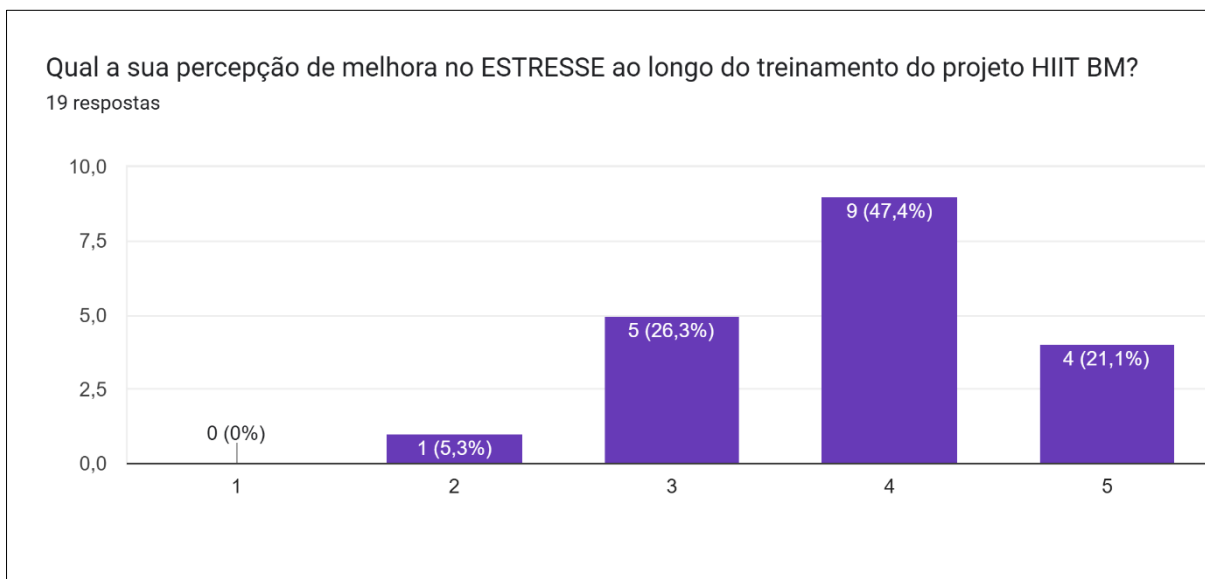


Fonte: O Autor.

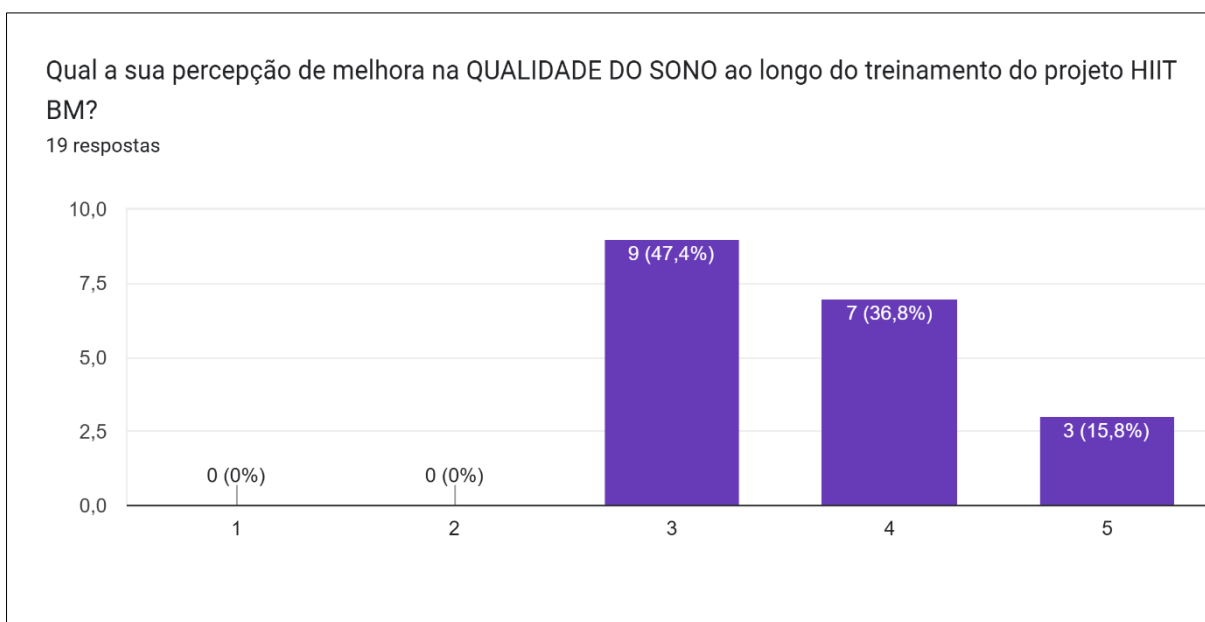
Figura 8 – Respostas à questão 3 do formulário



Fonte: O Autor.

Figura 9 – Respostas à questão 5 do formulário

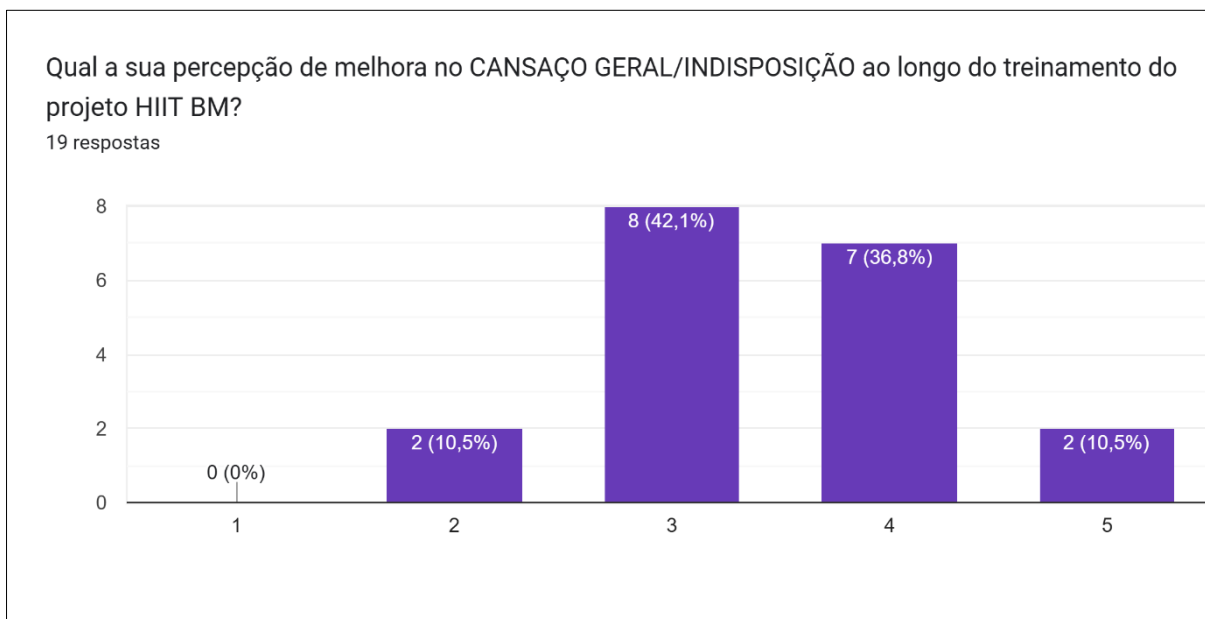
Fonte: O Autor.

Figura 10 – Respostas à questão 6 do formulário

Fonte: O Autor.

Por outro lado, na questão 4, a mediana da amostra foi de 3 pontos que é igual ao ponto intermediário adotado. Porém, pode-se observar na Figura 11 que existem muitos valores superiores a 3, indicando uma distribuição significativamente deslocada para valores acima de 3, explicando o $p\text{-valor} < 0,05$. Com isso, pode-se sugerir uma tendência de melhora no cansaço/indisposição.

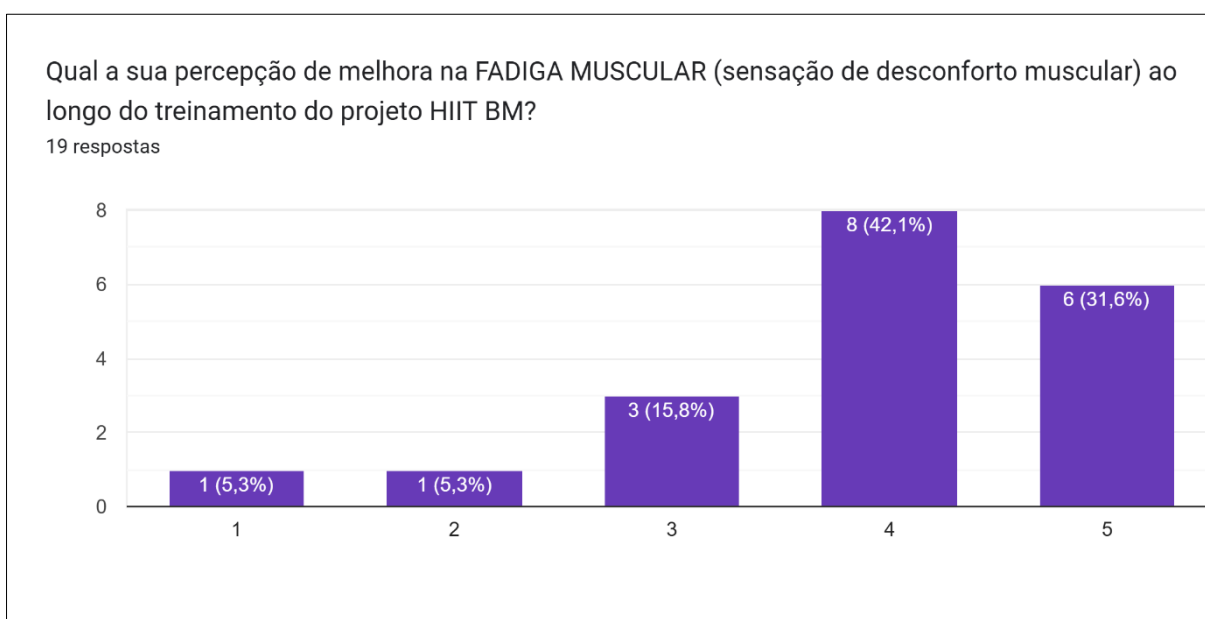
Figura 11 – Respostas à questão 4 do formulário



Fonte: O Autor.

No item de dor/fadiga muscular, a média de 3,89 e mediana 4 sugerem desconforto um pouco acima do nível intermediário, compatível com a intensidade do HIIT, mas ainda dentro de um patamar esperado de treinamento, como visto na Figura 12. Isto reforça que o protocolo foi percebido como exigente, porém tolerável, ao mesmo tempo em que produziu os ganhos subjetivos já citados em condicionamento, bem-estar e sono.

Figura 12 – Respostas à questão 7 do formulário



Fonte: O Autor.

Por fim, foi pedido o *feedback* por escrito dos participantes, expostos no Apêndice V. Os relatos convergem para uma avaliação majoritariamente positiva do projeto HIIT, com percepção clara de melhora em condicionamento físico, disposição e qualidade do sono, além de sensação de “dever cumprido” e bem-estar mental nos dias de treino. Diversos participantes destacam que o protocolo é curto, intenso, não exige equipamentos e pode ser realizado em praticamente qualquer lugar, o que facilita a adesão mesmo em rotinas operacionais exigentes.

Alguns relatos apontam efeitos indiretos relevantes, como estímulo à alimentação mais saudável, incorporação do HIIT à rotina pessoal e estendendo para a família, e percepção de que o projeto foi agregador para a atividade bombeiro militar, servindo como ponto de partida para acompanhar a evolução ao longo do tempo.

Em síntese, o *feedback* reforça que o modelo de treino é bem aceito e eficaz para muitos, mas demanda ajustes de logística e personalização de intensidade e exercícios para ampliar adesão e evitar respostas negativas pontuais.

Ao mesmo tempo, aparecem limitações operacionais importantes como a dificuldade de encaixar o treino em alguns serviços (especialmente em UR, incêndios florestais ou rotina administrativa) e necessidade de interromper sessões por ocorrências e a desmotivação quando isso acontece.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos resultados promissores, o presente estudo apresenta limitações:

- Tamanho reduzido da amostra: limita poder inferir estatisticamente diferenças na composição corporal, embora o TST tenha atingido significância.
- Ausência de grupo controle: impossibilita isolar efeitos do HIIT podendo se confundir com outros motivos como dieta, férias, dentre outros.
- Duração limitada: períodos maiores devem acarretar mudanças robustas no TST e também na composição corporal.
- Seleção não aleatória: adesão voluntária pode superestimar benefícios, apesar da diversidade dos participantes dessa amostra.

Do ponto de vista operacional, o achado mais robusto é a melhora consistente e significativa no TST, indicador diretamente ligado à capacidade de cumprir tarefas típicas da atividade de bombeiro militar sob condições de esforço elevado. Mesmo sem mudanças estatisticamente marcantes na composição corporal, o ganho de eficiência funcional em curto espaço de tempo já representa avanço importante para a prontidão da guarnição, corroborando a hipótese de que a inclusão sistemática do treinamento físico militar nas 24h de serviço pode aprimorar o desempenho nas ocorrências sem exigir uma reserva maior de tempo para treinamento. Este ganho no TST não é apenas um ganho físico, mas também operacional para o CBMDF.

Ademais, os achados subjetivos obtidos via questionário Likert (medianas 4-5 em aceitação, disposição, sono e estresse) corroboram a alta viabilidade prática do protocolo HIIT, alinhando-se à literatura que destaca sua adaptabilidade a rotinas operacionais limitadas em tempo, além de ser benéfico em melhora na disposição, sono e estresse.

Esses resultados sustentam a recomendação de institucionalizar protocolos HIIT curtos e regulares como parte da rotina operacional, acompanhados de estratégias de longo prazo para potencializar, em ciclos mais extensos, os efeitos sobre massa de

gordura e massa magra. Sob a ótica de gestão operacional, os resultados indicam viabilidade de adoção imediata com um modelo mais simplificado, com evolução para modelos mais estruturados, à medida que haja maturidade institucional.

Como sugestão para institucionalização do treinamento, garantindo a sustentabilidade e prioridade do serviço e atendimento à população, sugere-se estas etapas de adoção:

- **HIIT Oportuno (fase inicial):** 20 a 30 minutos por dia de serviço, realizando a atividade nos intervalos livres no quartel e utilização dos horários de menor incidência de ocorrências, sem necessidade de adesão monitorada.
- **HIIT com cobertura de área (fase avançada/piloto):** 20 a 30 minutos por dia de serviço, realizando a atividade nos intervalos pré-determinados entre 2 GBMs próximos, um deles realizando cobertura de área enquanto o outro realiza o treinamento, monitorados via aplicativo para registrar a adesão.

Como sugestões para trabalhos futuros, para resultados mais concretos ao longo do tempo, uma duração maior de treinamento, com controle de medições parciais para realinhar metas, direcionaria de melhor forma ao resultado de melhora geral do condicionamento físico e da composição corporal. Além disso, a aplicação a uma amostra maior de bombeiros traria mais credibilidade na inferência estatística, mostrando maior relação entre realizar o treinamento e melhora também na composição corporal.

O presente estudo, não se propõe a esgotar o tema, mas a fornecer subsídios técnicos iniciais para tomada de decisão institucional, conciliando o desempenho físico, viabilidade operacional e contínua melhora na qualidade do serviço prestado à sociedade.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, B.; *et al.* **Efeito do treinamento físico na qualidade de vida em idosos depressivos**. Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, v. 19, n. 2, p. 171-179, 2014. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/3237>. Acesso em: 28 set. 2025.
- ASSUNÇÃO, K. N. **Distúrbios do sono e exercício físico regular na atenção primária**. Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, v. 27, n. 4, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/14792>. Acesso em: 28 set. 2025.
- BARBOSA, J. R.; ALMEIDA, M. S.; SOUSA, F. F. **Exercício físico e controle da pressão arterial: uma revisão narrativa**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 11, n. 3, p. 145-157, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/9TYnGhvHv7vX9HMPMfcpd6n/>. Acesso em: 29 set. 2025.
- BARROS, M. L. **O papel da atividade física no tratamento da ansiedade e da depressão**. Brazilian Journal of Integrative Health Sciences, v. 4, n. 2, p. 35-43, 2024. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/3916>. Acesso em: 28 set. 2025.
- CAMPOS, R. T.; FERREIRA, A. M.; OLIVEIRA, P. C. **Atividade física e prevenção de lesões ocupacionais: fundamentação teórica e evidências**. Revista Paulista de Saúde Pública, v. 46, n. 3, p. 202-216, 2020. Disponível em: <https://revista.cpaqv.org/index.php/CPAQV/article/view/804>. Acesso em: 29 set. 2025.
- COSTA, J. C. **Adesão e rejeição à prática de treinamento físico nas academias das organizações militares**. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, v. 31, n. 2, p. 12-19, 2017. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2017/08/05-Jailson-de-Carvalho-Costa-Ades%C3%A3o-e-rejei%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-pr%C3%A1tica-de-treinamento-f%C3%ADsico-nas-academias-das-OBMs-d1.pdf>. Acesso em: 28 set. 2025.
- FERREIRA, D. V. **Avaliação física de bombeiros: validade, confiabilidade e predição de desempenho em cenários simulados de resgate veicular e combate a incêndio urbano**. 2024. Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade de Brasília, Brasília, 2024. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/handle/10482/50983>. Acesso em: 20 out. 2025.
- FERREIRA, J. S.; *et al.* **Influência da prática de atividade física sobre a qualidade de vida**. Saúde em Debate, v. 37, n. 97, p. 420-428, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/XSdQ5k5j8WYwLm44tb6HPhr>. Acesso em: 28 set. 2025.
- GUTIÉRREZ-ARROYO, J. *et al.* **Effect of a high-intensity circuit training**

program on the physical fitness of wildland firefighters. International Journal of Environmental Research and Public Health, Basel, v. 20, n. 3, p. 2073, jan. 2023. DOI 10.3390/ijerph20032073. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9916003/>. Acesso em: 30 out. 2025.

INBODY. **InBody 570 User's Manual.** 2024. Disponível em: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/produtos/25351205074201691/anelo/T24761459/nomeArquivo/InBody570_Manual_BM-PTBR-D3-H-240130.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

KINDINGER, F. **Condição física dos bombeiros militares do município de Londrina e fatores associados.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7867/3/CT_COEFI_2015_1_21.pdf. Acesso em: 28 set. 2025.

LIMA, D. L.; SANTOS, A. P. **Exercício resistido e a melhora na função pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: uma revisão sistemática.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, v. 14, n. 1, p. 75-83, 2021. Disponível em: <https://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/download/222/225/>. Acesso em: 29 set. 2025.

MARECO, T. **Análise do nível de aptidão física dos bombeiros militares do CBMDF e seus desafios.** CBMDF, 2022. Disponível em: <https://biblioteca.cbm.df.gov.br/jspui/handle/123456789/397>. Acesso em: 28 set. 2025.

MARTINS, P. J. F.; *et al.* **Exercício e sono.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 7, n. 5, p. 196-202, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/7HvGSB64qpYmPjd98KTDSdx/>. Acesso em: 28 set. 2025.

MENEZES, V. R. **Revisão sistemática da produção científica relacionada à qualidade de vida e atividade física de bombeiros militares.** CBMSC, 2011. Disponível em: <https://www.cbm.sc.gov.br/index.php/biblioteca/trabalhos-academicos/tcc-cfsd/category/36-cfsd-2011-1?download=420%3Arevisao-sistematica-da-producao-cientifica-relacionada-a-qualidade-de-vida-e-atividade-fisica-de-bombeiros-militares-victor-rosa-menezes&start=20>. Acesso em: 28 set. 2025.

MORENO, C. R. C. **A prática de exercício físico e seus efeitos na saúde e no sono.** Jornal USP, 01 set. 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/a-pratica-de-exercicio-fisico-e-seus-efeitos-na-saude-e-sono/>. Acesso em: 28 set. 2025.

NOCE, F.; *et al.* **A influência do exercício físico na qualidade de vida de pessoas com deficiência: HIIT e saúde física.** Revista Brasileira de Psicologia do Esporte, v. 2, n. 1, p. 21-27, 2022. Disponível

em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rbpe/article/view/13160/11522>. Acesso em: 28 set. 2025.

OLIVEIRA, J. S. **Impacto da prática de exercício físico na saúde mental de pessoas acometidas pela depressão**. Brazilian Journal of Health Review, v. 6, n. 5, p. 22795-22804, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/download/66509/47437/163071>. Acesso em: 28 set. 2025.

PEIXOTO, E. M. **Exercício Físico: Compreendendo as Razões para Prática e seus Efeitos sobre Saúde Mental**. Psico, v. 52, n. 1, p. 61-75, 2021. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712021000100007. Acesso em: 28 set. 2025.

PENTEADO, N. P. **Importância da preparação física para os serviços de bombeiro militar**. UNESP, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/bf1809ed-dd4e-4ff6-8c18-21c73a20b293>. Acesso em: 28 set. 2025.

ROMÃO, J. D. **A importância da prática de uma atividade física regular na profissão bombeiro militar**. CBMSC, 2011. Disponível em: <https://www.cbm.sc.gov.br/index.php/biblioteca/trabalhos-academicos/tcc-cfsd/category/37-cfsd-2011-2?download=414%3Aa-importancia-da-pratica-de-uma-atividade-fisica-regular-na-profissao-bombeiro-militar-jacques-douglas-romao>. Acesso em: 28 set. 2025.

SILVA, R. S.; *et al.* **Atividade física e qualidade de vida**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 15, n. 4, p. 1047-1056, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/tz8z48sFy9Nv7vsPQtcfBzj>. Acesso em: 28 set. 2025.

ZANELLI, J. C. S. **Definição do tempo de desempenho aceitável para o Teste de Simulação de Tarefa dos Bombeiros Militares do Distrito Federal: um critério de admissão na corporação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, 2025. [Documento não disponível online].

APÊNDICE I

Importância da Atividade Física para a Saúde Mental e Física dos Bombeiros

Este estudo tem o objetivo de investigar os efeitos de um programa de treinamento físico de 3 meses em bombeiros militares voluntários. A atividade física é fundamental para garantir uma melhor saúde física e mental, seja durante o período de serviço 24h ou fora dele.

Serão realizados testes físicos (VO_{2max} , bioimpedância e TST) antes e após o programa de treinamento, para avaliar os benefícios qualitativos e quantitativos. Todos os dados serão tratados com total confidencialidade e utilizados exclusivamente para pesquisa. A participação é voluntária.

BORA QUERER!!

Por favor, preencha as informações abaixo com atenção.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail *

Identificação do voluntário e rotina operacional

Por favor, preencha seus dados de identificação e informações sobre sua rotina operacional. Esses dados são importantes para relacionar os resultados da pesquisa ao contexto de trabalho de cada participante.

2. Nome Completo *

3. Matrícula *

4. Data de nascimento *

5. Sexo *

6. Qual sua escala de serviço? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Operacional

☐ Administrativo

7. Qual OBM? *

Situação Atual de Saúde e Atividade Física

8. Você possui alguma restrição médica para a prática de atividade física? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Não

☐ Sim

9. Possui alguma condição de saúde que possa interferir no desempenho físico? *

(canelite, fascite, etc.)

10. Indique quantas vezes na semana pratica atividade física na semana? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 0
☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5
☐ 6
☐ 7
☐ mais de 7

11. Intensidade percebida de esforço médio dos treinos *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

12. Indique as modalidades praticadas. *

Indicadores subjetivos de saúde e bem-estar

Nesta seção, queremos entender como você percebe sua saúde e bem-estar no dia a dia. Suas respostas ajudarão a comparar os efeitos do programa de treinamento físico antes e depois da intervenção.

Por favor, responda de forma honesta, considerando seu estado atual. Essas perguntas não tem intenção de diagnóstico clínico e são sigilosas

13. Como você avalia a qualidade do seu sono nas últimas semanas? (1 é muito ruim e 5 muito bom) *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

14. Qual o seu nível de estresse atualmente? (1 é pouco estressado e 5 muito estressado) *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

15. Como você avalia sua disposição física para as atividades do dia a dia? (1 é muito ruim e 5 muito bom) *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

16. Como você avalia sua disposição mental para as atividades do dia a dia? (1 é muito ruim e 5 muito bom) *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

Descrição do treinamento

O treinamento será voltado para realização de atividade do corpo todo (full body) de estímulo intenso intervalado (HIIT) com o peso do próprio corpo (bodyweight). Será utilizado uma série com 8 exercícios com as suas devidas adaptações de forma que a atividade seja intensa para os diversos níveis de condicionamento físico.

O treino será feito com estímulo de música, com a playlist "Tabata Songs" que consta no site YouTube, de forma que o treino seguirá o protocolo original TABATA em que os intervalos serão divididos em 8 exercícios intensos de 20 segundos cada com intervalos passivos de 10 segundos, resultando em 4 minutos de atividade a cada série de exercícios. A meta é chegar no máximo em 5 séries iniciando com 3 séries. O descanso entre séries deve ser de 2 a 3 minutos.

Antes de iniciar o HIIT, haverá um aquecimento dinâmico do corpo todo, e ao término um desaquecimento com alongamento leve conduzidos em vídeos explicativos.

Os exercícios serão descritos em vídeo explicativo com suas respectivas regressões de intensidade. Caso não consiga realizar o primeiro exercício da linha pule para o próximo até estar apto a realizar o exercício principal. Os exercícios são:

- 1) Agachamento com salto --> Agachamento em velocidade aumentada --> Agachamento em velocidade reduzida
- 2) Flexão Explosiva --> Flexão em velocidade aumentada --> Flexão em velocidade reduzida
- 3) Afundo alternado com salto --> Avanço em velocidade aumentada --> Avanço em velocidade reduzida
- 4) Burpee --> Burpee em velocidade reduzida --> Meio sugado
- 5) Escalador --> Escalador em velocidade reduzida --> Escalador com pausa
- 6) Superman com braços estendidos --> Superman com braços retraídos --> Elevação pélvica estática
- 7) Abdominal V-up --> Abdominal remador --> Batida de pernas
- 8) Prancha invertida alta --> Elevação pélvica dinâmica unilateral alternada --> Elevação pélvica estática

Os treinamentos deverão ser feitos em dias de serviço de 24h nas respectivas alas de cada militar, respeitando o período de descanso deste treino devido a intensidade do mesmo, evitando lesões.

Voluntariedade e Consentimento

17. Você deseja participar voluntariamente do estudo, que envolve testes físicos de $\text{VO}_2\text{máx}$, bioimpedância e TST antes e após um programa de treinamento de 3 meses? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

18. Declaro que: *
- 1) fui informado(a) sobre os objetivos, procedimentos e confidencialidade deste estudo e concordo com a participação voluntária.
 - 2) realizarei os treinos em todos os serviços a fim de evitar perda de rendimento e viés estatístico.
 - 3) me comprometo a informar o responsável da pesquisa caso não realize algum treino.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Concordo com os termos acima.

Contato para agendamento dos testes e inserção em grupo de treino no Whatsapp

19. Telefone / WhatsApp *

Final

Muito obrigado por sua participação e disponibilidade! Em breve entraremos em contato para agendar os testes de avaliação de desempenho e composição corporal.

Motivacional:

Cada mudança começa com uma decisão e ação sua. Não é sobre perfeição, é sobre começar. Basta você querer pra você mudar de vida! A mudança sempre gera desconforto, mas só passando por esse desconforto inicial pra colher os frutos.

APÊNDICE II

Questionário de Acompanhamento – Desafio HIIT BM

jorge.heine.eng@gmail.com [Mudar de conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Enviar por e-mail *

☐

Registrar jorge.heine.eng@gmail.com como o e-mail a ser incluído na minha resposta

Identificação *

Escolher



Data do treino *

Data

dd/mm/yyyy

Você conseguiu realizar o treino de hoje? *

☐

Sim

☐

Não

☐

Parcialmente



Quantas séries realizou? *

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

Qual foi o seu nível de esforço percebido durante o treino de hoje? *

(1-2) muito leve

(3-4) leve

(5-6) moderado

(7-8) intenso

(9-10) máximo

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nenhum esforço

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Máximo esforço

Como você avalia seu cansaço geral nos últimos 4 dias? *

1 2 3 4 5

Muito cansado

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Sem cansaço



Como você avalia seu nível de estresse nos últimos 4 dias? *

1 2 3 4 5
muito estressado ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sem estresse

Como você avalia a qualidade do seu sono nos últimos 4 dias? *

1 2 3 4 5
péssimo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ excelente

Como você avalia a dor muscular (sensação de desconforto muscular) nos últimos 4 dias? *

1 2 3 4 5
Dor intensa ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sem dor

Comentários ou observações sobre sua experiência até agora:

Sua resposta

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Google Formulários.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. - [Entre em contato com o proprietário do formulário](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Este formulário parece suspeito? [Denunciar](#)



Google Formulários



APÊNDICE III

Feedback do Desafio HIIT BM

Finalizamos o projeto! Agora preciso do seu feedback para melhorar a experiência do usuário! Obrigado por participar voluntariamente!

jorge.heine.eng@gmail.com [Mudar de conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Enviar por e-mail *

☐

Registrar [jorge.heine.eng@gmail.com](#) como o e-mail a ser incluído na minha resposta

Identificação *

Escolher



O que você acha do estilo de treinamento HIIT, intervalado de alta intensidade de curta duração, como foi feito neste projeto? *

	1	2	3	4	5	
Muito Ruim	☐	☐	☐	☐	☐	Muito Bom

Com relação ao estilo de treino, acha ele adaptável à rotina 24h do BM? *

	1	2	3	4	5	
É difícil conciliar com o serviço	☐	☐	☐	☐	☐	Com certeza



Qual a sua percepção de melhora **FÍSICA** ao realizar tarefas ou o próprio treinamento do projeto HIIT BM? *

	1	2	3	4	5	
Não senti melhora	☐	☐	☐	☐	☐	Melhorei bastante

Qual a sua percepção de melhora no **CANSAÇO GERAL/INDISPOSIÇÃO** ao longo do treinamento do projeto HIIT BM? *

	1	2	3	4	5	
Muito cansado	☐	☐	☐	☐	☐	Sem cansaço

Qual a sua percepção de melhora no **ESTRESSE** ao longo do treinamento do projeto HIIT BM? *

	1	2	3	4	5	
Fazer atividade me deixou mais estressado	☐	☐	☐	☐	☐	A atividade melhorou bastante o estresse

Qual a sua percepção de melhora na **QUALIDADE DO SONO** ao longo do treinamento do projeto HIIT BM? *

	1	2	3	4	5	
Péssima	☐	☐	☐	☐	☐	Excelente



Qual a sua percepção de melhora na **FADIGA MUSCULAR** (sensação de desconforto muscular) ao longo do treinamento do projeto HIIT BM? *

1 2 3 4 5

Dor intensa sempre ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ A dor diminuiu bastante ao longo do projeto

Deixe seu feedback sobre o projeto e tudo que foi realizado durante o projeto, suas conquistas, dificuldades, diferença que o treino fez na sua vida e sugestões. *

Sua resposta

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Google Formulários.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. - [Entre em contato com o proprietário do formulário](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Este formulário parece suspeito? [Denunciar](#)

Google Formulários



APÊNDICE IV

	Weight	BFM (Body Fat Mass)	FFM (Fat Free Mass)	TST
P1	-2,6	-0,9	-1,7	-0:00:06
P2	-1,1	-0,1	-1,0	-0:00:46
P3	-0,2	0,1	-0,3	-0:00:12
P4	-2,9	-6,0	3,1	-0:00:48
P5	1,0	1,6	-0,6	0:00:08
P6	-0,9	-1,5	0,6	-0:00:46
P7	0,7	0,4	0,3	-0:00:20
P8	-1,1	0,3	-1,4	-0:00:12
P9	-1,3	-2,1	0,8	-0:00:59
P10	-1,3	-0,8	-0,5	-0:00:08
P11	1,5	0,4	1,1	0:00:16
P12	-0,3	-0,8	0,5	-0:00:38
P13	-0,2	-0,2	0,0	0:00:09
P14	0,7	0,6	0,1	-0:00:44
P15	-0,9	-1,8	0,9	-0:00:19
P16	-2,9	-2,3	-0,6	-0:00:04
P17	2,1	0,2	1,9	0:00:21
P18	2,5	1,1	1,4	-0:00:04
P19	-1,9	-2,0	0,1	-0:00:16

APÊNDICE V

Deixe seu feedback sobre o projeto e tudo que foi realizado durante o projeto, suas conquistas, dificuldades, diferença que o treino fez na sua vida e sugestões.

19 respostas

Projeto bom para melhorar o condicionamento físico, apesar das dificuldades de aplicação durante o serviço operacional, que dependendo do serviço traz um desgaste a mais, outro fator que pra mim seria importante era um intervalo maior para se diminuir o descanso, onde acredito que a adaptação seria melhor.

Mas de uma forma geral foi muito bom fazer parte do teste e perceber uma melhora na qualidade de vida.

A percepção na melhora da disposição e qualidade de sono é nítida.

Nos dias em que o treinamento é realizado, a satisfação de dever cumprido repercute ao longo do dia com bom humor, qualidade na saúde mental e física.

Por ser rápido e não exigir equipamentos, é possível realizar em qualquer lugar.

É imprescindível a mudança nos exercícios ao longo dos treinamentos, tendo em vista que o corpo acaba se acostumando.

Fisicamente perdi gordura, me senti mais disposta. O treino é possível em fazer em qualquer lugar, o que facilita bastante. Só tenho a agradecer, participar do projeto nos ajuda a focar mais na alimentação saudável, rotina de treino e isso por si só já é um grande benefício.

Acredito ser possível adaptar essa rotina na Prontidão, entretanto, em alguns GBMs a possibilidade de paralisar o treino, antes do término, é bem maior. No meu caso, isso gera desmotivação, então acabei executando o programa em casa.

Particularmente, acabei gostando muito pois meus filhos de 6 e 4 anos começaram a praticar também (o mais velho já "puxou" um treino na creche onde estuda).

De modo geral, fiquei satisfeito com a melhora no condicionamento físico.

As vezes durante o serviço é difícil encontrar tempo para treinar, mas com os treinos curtos, facilita. Eles são intensos e muito bons.

Perdi massa magra e ganhei gordura. Não funcionou.

Durante o projeto tive algumas dificuldades com relação a escala de UR porém, melhorei muito o condicionamento, sono, cansaço... foi satisfatório ver a evolução no decorrer dos dias. Gostei principalmente por ser um treino curto mas que gera bons resultados.

O projeto foi muito interessante para mudar o estímulo de exercício que eu geralmente faço.

Para quem não estava no operacional era difícil lembrar e deixar destinado um momento para realizar o treinamento. Então foi difícil fazer todos os dias. Porém, caso estivesse nas 24/72 seria bem tranquilo de realizá-lo.



Infelizmente na reta final não consegui mais conciliar os treinos e terminar o programa conforme estabelecido, mas achei muito bacana e senti uma melhora no meu rendimento físico. Senti dificuldade em treinar no serviço, principalmente porque foi época de incêndios florestais e com um grande volume de ocorrências desgastantes não conseguia realizar o treino.

O projeto é bom para ver o ponto de partida do indivíduo, ver a evolução. Se ele fosse atrelado a questão alimentar, teria dado mais vazão a resultados para o indivíduo. A alta intensidade é fator complicador para o sedentário que terá bastante dificuldade de adesão. Entretanto, a curta duração é o que a rotina operacional pede. No mais, MB Capitão. Bora pra cima!

Gostei muito por ser fácil de implementar, o que me ajuda a fazer atividade física com mais frequência.

Gostaria que tivesse dois treinos com 10 exercícios distintos cada trabalhando de maneira alternada os grupos musculares

Estimulou o treinamento em dias de serviço e sem tomar muito tempo

Projeto muito bom. Tive dificuldade de adequar à rotina do expediente administrativo.

doeu

O protocolo é difícil de ser aplicado de forma correta (com a realização dos treinos nas datas previstas) para militares que não estão na escala de 24h/72.

Muito bom

Projeto extremamente agregador para o atividade bombeiro militar e para manutenção da atividade física.

Durante a atividade tive algumas dificuldades atrelado a exercícios que exigiam maior mobilidade.

Adapte alguns e obtive bons resultados.

Adicionei os exercícios na minha rotina de treinos.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. - [Entre em contato com o proprietário do formulário](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Este formulário parece suspeito? [Denunciar](#)

Google Formulários

