



Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração
2025

Albano da Silva Lopes

A importância da atividade física nos Bombeiros Sapadores
de Viana do Castelo

Nome: Albano da Silva Lopes A importância da atividade física nos Bombeiros Sapadores de Viana do Castelo

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão de Emergência e Socorro, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Carla Pimentel Rodrigues, Professora Coordenadora do ISCIA e do Professor Doutor António Carapinheira, Professor Coordenador do ISCIA.

Júri

Presidente

Pedro Barreirinha

Arguente

André Amorim

Agradecimentos

A elaboração de uma dissertação de mestrado é um percurso marcado por desafios, incertezas, surpresas, decepções e vitórias.

Este percurso foi possível graças à motivação, determinação e perseverança que, ao longo do caminho, conferem força, vigor e tranquilidade. Essas qualidades são essenciais em cada etapa da jornada, pois permitem encontrar o rumo mais adequado, tomar as melhores escolhas e as melhores decisões.

Gostaria de expressar a minha mais sincera gratidão aos meus pais que tem sido o maior suporte em todo o caminho percorrido na minha vida. Tenho uma dívida de gratidão eterna para com eles, pois é graças a sua presença e amor que eu posso estar aqui, pensando neles constantemente. Além disso, é também graças a eles que descobri a importância de perseguir os meus sonhos e não desistir diante os obstáculos.

Agradeço à minha esposa Marisa Nazaré Pinto Carvalho Lopes, pelo apoio e carinho incondicional que me demonstrou ao longo da nossa vida. Às minhas filhas Cheila Carvalho Lopes e Matilda Carvalho Lopes, peço desculpas por lhes ter tirado tempo e espero ter oportunidade de retribuir o tempo que não vivemos juntos. Estou convicto de que a valorização pessoal que se atinge durante este período de estudos será um contributo precioso para a sua formação e educação.

Um agradecimento muito especial ao Comandante da companhia de bombeiros sapadores de Viana do Castelo Sr. Ricardo Fernandes pela disponibilidade e simpatia como me recebeu e facultou todos os dados pedidos.

Agradeço à minha orientadora doutora Carla Rodrigues e ao meu coorientador doutor António Carapinheira, pela orientação e apoio prestado durante o trabalho da dissertação.

Agradeço aos meus colegas de curso de gestão de emergência e socorro pelo apoio prestado durante todo percurso.

Agradeço aos colegas que orientaram os treinos na minha ausência e a todos os bombeiros intervenientes no estudo, pela participação, empenho e motivação demonstrada durante as fases de avaliação e aplicação do programa de intervenção.

Por fim, gostaria de expressar a minha gratidão a todas as pessoas que de alguma forma, contribuíram para este percurso académico, muitas vezes arriscado e outras vezes recompensador. Agradeço o apoio e a motivação que me foram dados nas horas críticas, bem como a ajuda prestada, muitas vezes sem o saber, e a orientação que recebi em determinados momentos.

...a todos sem exceção, o meu muito OBRIGADO!

Resumo

A atividade profissional dos bombeiros é caracterizada por uma elevada exigência, tanto física quanto psicológica. Em geral, os bombeiros não apresentam uma condição física razoável, e carecem de acesso a formação adequada, no que se refere à condição física, para desempenhar as suas funções de forma eficaz e segura. O treino funcional é um tipo de treino que se caracteriza por ser multicompetente e simular, de forma mais realista, as situações que os bombeiros enfrentam no exercício da sua profissão ou durante as atividades desportivas. Esta abordagem permite uma maior aproximação entre o treino e a realidade prática, possibilitando a melhoria de várias capacidades físicas essenciais para o desempenho quotidiano dos bombeiros, como a agilidade, a flexibilidade, a coordenação, a velocidade, a resistência aeróbia e a força muscular. O objetivo desta dissertação foi desenvolver, implementar e orientar um Programa de Treino Funcional para a Companhia de Bombeiros Sapadores de Viana do Castelo, durante 6 meses. Pretendeu-se deste modo adquirir e desenvolver as competências profissionais, ao nível do planeamento, intervenção e avaliação de um programa de treino, e consequentemente dominar um conjunto de ferramentas pedagógicas e científicas na orientação de exercício físico para bombeiros. Inicialmente, a avaliação pré-intervenção revelou variações significativas nos níveis de aptidão física, indicando a necessidade de intervenções direcionadas. Após seis meses de treino funcional duas vezes por semana, registou-se uma melhoria significativa na resistência cardiovascular, na força muscular central e na força dos membros superiores. Estes resultados demonstram a eficácia do programa na melhoria das capacidades físicas essenciais para a profissão de bombeiro. Para além disso, os dados fornecem uma base sólida para a construção e melhoria de programas de treino específicos, promovendo um desempenho mais seguro e eficiente nas operações de emergência.

Palavras-chave

Bombeiros, velocidade, resistência aeróbia, flexibilidade e força muscular

Abstract

The professional activity of firefighters is characterised by high physical and psychological demands. In general, firefighters are not in reasonable physical condition and do not have access to adequate physical fitness training to carry out their duties effectively and safely. Functional training is a type of training that is characterised by being multi-competent and simulates, in a more realistic way, the situations that firefighters face in the exercise of their profession or during sporting activities. This approach brings training closer to practical reality, making it possible to improve various physical abilities that are essential for firefighters' daily performance, such as agility, flexibility, coordination, speed, aerobic endurance and muscular strength. This project aimed to develop, implement and guide a 6-month Functional Training Programme for the Viana do Castelo Sapper Fire Brigade. The aim was to acquire and develop professional skills in the planning, intervention and evaluation of a training program, and consequently to master a set of pedagogical and scientific tools in guiding physical exercise for firefighters. Initially, the pre-intervention assessment revealed significant variations in physical fitness levels, indicating the need for targeted interventions. After six months of twice-weekly functional training, there was a significant improvement in cardiovascular endurance, core muscle strength and upper limb strength. These results demonstrate the effectiveness of the program in improving the physical abilities essential to the firefighting profession. In addition, the data provide a solid basis for building and improving specific training programs, promoting safer and more efficient performance in emergency operations.

Keyword

Firefighters, speed, aerobic endurance, flexibility and muscular strength

Índice

Índice	xi
Índice de Tabelas	xiii
Índice de Figuras	xv
1. Introdução	1
2. Revisão da Literatura	5
2.1 Bombeiros: Caracterização e Funções	5
2.2 Atividade Física: Benefícios e Importância para os Bombeiros	6
2.3 Riscos da falta de atividade física para bombeiros	9
2.4 Exigências Ocupacionais dos Bombeiros	11
2.5 O Equipamento de Proteção Individual	16
3. Metodologia	21
3.1 Questão de investigação, objetivos e hipóteses	21
3.2 Recolha de dados	22
3.3 Instrumentos de medição	22
3.4 Procedimentos de Intervenção	23
3.5 Análise dos Dados	33
3.6 Considerações Éticas	34
4. Resultados	35
5. Discussão dos Resultados	47
6. Conclusões	49
Bibliografia	51
Anexos	57
Anexo I – Provas Físicas SIADAP	57
Anexo II – Pontuações por idade dos Exercícios SIADAP	61

PÁGINA DELIBERADAMENTE EM BRANCO

Índice de Tabelas

Tabela 1: Relação entre as componentes da aptidão física e as tarefas ocupacionais.	13
Tabela 2: Propriedades das roupas e equipamentos de proteção individual	19
Tabela 3: Tarefas dos bombeiros, ação muscular e articular, plano de movimento, e explicação gráfica dos exercícios utilizados no estudo de intervenção	24
Tabela 4 - Tarefas dos bombeiros, ação muscular e articular, plano de movimento, e explicação gráfica dos exercícios utilizados no estudo de intervenção	29
Tabela 5 - Resultados pré-intervenção piquet alfa	35
Tabela 6 - Resultados pós-intervenção piquet alfa	36
Tabela 7 -Resumo da evolução do Piquet alfa	36
Tabela 8 - Resultados pré-intervenção Piquet bravo	38
Tabela 9 - Resultados pós-intervenção Piquet bravo	39
Tabela 10 - Resumo da Evolução do Piquet Bravo	39
Tabela 11 - Resultados pré-intervenção Piquet Charlie	41
Tabela 12 - Resultados pós-intervenção Piquet Charlie	42
Tabela 13 - Resumo da evolução do Piquet Charlie	42
Tabela 14 - Resultados pré-intervenção Piquet delta	44
Tabela 15 - Resultados pós-intervenção Piquet delta	45
Tabela 16 - Resumo da evolução do Piquet delta	45

PÁGINA DELIBERADAMENTE EM BRANCO

Índice de Figuras

Figura 1: Equipamento de proteção individual e b) equipamento de proteção individual respiratório.....	18
--	----

Siglas e Acrónimos

APF – Aptidão Física

ARICAS – Aparelho Respiratório Isolante de Circuito Aberto

CB – Corpo de Bombeiros

CC – Composição Corporal

DCV – Doenças Cardiovasculares

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FEMA – Federal Emergency Management Agency

ISCIA – Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração

NFPA – National Fire Protection Association

OSHA – Occupational Safety and Health Administration

SIADAP – Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública

VO₂máx – Consumo Máximo de Oxigênio

PÁGINA DELIBERADAMENTE EM BRANCO

1. Introdução

O exercício físico é um fator determinante para a saúde geral e para o estado de saúde das pessoas em todas as profissões, sendo talvez ainda mais importante nas profissões que exigem elevados níveis de esforço físico, como é o caso dos bombeiros. Os bombeiros têm de realizar tarefas física e mentalmente exigentes ao longo do seu trabalho, que requerem mais do que meros conhecimentos e competências, mas a capacidade de executar funções fisicamente ao longo do seu trabalho (Stretton & MacDermid, 2024).

A natureza do combate a incêndios exige, portanto, aptidão cardiovascular, resistência muscular e flexibilidade, uma vez que essas pessoas devem estar em posição de lidar com emergências, resgatar pessoas e operar equipamentos de combate a incêndios muito pesados de forma stressante (Xu et al., 2020). Portanto, o treinamento físico dos bombeiros precisa ocorrer com frequência para facilitar o enfrentamento dos desafios que estão associados ao trabalho de combate a incêndios, minimizar as possibilidades de adquirir acidentes e lesões, bem como melhorar sua produtividade no trabalho (Kohler et al., 202).

Esta dissertação de mestrado procurou estabelecer a eficácia de um curso prescrito de exercício físico nos resultados dos Bombeiros Operacionais do Corpo de Bombeiros Sapadores de Viana do Castelo, utilizando o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP). O estudo foi realizado de forma sistemática para descrever a população da amostra com uma descrição elaborada dos instrumentos e processos utilizados para tornar o estudo mais coerente, e credível, bem como para apoiar as metodologias de investigação em vigor (Creswell, 2018).

Assim, esta investigação não só dá um contributo metodológico ao fornecer descrições precisas da amostra e do procedimento utilizado, como também contribui para os debates teóricos e práticos em torno da gestão do desempenho nos sectores dos serviços públicos.

A primeira parte do estudo centrou-se na avaliação da aptidão cardiorrespiratória dos bombeiros que foram considerados fisicamente inativos. Estas avaliações foram efetuadas com recurso aos primeiros testes físicos desenvolvidos pelo SIADAP, nomeadamente o teste de *Cooper*, 2 minutos de abdominais, flexões no solo e barra/pressão. Este tipo de testes destina-se particularmente a testar vários parâmetros da aptidão física, nomeadamente a potência aeróbica, a potência muscular e a força da parte superior do corpo. Isto permitiu ao estudo quantificar a linha de base, de modo que aspetos específicos das exigências físicas dos bombeiros possam ser mais bem

tratados através de necessidades de treino físico adaptadas individualmente para aumentar o desempenho operacional.

Após a avaliação inicial, foi prescrito um protocolo abrangente de exercícios supervisionados durante seis meses, durante os quais os participantes regressaram ao ginásio para se exercitarem duas vezes por semana.

Para o efeito, esta intervenção centrou-se nos treinos cardiovasculares, nos condicionamentos de força e no treino funcional relacionado com o esforço envolvido nas tarefas de combate a incêndios (Sokoloski et al., 2020). Esta frequência de treino foi considerada adequada, uma vez que as investigações subsequentes indicaram que um treino mais frequente, embora consistente, pode proporcionar uma melhoria significativa da resistência física sem causar sobretreino ou fadiga muscular.

Após a conclusão do programa de treino, os bombeiros repetiram os testes físicos do SIADAP, a fim de verificar os méritos da intervenção. Estas avaliações pós-treino foram posteriormente comparadas com a pontuação de base, para estabelecer o nível de melhoria devido ao regime de treino físico prescrito. Idealmente, é vital comparar as vantagens métricas do exercício físico sistemático substancial no âmbito da linha de trabalho dos bombeiros e apresentar os resultados para apoiar iniciativas de exercício estruturado em campos de operadores semelhantes (Abel et al., 2011).

A importância desta investigação não residiu apenas na sua tentativa de melhorar o desempenho dos bombeiros, mas também na contribuição para um processo de estabelecimento e desenvolvimento de metodologias de investigação disponíveis no domínio da administração pública.

Ao respeitar procedimentos metodológicos rigorosos que envolvem caracterizações elaboradas das amostras, e descrições claras do processo, o estudo contribui para sustentar a aplicabilidade dos instrumentos de avaliação de desempenho, incluindo o SIADAP, na sociedade atual e sublinha a importância das práticas baseadas na evidência na administração dos serviços públicos (Christensen & Lægreid, 2021). Adicionalmente, o estudo também contribui para o preenchimento de uma lacuna na literatura ao explicitar os efeitos precisos do treino físico orientado nos indicadores de desempenho dos bombeiros através de uma revisão sistemática e meta-análise (Rhea et al., 2004; Towns et al., 2024).

Para além da relevância metodológica, esta dissertação analisa teorias teóricas relativas à saúde ocupacional, à gestão do desempenho e à eficácia do treino de condicionamento corporal. A combinação destes enquadramentos permitiu a natureza exploratória de como a atividade física impacta não apenas o

resultado físico, mas também outras medidas como a resistência ao stress, a satisfação no trabalho e a saúde organizacional entre os bombeiros (Meadows et al., 2011). Ao posicioná-la com esses dois quadros teóricos, a pesquisa forneceu uma perspetiva ampla sobre os variados efeitos positivos da atividade física em ocupações de alto stress e trabalho intenso.

O resultado deste estudo mostra uma melhor aptidão física nos bombeiros que realizaram o regime de treino estruturado, devido ao aumento das suas pontuações no teste de *Cooper* e nas atividades de aptidão física, tais como exercícios de abdominais e flexões.

Estas alterações estarão provavelmente relacionadas com o aumento da produtividade, a diminuição das taxas de lesões e a melhoria do desempenho organizacional, o que, por sua vez, reforça a importância da atividade na profissão de bombeiro (Ishola & Valles, 2023). Além disso, a utilização de um procedimento rigoroso e transparente e o enfoque nos aspetos metodológicos do estudo tornam a presente investigação emblemática para tentativas em larga escala de melhorar a avaliação do desempenho e as iniciativas de formação na administração pública e noutras profissões caracterizadas por elevados níveis de responsabilidade.

Por conseguinte, esta dissertação estabelece a importância da atividade física na promoção da eficiência e da saúde geral dos bombeiros, que se encontram entre o pessoal mais treinado e com uma constituição física mais robusta.

A abordagem sistemática adotada para a caracterização e categorização da amostra, a articulação do quadro metodológico utilizado e a avaliação rigorosa da eficácia e das consequências de uma intervenção formativa estruturada nos domínios da saúde ocupacional e da melhoria do desempenho, bem como da administração pública, são alguns dos aspetos que permitem aferir a importância da atividade física na promoção da eficiência e da saúde geral dos bombeiros. A utilização de bibliografia relevante e de métodos de investigação adequados contribui para tornar os resultados credíveis e diretamente aplicáveis como base para futuros esforços destinados a melhorar a aptidão física e o desempenho da empresa no combate a incêndios e noutras profissões fisicamente exigentes.

PÁGINA DELIBERADAMENTE EM BRANCO

2. Revisão da Literatura

2.1 Bombeiros: Caracterização e Funções

Os bombeiros são cidadãos que desempenham uma função extremamente importante na sociedade e a única imagem que deve vir à mente de todas as pessoas ligada a esta profissão é o combate aos incêndios. Talvez seja assim porque esta é a função mais antiga e mais divulgada, e é a imagem que tende a permanecer na mente das pessoas. Para além do combate aos incêndios, os bombeiros desempenham outras tarefas, como o salvamento de vidas e a proteção de bens contra incêndios.

E como em qualquer outro país, o bombeiro é uma pessoa que em Portugal, como funcionário remunerado ou voluntário do CB, exerce atividades humanitárias. Outras incluem a proteção de vidas e bens em perigo através da prevenção e combate a incêndios, socorro a feridos, doentes ou náufragos, conforme previsto no Decreto-Lei 248/2012.

O trabalho dos bombeiros envolve, no amplo espectro de operações de proteção, socorro e salvamento que realizam, trabalhos manuais muitas vezes extenuantes. Isto implica que a sua força física chegue a alguns objetivos, de forma a proteger vidas e bens. É uma questão básica que os próprios bombeiros devem, naturalmente, possuir a condição física adequada à missão que desempenham, pelo que o corpo de bombeiros a que pertencem deve zelar por isso e fornecer todos os meios e mecanismos que lhes permitam fazê-lo. Segundo José Ferreira, Chefe do Conselho Diretivo da Escola Nacional de Bombeiros “o trabalho é feito por um grupo de bombeiros”.

Assim, toda a gente já ouviu dizer que uma corrente não é mais forte do que o seu elo mais fraco; o mesmo se passa com as equipas. É um facto que uma equipa com a saúde física adequada atingirá os objetivos organizacionais, bem como completará a sua missão, ao mesmo tempo que compromete minimamente a sua saúde” (Almeida et al., 2015).

Para além de combaterem o fogo, os bombeiros de emergência respondem aos cenários em caso de emergências médicas. A maioria tem formação em EMT, o que lhes permite prestar primeiros socorros em caso de emergência (FEMA, 2021).

Este dualismo de responsabilidades aumenta a eficiência e a produtividade dos sistemas rápidos de mitigação e gestão de catástrofes, para além de diminuir as taxas de mortalidade e morbidade em cenários de crise.

A prevenção de incêndios e a educação do público são as outras funções que desempenha como bombeiro. Trabalham com as comunidades para criar consciência pública de segurança contra incêndios, inspeção e aplicação do

código de incêndio (NFPA, 2022). As atividades informais de sensibilização são programas escolares, reuniões comunitárias e demonstrações destinadas a prevenir possíveis riscos e a melhorar a preparação da população em caso de emergência.

Outra capacidade operacional dos bombeiros é o tratamento de incidentes envolvendo substâncias perigosas. Eles são treinados para trabalhar com situações de produtos químicos, biológicos, radiológicos ou nucleares e sua competência desempenha um papel significativo na prevenção de doenças humanas e ambientais (OSHA, 2024). A informação é indispensável, uma vez que tais incidentes não são apenas possíveis atualmente, devido à ameaça de acidentes industriais e ataques terroristas.

Os bombeiros também têm um enorme contributo na prevenção de catástrofes e na busca e salvamento urbanos. Estão normalmente entre os primeiros, se não os primeiros, a lidar com calamidades como furacões, atos de terror ou qualquer forma de incidentes com vítimas em massa através da evacuação, busca, recuperação e avaliação de perdas (FEMA, 2021).

Assim, a aplicação de novas tecnologias aumentou a capacidade funcional dos bombeiros. A utilização de câmaras térmicas, de drones de seguimento e de uma maior frequência de comunicações contribuiu para melhorar a perceção da situação e a eficácia operacional geral (NFPA, 2022). A aplicação de novas tecnologias deve ser um processo constante para obter a melhor utilização das novas respostas de emergência.

Por outras palavras, os bombeiros desenvolvem uma combinação invulgar de pontos fortes - físicos, técnicos e psicológicos. Esta classificação é complexa, uma vez que as tarefas da sua companhia são o salvamento, emergência médica, segurança pública, materiais perigosos e serviço de catástrofes. Para cumprir a sua missão, os bombeiros têm de desenvolver capacidades pessoais e mútuas, mas, ao mesmo tempo, têm de ter em conta a importância da cooperação em equipa, onde “as equipas são tão fortes quanto o seu elemento mais fraco” (Almeida et al., 2015). O importante papel dos bombeiros na proteção das pessoas e na preservação da segurança continua a ser crucial no contexto crescente das emergências.

2.2 Atividade Física: Benefícios e Importância para os Bombeiros

Quando falamos de bombeiros, é importante sublinhar a importância do desporto e da atividade física como atividades que lhes permitem ocupar o seu tempo livre e proporcionar oportunidades de relaxamento. O tempo livre dos

bombeiros tornou-se uma questão problemática para organizar e gerir na sua vida quotidiana, que é frequentemente complicada pelas muitas restrições que a nossa sociedade impõe.

A importância da atividade física para um desenvolvimento e crescimento equilibrados é muitas vezes negligenciada. No entanto, é essencial reconhecer o papel significativo que a atividade física desempenha na aquisição de um estilo de vida saudável. Isto inclui a incorporação da atividade física e do desporto na sua vida diária. Além disso, é crucial reconhecer a forte ligação que a atividade física tem com a saúde.

A atividade física é vista como um dos pré-requisitos mais importantes para o desenvolvimento saudável e a implementação de um estilo de vida ativo (Borges et al., 2008). É definida pelo American College of Sports Medicine (ACSM) como qualquer movimento corporal realizado pelo sistema músculo-esquelético que resulta num dispêndio de energia (ACSM citado por Pereira, 2012).

Este conceito engloba múltiplos aspetos, incluindo a melhoria e preservação da condição física, o desenvolvimento global, o estímulo à atividade física e a melhoria do desempenho atlético. As mudanças na estrutura social e económica das sociedades têm resultado em transformações nos hábitos e valores dos indivíduos, o que tem implicações na ocupação dos tempos livres e, conseqüentemente, nas oportunidades disponíveis para os bombeiros. Os modelos urbanos de ocupação física não facilitam o desenvolvimento pessoal, restringindo as oportunidades de interação física e social. Devido a um planeamento urbano muitas vezes negligenciado, os espaços habitacionais são cada vez mais reduzidos. Apesar da vasta oferta, a disponibilidade de serviços para os bombeiros é limitada, e o nível de insegurança a que estão sujeitos é extremamente elevado (Silva 2015).

Estudos recentes sobre os efeitos da tecnologia no comportamento têm demonstrado que é necessário prestar mais atenção às práticas motoras. A inatividade motora tem aumentado com os avanços tecnológicos, tornando-se um problema significativo. A presença de uma atividade lúdico-motora é uma necessidade importante como alternativa aos estilos de vida sedentários, que se caracterizam pela falta de sociabilidade, fragilidade e má adaptação do sistema motor. É de extrema importância a criação de oportunidades que garantam a realização da atividade lúdico-motora numa sociedade onde as limitações de movimento são persistentes (Silva et al., 2018).

Há um esforço para manter os indivíduos intelectualmente ativos e, ao mesmo tempo, fisicamente passivos (Andrade et al., 2015). O objetivo é proporcionar o maior número possível de atividades, tais como trabalhar, dormir, pensar e relaxar. No entanto, é importante referir que o processo de desenvolvimento não ocorre automaticamente. É essencial proporcionar oportunidades que

permitam aos bombeiros explorarem-se a si próprios, o seu ambiente e os contextos em que se encontram. Isto permite-lhe aprofundar o seu autoconhecimento, tornando-o capaz de se estabelecer como indivíduo no meio de outras pessoas (Pereira, 2012). Durante este processo, efetua aquisições que, segundo Bruner (1986), se tornam mais rápidas quando ocorrem em contextos ricos em informação linguística.

A relação entre o sedentarismo e a obesidade é considerada bastante estreita. Esta relação contribui significativamente para o desenvolvimento de consequências graves, como as doenças cardiovasculares e a diabetes.

Para além dos benefícios associados à prática regular de exercício físico, estes manifestam-se em todos os sistemas do organismo. Do ponto de vista músculo-esquelético, a atividade física contribui para aumentar a força, o tónus muscular e a flexibilidade, ao mesmo tempo que fortalece os ossos e as articulações. No que diz respeito aos bombeiros, pode ser benéfica para o desenvolvimento das capacidades psicomotoras.

De acordo com Andrade et al. (2015), o desporto é uma atividade que deve incorporar a promoção dos valores humanos, os princípios de solidariedade e os conceitos de cooperação social e cultural entre as pessoas envolvidas. O desporto é sempre um meio de realização de uma filosofia do corpo e da vida, e é uma esperança para a necessidade da vida, segundo Bento (2003). Isto é verdade quer o desporto seja praticado com fins de rendimento ou recreativos, por adultos, idosos ou pessoas com necessidades especiais.

São inúmeras as vantagens associadas à atividade física na idade adulta. Uma das mais importantes é que os indivíduos que praticam atividade física têm mais probabilidades de manter um estilo de vida ativo ao longo da vida. Além disso, quando os níveis de atividade física aumentam, obtêm-se benefícios adicionais para a saúde. É amplamente reconhecido que as melhorias mais significativas na saúde ocorrem quando um indivíduo transita de um estado de inatividade física para um nível moderado de atividade física (Pate et al., 1999). Alguns dos benefícios associados incluem uma redução do risco de desenvolver doenças crónicas, como a obesidade, a diabetes de tipo 2 e as doenças cardiovasculares, bem como melhorias na saúde mental e no bem-estar geral. Estabelecer comportamentos saudáveis desde tenra idade é de extrema importância, uma vez que ajuda a criar uma base sólida para uma vida saudável. Isto sublinha a necessidade de encorajar a atividade física regular entre os bombeiros.

De acordo com estudos recentes, o potencial para que os comportamentos de atividade física aprendidos na idade adulta sejam mantidos na velhice e afetam positivamente a saúde, juntamente com os declínios da atividade física relacionados com a idade, destaca a necessidade urgente de compreender as predisposições, os antecedentes e os determinantes destes comportamentos

(Dumith et al., 2011; Ye et al., 2021). Esta compreensão é crucial para o desenvolvimento de intervenções eficazes que incentivem a atividade física continuada ao longo da vida.

Para além dos seus benefícios para a saúde, o desporto funciona também como uma forma de compensação social. Estudos indicam que a prática desportiva permite ao indivíduo valorizar o seu ego através da afirmação da sua personalidade e corporeidade, promovendo assim uma melhor autoestima e integração social (Eime et al., 2013). Esta perspetiva alarga a compreensão dos benefícios da atividade física, que vão para além do físico e incluem o psicológico e o social.

O grande desafio atual e futuro é a prevenção da obesidade. A prevenção e o tratamento da obesidade são essenciais para reduzir o risco de complicações de saúde, tanto no presente como no futuro. A obesidade está associada a um maior risco de desenvolvimento de várias doenças crónicas, como a diabetes tipo 2, a hipertensão e as doenças cardiovasculares, bem como a problemas psicológicos como a baixa autoestima e a depressão (Gupta et al., 2012). Por conseguinte, estratégias eficazes para promover a atividade física e intervenções nutricionais são fundamentais para combater esta crescente preocupação de saúde pública (Swinburn, 2008).

De acordo com a Direção-Geral da Saúde (DGS), os benefícios para a saúde podem ser alcançados com pelo menos 30 minutos de atividade física moderada acumulada por dia. Este nível de atividade pode ser alcançado através de atividades físicas e movimentos corporais agradáveis na vida quotidiana, como caminhar para o trabalho, subir escadas, jardinagem, dança e vários desportos recreativos (DGS, 2020). A atividade física não tem de ser extenuante para ser benéfica; mesmo uma atividade moderada realizada regularmente pode melhorar significativamente a saúde geral. Para obter benefícios adicionais, recomenda-se que os adultos pratiquem pelo menos 20 minutos de atividade física vigorosa três vezes por semana. Para controlar o peso, são necessários pelo menos 60 minutos de atividade física vigorosa ou moderada por dia (Swinburn, 2008).

2.3 Riscos da falta de atividade física para bombeiros

Alguns dos principais desafios que estão associados ao processo de seleção utilizado para recrutar pessoas para o trabalho de bombeiro incluem: A natureza do trabalho que é feito nesta profissão exige que se esteja em forma; o trabalho é fisicamente exigente. Os bombeiros são relativamente inativos, o que os expõe a um risco elevado de complicações de saúde, para além de comprometer a eficácia do seu trabalho. A falta de aptidão física adequada aumenta a tendência para a ineficácia do trabalho; a tendência para o

trabalhador desenvolver uma lesão; e a propensão para o trabalhador sofrer de doenças, incluindo doenças cardiovasculares e obesidade.

As equipas de emergência utilizam muito o seu corpo - por exemplo, quando deslocam pesos, sobem algumas escadas ou escadas de ferro com o equipamento completo, bem como quando trabalham em regiões quentes. Estas tarefas envolvem força, resistência, flexibilidade e, pelo menos, exigências cardiopulmonares. A falta de exercício físico provoca uma diminuição da aptidão aeróbica e da potência muscular; estes resultados limitam e põem em perigo o desempenho das tarefas dos bombeiros (Smith, 2011).

Talvez um dos custos mais graves que têm sido associados ao aumento das taxas de inatividade física seja a capacidade de aumentar o risco de doenças cardiovasculares (DCV). As DCV foram classificadas como a segunda principal causa de morte em serviço que afeta os bombeiros. O combate de proximidade com o calor e o fumo exige uma atividade física vigorosa que pode fazer subir o ritmo cardíaco e a pressão sanguínea e precipitar condições cardíacas adormecidas em alguns bombeiros (Kales et al., 2007). É um facto bem documentado que o exercício é benéfico para a saúde cardiovascular através do exercício, a pressão arterial é reduzida, os perfis lipídicos melhoram e a função cardíaca aumenta. Isto significa que, mesmo que os bombeiros não pratiquem qualquer tipo de atividade física, a probabilidade de sofrerem uma prova cardíaca negativa é elevada.

Para além das doenças cardiovasculares, o fator de atividade física inadequada resulta em lesões músculo-esqueléticas. Os bombeiros sofrem mais de entorses, distensões e lesões devido a atividades extenuantes no exercício das suas funções. O comprometimento do equilíbrio, flexibilidade e força da saúde física dos candidatos é um problema comum, contribuindo para escorregões, tropeções e quedas (Peate et al., 2002). Os músculos e as articulações tornam-se mais rígidos através de exercícios regulares, pelo que podem efetivamente evitar tais incidentes.

No entanto, a falta de atividade física também pode ter impacto na saúde mental e nas capacidades cognitivas. Foi descrito que a regularidade do exercício físico tem um impacto na gravidade do stress, da ansiedade e dos sintomas depressivos (Paluska & Schwenk, 2000). Uma vez que os bombeiros do sexo masculino estão constantemente sob pressão e se comportam em ambientes bastante stressantes, a adaptação psicológica é fundamental. Isto está associado aos níveis de stress e à capacidade de tomar boas decisões em caso de emergência, por exemplo, em casos de evacuação parcial ou total ou em casos de confronto com um agressor.

No entanto, a falta de atividade física também tem um efeito prejudicial no trabalho de equipa e na moral correspondente. O trabalho está intrinsecamente

associado à atividade de equipa; a incapacidade de um bombeiro significa uma grande carga suplementar para os outros membros da equipa, o que torna o trabalho menos eficaz e perigoso. Quando a aptidão física é elevada, essas equipas estão bem posicionadas para cumprir os requisitos organizacionais do trabalho em unísono (Poston et al., 2011).

O aumento anteriormente mencionado das taxas de obesidade também está presente no grupo de bombeiros, que são frequentemente sedentários e consomem produtos não saudáveis. Sabe-se que a obesidade torna a pessoa mais propensa a doenças e, controversamente, também se afirma que reduz a sua aptidão física. Foi demonstrado que os bombeiros com excesso de peso não cumprem os requisitos físicos do trabalho e são mais vulneráveis a lesões (Soteriades et al., 2005). A atividade física é uma ferramenta crucial no controlo do peso e na melhoria da saúde em geral, daí a sua necessidade.

Depois disso, é importante notar que a inatividade apresenta os seguintes riscos para os bombeiros: os riscos mais elevados de doenças cardiovasculares, os riscos acrescidos de lesões músculo-esqueléticas, má saúde mental e baixo desempenho da equipa. Para reduzir estes riscos, é, pois, necessário que os bombeiros se submetam a regimes de treino físico que lhes inculquem elevados níveis de resistência cardiovascular, força muscular, flexibilidade, bem como paciência e perseverança. Quanto ao segundo programa de contingência, a organização de programas de promoção da boa forma física deve continuar a ser uma prioridade e os corpos de bombeiros devem estar equipados com os recursos que permitam aos bombeiros receber esses programas e manterem-se em forma. Deste modo, não só a saúde de cada bombeiro é preservada, como também o bem-estar geral da operação é melhorado.

2.4 Exigências Ocupacionais dos Bombeiros

Os bombeiros estão expostos a grandes adversidades e vivências disparens no cenário de atuação, que podem afetar o seu equilíbrio psicológico e o seu bem-estar físico (Maslach, 2003). O sucesso no desempenho das suas atividades extenuantes depende em grande medida da sua capacidade e preparação física para as realizar (Sothmann et al., 1990). As rotinas dos bombeiros caracterizam-se pelas simples atividades de espera de uma chamada de emergência até às funções relacionadas com atividades de alta intensidade e perigo. Estes estados de constante alerta para o pronto-socorro por um lado, e o estado de prontidão para lidar com situações difíceis por outro, ocasionam muitas vezes sérios riscos de saúde, traduzidos através de altas cargas de teor cognitivo (rápidas e precisas tomadas de decisão), e constantes estados de atenção que podem influenciar a capacidade de trabalho e qualidade de vida dos bombeiros (Monteiro et al., 2007; Vidotti et al., 2015).

Aos bombeiros exige-se um desempenho vigoroso nas tarefas fisicamente exigentes e ainda a demonstração de níveis específicos de capacidade física para a seleção de emprego, colocação ou retenção de cargos (Carlson & Jaenen, 2012; Harbin & Olson, 2005; Hauschild et al., 2017; Knapik & East, 2014; Payne & Harvey, 2010; Plat et al., 2011; Smith, 2011; Storer et al., 2014).

Entre os principais tipos de testes de capacidade física a que os bombeiros são submetidos constam os seguintes:

- testes conhecidos como "tarefa de critério" ou "baseados em conteúdo", são os testes de desempenho que usam tarefas de trabalho padronizado, treino simulado, como levantar e carregar um manequim numa distância específica, por exemplo (Courtright et al., 2013; Hauschild et al., 2017; Payne & Harvey, 2010); e
- testes que medem "constructos" ou "componentes" físicas gerais que são importantes para o desempenho do trabalho bem-sucedido, como a resistência cardiovascular e a força muscular (Courtright et al., 2013; Hauschild et al., 2017; Knapik & East, 2014; Sothmann et al., 2004).

Apesar dos testes de tarefa de critério fornecerem associações mais fortes ou preditivas com os resultados de desempenho quando comparados com os testes baseados nas componentes de APF, estes podem ser logisticamente mais complexos e terem aplicações limitadas, uma vez que são projetados e testados para refletirem cenários, tarefas e equipamentos mais específicos, contudo, devem ser preferencialmente escolhidos e considerar a associação a outros indicadores de sucesso no trabalho, como risco de lesão, aderência, confiabilidade e, viabilidade. (Courtright et al., 2013; Hauschild et al., 2017).

Os testes de aptidão das componentes físicas são geralmente mais baratos e mais amplamente aplicáveis, porém, podem ser questionados se a relação entre eles e o desempenho na tarefa específica são ou não adequadamente demonstrados (Hauschild et al., 2017; Jamnik et al., 2013).

No seu estudo de revisão, Hauschild et al., (2017), examinaram a relação entre os diferentes testes de APF relacionada com a saúde (resistência cardiovascular, força e resistência muscular e flexibilidade), com as tarefas ocupacionais de militares, bombeiros e policiais e reportaram que as componentes de APF possuíam uma correlação com doze categorias de tarefas ocupacionais comuns descritas na Tabela 1.

TABELA 1: RELAÇÃO ENTRE AS COMPONENTES DA APTIDÃO FÍSICA E AS TAREFAS OCUPACIONAIS.

Componentes de aptidão física relacionadas com a saúde	Tarefas ocupacionais
<p>Resistência cardiovascular</p> <p>Capacidade de sustentar contrações musculares de baixa intensidade por longos períodos de tempo. A medida fisiológica “padrão de ouro” é o consumo máximo de oxigênio (VO₂máx). Também conhecido como "capacidade aeróbia" ou "Potência aeróbica"</p> <p>Exemplos de testes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Testes em máquinas ciclo ergómetros que avaliam diretamente ou a estimam o VO₂máx ▸ Medidas substitutas: testes de distâncias para o tempo (12 min), ou percursos de distância fixa (por exemplo, de 1 a 3 milhas). 	<p>Levantar e baixar (único)</p> <p>Levantar ou baixar equipamento uma única vez</p> <p>Levantar e baixar (repetido)</p> <p>Levantar ou baixar equipamento de forma repetida</p> <p>Transportar material</p> <p>Transportar vários itens de equipamentos por várias distâncias (leves ou pesados)</p>
<p>Força muscular</p> <p>Capacidade de exercer força máxima contra um objeto por um período muito breve de tempo. As medidas refletem a força; não existe um padrão ouro fisiológico. Podem ser elevações de uma repetição máxima (1RM); usar pesos livres ou máquinas isométricas. Como substituto: a força explosiva é uma forma de força que se refere à capacidade de se usar a energia máxima para projetar rapidamente um objeto ou corpo em um esforço máximo único em um período muito curto de tempo (segundos)</p> <p>Exemplos de testes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Saltos (verticais, horizontais, com agachamentos) ▸ Arremesso de peso, arremesso de bola medicinal 	<p>Transportar em maca</p> <p>Um tipo específico de tarefa de transporte (duas pessoas)</p> <p>Empurrar e puxar</p> <p>Empurrar e puxar de forma manual equipamento ao longo de uma superfície</p> <p>Arrastar vítima</p> <p>Tarefa salva-vidas pode que pode incluir extração e/ou diferentes técnicas de transporte</p> <p>Escavar</p>

<p>Resistência muscular</p> <p>Capacidade de realizar contrações musculares de alta intensidade repetidamente por períodos relativamente curtos (30 s a 2 min). As medidas refletem força/tempo, não existe um padrão ouro fisiológico.</p> <p>Exemplos de testes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ <i>Push-ups</i> ▸ Sprints e lançamentos ▸ <i>Sit-ups; Curl-ups</i> ▸ Repetições máximas de levantamento de pesos; agachamentos de resistência 	<p>Para encher sacos de areia, abrir linhas salva- fogos</p> <p>Caminhar ou correr (com carga)</p> <p>Mover o corpo por longas distâncias</p> <p>Mover rapidamente</p> <p>Com ou sem mudança de direção em distâncias curtas</p>
<p>Flexibilidade</p> <p>Capacidade de flexionar ou alongar várias partes do corpo. Inclui a forma estática (segurar e ficar) ou formas balísticas (repetidas, rápidas).</p> <p>Exemplo de teste:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ <i>Sit and reach</i> 	<p>Subir</p> <p>Inclui escalar, saltar.</p> <p>Descer escadas, paredes, veículos, obstáculos</p> <p>Rastejar</p> <p>Técnicas altas e baixas</p> <p>Multiatividades</p> <p>Combinação de três ou mais tarefas; "Estações de obstáculos"</p> <p>"Circuitos"</p>

Fonte: Hauschild et al., (2017).

Do ponto de vista musculo-funcional, o transporte de materiais e ferramentas pesadas para o local de uma emergência, subir e descer escadas muitas vezes por longos períodos de tempo e, levar as vítimas para zonas de segurança (Michaelides et al., 2008), necessitam de força, resistência e potência muscular, tanto dos músculos dos membros inferiores quanto dos músculos dos membros superiores (Findley et al., 2002; Michaelides et al., 2008).

Os músculos transversos do abdômen são as principais estruturas musculares responsáveis pela estabilização corporal, sendo os primeiros a serem ativados durante a dinâmica dos membros inferiores. O trabalho da musculatura da região pélvica constitui-se fundamental, uma vez que serve de base para a contração abdominal auxiliando no aumento da pressão abdominal, muito

importante para a estabilização da coluna (Fogleman & Bhojani, 2005). Desta feita, um elevado nível de força e resistência muscular na região intermédia corporal é um atributo muito importante para um bom desempenho físico nas tarefas de socorro e um fator de redução de incidência de lesões em bombeiros (Rhea et al., 2004).

Do ponto de vista antropométrico, a composição corporal (CC), assume um papel relevante para a saúde e trabalho dos bombeiros sendo mais importante no tocante a decréscimos de desempenho do que propriamente à idade (Knihs et al., 2018). Segundo Barr et al., (2010), a CC deve ser um fator a ter em conta na realização das tarefas diárias dos bombeiros. O excesso ou a acumulação de gordura corporal funciona como um “peso morto” que afeta a locomoção, está associada a baixos níveis de capacidade cardiorrespiratória, e a fatores de risco para comorbidades cardiovasculares. Por exemplo, na exposição a condições ambientais quentes, a gordura corporal atua como um isolante natural dificultando a dissipação de calor, contribuindo para um aumento da temperatura corporal central e ao aparecimento de fadiga precoce (McLellan, 1998). Outros autores sugerem que a redução da obesidade também melhora os perfis de risco para DCV e diminui a ocorrência de eventos cardíacos no serviço, devendo os bombeiros ser ajudados e encorajados a adotar e a manterem um estilo de vida saudável (Gendron et al., 2018; Korre et al., 2016; Poston et al., 2011).

Devido à preocupante taxa de casos de excesso de massa corporal nesta profissão, é recomendável avaliar regularmente as relações entre estatura e massa corporal durante os testes periódicos e obrigatórios de APF dos bombeiros, estimulando-os a frequentar ou a aumentar a duração de sessões de treino e, a iniciar programas nutricionais específicos (Chatzitheodoridis et al., 2017; Knihs et al., 2018; Wiśniewski et al., 2018), procurando minimizar a gordura corporal e maximizando o aumento de massa magra, reduzindo desta forma a atividade imunológica e inflamatória dos bombeiros após o trabalho no calor (Walker et al., 2017).

Do ponto de vista psicológico a exposição sistemática a situações de elevado stress emocional pode provocar um aumento do risco de desenvolvimento de distúrbios pós-traumáticos de stress. A ansiedade causada por condições desconhecidas, juntamente com o senso crítico de urgência de tempo; a carga de trabalho extrema sob ambientes muito quentes, poluídos (subprodutos tóxicos produzidos a partir do fogo), húmidos (a água evapora após a condução com o fogo); e o peso do equipamento de proteção individual, fazem com que este grupo profissional exiba respostas fisiológicas extremas (Eglin & Tipton, 2005; Kiss et al., 2014; Lusa et al., 1993; Perroni, Guidetti, et al., 2014; Smith et al., 1997; von Heimburg et al., 2006).

Em Portugal, apesar do conhecimento produzido e disponível em matéria de segurança e exigências para a profissão de bombeiro, especificamente ao nível

da APF necessária para o desempenho da profissão, existe ainda um déficit de cultura de segurança nas CB (Amaro et al., 2009)..

A falta de instrumentos base para ministrar conhecimentos fundamentais aos bombeiros de todo o País, concretamente nos módulos de formação de manobras, educação física e desportos, constitui uma omissão pedagógica e estatutária de gravidade inquestionável da ENB, que pode ajudar a explicar o acentuado déficit de formação básica detetada nos CBs, designadamente nos voluntários (Amaro et al., 2009).

Amaro et al., (2009), no seu estudo, “O socorro em Portugal: organização, formação e cultura de segurança nos corpos de bombeiros, no quadro da Proteção Civil”, refletem sobre a necessidade e pertinência do treino físico nos CBs, considerando que a profissão de bombeiro é uma das mais exigentes nesta matéria. Os Bombeiros profissionais e a Força Especial de Bombeiros efetuam treino físico diário para manterem o seu pessoal em condições físicas essenciais ao desempenho da profissão. Anualmente, uma a duas vezes, essas corporações efetuam avaliações físicas, para perceberem a APF individual e a força de resposta geral da corporação perante uma ocorrência de emergência. Está instituída a aplicação de três testes de avaliação e controlo (flexões/extensões de braços, abdominais e teste Cooper de 12 minutos) (Amaro et al., 2009). Contudo, Rossa, 2011 citado por Parrulas (2013), evidencia a necessidade da prática de exercício físico como fundamental também para os CBs voluntários, *“mesmo entre as forças voluntárias é necessário desenvolver e implementar programas de preparação física, adaptado às exigências do trabalho e também à vida profissional das pessoas. Ainda que a disponibilidade dos voluntários possa não permitir um programa muito exigente, é preferível criar mínimos pouco ambiciosos do que não os ter, sendo que o desgaste físico durante o combate aumenta a dificuldade de tomar decisões, e de o fazer de forma acertada”* (p.14).

2.5 O Equipamento de Proteção Individual

Em muitos contextos profissionais, o vestuário de proteção individual deve ser usado para proteger os indivíduos das ameaças dos fatores ambientais, contudo, estes equipamentos afetam negativamente a mobilidade dos usuários, diminuem a amplitude de movimentos, aumentam o tempo de conclusão da tarefa (Lesniak et al., 2020; Rhea et al., 2004), aumentam a tensão muscular, promovem elevados desequilíbrios na mecânica da marcha e padrões de movimento (Bilzon et al., 2001; Coca et al., 2010; Holmér & Gavhed, 2007; Hur et al., 2013; Smith et al., 1996, 1997; Wang & Yunyi, 2018), que podem ter consequências na eficiência térmica e metabólica que são traduzidas por um advento de fadiga central precoce (Blacker et al., 2010; Perroni et al., 2009; Perroni et al., 2010; Perroni et al., 2008; Qu & Yeo, 2011).

Os bombeiros usam roupas resistentes ao fogo e ao calor, essenciais à sua proteção contra exposições térmicas, protegendo-os em terrenos montanhosos e sob diferentes condições climáticas (Domitrovich, 2011). Em geral, o vestuário de proteção individual do bombeiro é de construção multicamada, o que o torna pesado e volumoso. Os EPI devem confirmar a todos os bombeiros alguns requisitos de segurança como: a) resistência ao calor de convecção e radiação; b) resistência ao impacto e à abrasão; c) conforto em várias condições meteorológicas; d) repelência de água; e) facilidade de limpeza; f) resistência a produtos químicos; g) durabilidade; h) resistência a faíscas e chamas; e i) possuir arrefecimento por ventilação ajustável (Coca et al., 2010; Hur et al., 2013; Nayak et al., 2014; NFPA, 2018).

A configuração destes equipamentos pode ainda variar em função das tarefas de combate a incêndio, mas geralmente são constituídos por um casaco e calças, botas, capacete, máscara de proteção facial e pescoço, luvas (figura 1a), e um equipamento de proteção individual respiratório - ARICA (figura 1b), pesando no seu conjunto entre 11 e ≥ 25 kg (Nayak et al., 2014; NFPA, 2018).

Conjuntamente ao peso destes equipamentos, aos bombeiros podem ainda ser adicionados a carga de outros materiais individuais utilizados no desempenho das suas funções, como por exemplo, os materiais de sobrevivência (o cantil, a lanterna, o apito, os equipamentos de comunicação e orientação); os materiais de corte e limpeza (facões ou catanas, machados, foices, ancinhos, “pulaski”, “mcloud”, abafadores, pás); as bombas de água dorsais; os extintores dorsais; as motosserras; os pinga fogos; as mangueiras, entre outros. Caminhar ao mesmo tempo que puxam mangueiras com o ARICA nas costas, caminhar com mochilas ou subir escadas com mangueiras, são alguns exemplos. Estas cargas extras, podem ter impactos negativos na realização das habilidades comprometendo a sua eficácia e segurança (Carlton et al., 2014; Hunt et al., 2016; Lewinski et al., 2015).

Holewun & Lotens, (1992), evidenciaram que, o desempenho físico diminuiu em média, 1% por cada 1kg de carga adicional, enquanto Dempsey et al., (2013), relataram que os policiais do seu estudo diminuíram o seu desempenho entre 13 a 42% enquanto usavam uma armadura com cerca de 10 kg.

a

b



FIGURA 1: EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E B) EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL RESPIRATÓRIO.

O equipamento de proteção individual respiratório - ARICA, pesa normalmente 9.5kg, variando o seu peso em função da sua capacidade de utilização (30, 45, ou 60 minutos). O vestuário de proteção (casaco e calças) pesa aproximadamente 11kg, dependendo das suas configurações em termos de design e materiais têxteis empregues na sua conceção (Xin & Li, 2016) (para detalhe, consultar Tabela 2).

TABELA 2: PROPRIEDADES DAS ROUPAS E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parte superior do equipamento	Material base Revestimento da superfície	Peso Hainsworth TITAN e Gore-tex 1.5 Kg -
Parte inferior do equipamento	Material base Peso Revestimento da superfície Suspensórios	Hainsworth TITAN e Gore-tex 1.5 Kg - Sim
Peso do capacete		1.4 Kg
Peso das botas		2.8 Kg
Peso das luvas		0.3 Kg
Peso total do EPI+ARICA		20.8 kg (9.8 kg + 11.0 kg)

Fonte: Xin & Li, (2016)

Neste âmbito, os bombeiros necessitam não apenas de uma ótima capacidade física, mas também de uma suficiente mobilidade na realização do seu trabalho ativo sob as altas temperaturas e humidade (Son et al., 2014). Além disso e, tendo em consideração os padrões de segurança que lhes são exigidos, muitos desses equipamentos restringem as trocas gasosas de calor com o meio ambiente em consequência à alta resistência térmica e baixa permeabilidade ao vapor de água. As consequências imediatas podem ser traduzidas, por um lado, num incremento de 70% de carga térmica devido à produção de calor metabólico por falta de ventilação, o qual se não se dissipar, poderá levar a um aumento do stress térmico devido ao armazenamento de calor corporal (Barr et al., 2010; Carballo-Leyeda et al., 2017; Carballo-Leyenda et al., 2018; Domitrovich, 2011; McLellan et al., 2013), e por outro, a um aumento de fadiga central que pode originar o risco de ocorrência de lesão, ou mesmo a morte

(Carballo- Leyenda et al., 2018; Cuddy et al., 2008; Dorman & Havenith, 2009; Karter, 2012; Son et al., 2014).

Também as botas, pesadas e pouco flexíveis, restringem a pronação e os movimentos normais dos pés, devido ao aumento da resistência à flexão plantar, e desta forma podem influenciar negativamente a marcha, promovendo o risco de erros de movimento traduzidos em escorregões, tropeções e quedas (Kesler et al., 2016; Knapik et al., 2015; Park et al., 2015; Rosengren et al., 2014). Por exemplo, os bombeiros quando ao calçar botas mais pesadas têm um aumento no custo metabólico (5% a 12% maior para cada 1kg de aumento no peso da bota) e estão mais propensos a tropeçar em obstáculos (Chiou et al., 2012), levando a uma maior carga fisiológica quando comparadas a um capacete, luvas ou o ARICA (Lee et al., 2014).

Outra consideração importante deve ser feita, por exemplo, quanto ao uso ou não de luvas na realização de algumas tarefas ou atividades dos bombeiros. Estudos de força de preensão manual que investigaram a demanda desta capacidade com o uso ou não de luvas, produziram resultados muito diferentes, particularmente ao medir a força de torque (rotação) e força de compressão. Cochran et al., (1986), evidenciaram que o uso de uma simples luva fina de algodão pode reduzir a força de preensão até 7.3%, podendo também o resultado desta capacidade variar, por exemplo, considerando a direção do torque ou orientação da mão (Chen et al., 1989; Kong & Lowe, 2005).

3. Metodologia

A construção metodológica do presente estudo sobre o impacto de um programa de treino funcional nos bombeiros de Viana do Castelo assenta numa abordagem quantitativa. Esta opção metodológica permite uma análise objetiva e mensurável das variáveis em estudo, possibilitando a realização de generalizações e inferências a partir dos dados recolhidos (Bryman, 2012).

O estudo envolveu uma amostra de 47 bombeiros que não praticavam atividade física regular. A intervenção consistiu na aplicação de um programa específico de treino funcional focado em rotinas associadas às atividades realizadas pelos bombeiros. O programa foi realizado duas vezes por semana durante um período de seis meses.

3.1 Questão de investigação, objetivos e hipóteses

De acordo com Nicola (2008), a questão de investigação é o motor de todo o processo científico, orientando a motivação do investigador e contribuindo para o reconhecimento da investigação na comunidade científica. Seguindo o modelo proposto por Fortin (2009), após a definição do problema e das questões de investigação, são estabelecidos os objetivos, que orientam a investigação e permitem a formulação de hipóteses testáveis.

A questão de partida para esta investigação foi:

- De que forma é que um programa de treino funcional influencia o desempenho dos bombeiros de Viana do Castelo?

Definida a questão de investigação, foi estabelecido o seguinte objetivo geral:

- Verificar o impacto de um programa de treino funcional e específico para rotinas associadas aos bombeiros sapadores de Viana do Castelo, comparando a melhoria do desempenho de um grupo de 47 bombeiros que não tinham qualquer prática de atividade física.

Tendo em conta o objetivo geral traçaram-se os seguintes objetivos específicos:

1. Avaliar o desempenho inicial dos bombeiros da amostra antes de iniciarem a prática de atividade física, no âmbito da avaliação do Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP).
2. Verificar o efeito do treino funcional nos bombeiros após seis meses de intervenção com treino efetuado duas vezes por semana.
3. Obter evidências para a construção, ajustamento e melhoria de programas de treino físico específicos para a profissão de bombeiro.

Deste modo, traçaram-se as seguintes hipóteses de investigação:

H1: A implementação de um programa de treino funcional melhora significativamente o desempenho físico dos bombeiros de Viana do Castelo.

H2: A prática regular de atividade física influencia positivamente o desempenho das tarefas profissionais dos bombeiros.

H3: O treino funcional específico para bombeiros contribui para a redução dos riscos associados à profissão e melhora a eficiência no desempenho das atividades operacionais.

3.2 Recolha de dados

Os dados foram recolhidos através de testes físicos padronizados aplicados antes e após a intervenção. Estes testes avaliaram vários parâmetros de desempenho físico relevantes para a profissão de bombeiro, como a força muscular, a resistência cardiovascular, a flexibilidade e a agilidade (Cohen et al., 2018).

Os dados foram considerados primários, uma vez que foram recolhidos diretamente pela equipa de investigação. A utilização de instrumentos de medida validados e fiáveis garantiu a qualidade dos dados e a validade interna do estudo (Carmo e Ferreira, 2008).

3.3 Instrumentos de medição

Para avaliar o desempenho físico dos bombeiros sapadores de Viana do Castelo, foram utilizados os testes físicos padronizados do Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP). Estes instrumentos permitem medir de forma objetiva e consistente as capacidades físicas essenciais para o desempenho eficaz das funções de bombeiro. Os testes aplicados incluem:

- Flexões de Braço: Avaliam a força muscular da parte superior do corpo, essencial para tarefas que exijam empurrar, puxar ou levantar objetos pesados durante intervenções de emergência.
- Flexões abdominais: Mede a força e a resistência do núcleo, crucial para a estabilidade do corpo e a prevenção de lesões durante manobras físicas intensas.
- Teste de Cooper: Consiste numa corrida de 12 minutos destinada a avaliar a resistência cardiovascular dos participantes, que é vital para sustentar esforços prolongados em situações de elevada exigência física.

Cada teste foi realizado de acordo com os protocolos estabelecidos pelo SIADAP (que podem ser consultados no Anexo I), garantindo a normalização e

a fiabilidade das medições. As pontuações obtidas foram classificadas em categorias que vão de “Mau” a “Muito Bom”, dependente da idade, permitindo uma análise comparativa do desempenho dos bombeiros antes e após a intervenção do programa de treino funcional. Para uma consulta detalhada das pontuações e classificações dos testes físicos, consulte o Anexo II deste documento.

3.4 Procedimentos de Intervenção

Elaborou-se, então, um programa de treino funcional contemplando exercícios específicos que simulam as atividades diárias dos bombeiros. O treino foi realizado em grupo, duas vezes por semana, com duração de uma hora por sessão, durante seis meses. Passa-se, então, a apresentar o programa de treino desenvolvido.

Treino para a potência aeróbia corrida durante 15/20 minutos sem pausas. O programa de treino desenvolvido teve em conta as necessidades desta população. Em todos os treinos foi trabalhada a força muscular, resistência aeróbia, abdominais e flexibilidade, sendo aplicado exercícios variáveis para não se tornar monótono as sessões de treino, os treinos foram divididos em quatro partes; aquecimento muscular e articular, parte fundamental do treino em circuito, retorno á calma e alongamentos.

O aquecimento foi idealizado e estruturado da seguinte forma ex; Rotação da cabeça para ambos os lados, movimentos com a cabeça para a frente e para trás, rotação do membros superiores para frente e para trás tanto em alternado como o em simultâneo, rotação da anca em ambos os sentidos, movimentos de tronco de baixo para cima, rotação da anca a tocar com as mãos nos pés alternadamente, rotação dos joelhos em todos os sentidos ,assim como nos pés(aquecimento dos tornozelos...), em seguida em passo de corrida efetuar movimentos tais como;(levar os joelhos ao peito , levar os calcanhares aos nadequeiros, movimentos laterais utilizando os membros inferiores e superiores em ambos os lados, corrida em *zig zag*, corrida á retaguarda...) todos os exercícios foram realizados em séries ou tempo, havendo uma adaptação consoante o nível físico de cada um elemento, de forma que ambos sejam exigentes para cada um de acordo com as suas necessidades.

O treino funcional em circuito englobou as várias capacidades físicas, pois neste tipo de treino é difícil trabalhar apenas uma ou duas capacidades, exercícios de treino por si só exige a presença de várias capacidades físicas ao mesmo tempo (Agilidade, Coordenação, Velocidade, Força e Cardio). Neste sentido os exercícios foram realizados sem a utilização de máquinas de ginásio, usando-se o peso corporal (exercícios calisténicos), em diversos planos em condições de instabilidade. Assim o treino foi realizado com movimentos

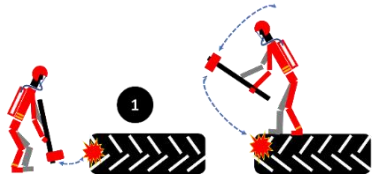
integrados, multiplanares, onde ocorre uma maior estabilidade de movimento de força muscular, ou seja, foram exercícios que envolviam mais de que um segmento ao mesmo tempo, tendo presente as diferentes ações musculares.

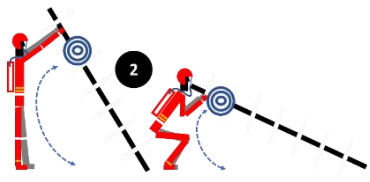

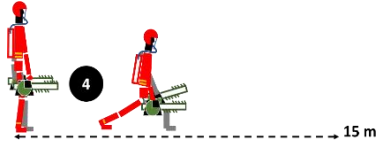
Teve-se como modelo de base de treino a utilização do próprio corpo recorrendo a outros recursos tais com; (escadas, pneus, cordas navais, mangueiras usadas, ARICAS, marretas, sacos com areia...). O treino funcional em circuito teve uma duração de 40/50 minutos.

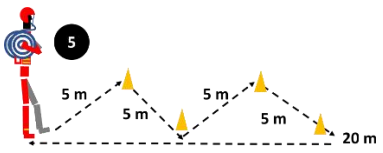
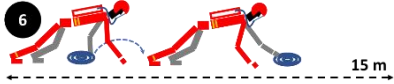

Por fim, o retorno á calma, foi executada em 10 minutos, para baixar a frequência cardíaca e a temperatura corporal, sendo realizada caminhando em passo lento em volta do quartel ou campo de treino Manuela Machado, seguida de alongamentos estáticos de todos os músculos solicitados durante a sessão de treino, cada exercício de alongamento teve como duração de 15/20 segundos em cada posição do alongamento. Em todos os momentos sempre que se justificasse eram corrigidas as posturas corporais, assim como a correção da execução de movimentos durante os exercícios no decorrer do treino.

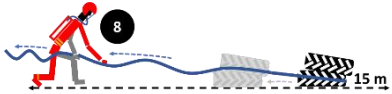

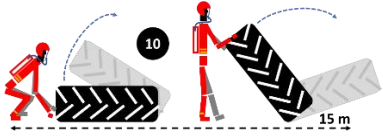
Na Tabela 3 encontram-se as tarefas desenvolvidas para os bombeiros, nomeadamente no que concerne à ação muscular e articular, plano de movimento com a respetiva explicação gráfica.

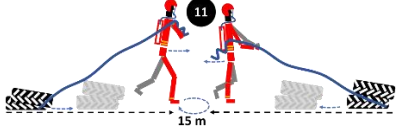
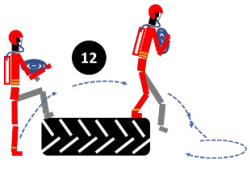
TABELA 3: TAREFAS DOS BOMBEIROS, AÇÃO MUSCULAR E ARTICULAR, PLANO DE MOVIMENTO, E EXPLICAÇÃO GRÁFICA DOS EXERCÍCIOS UTILIZADOS NO ESTUDO DE INTERVENÇÃO

Tarefa do Bombeiro	Ação muscular e articular	Plano do movimento	N.º do exercício
Arrombar portas, ou árvores	Contrações dinâmicas do reto abdominal, oblíquo e transversos do abdómen	Sagital Transverso	
Cavar linha corta-fogo	Retração estática escapular Rotação da anca e ombro com extensão do cotovelo		

<p>Elevar e baixar material</p>	<p>Contração isométricas do músculo reto abdominal, oblíquos e transverso do abdómen</p> <p>Flexão e extensão da anca e tronco</p> <p>Retração escapular</p> <p>Abdução unilateral do ombro e flexão do cotovelo</p>	<p>Sagital Frontal Transverso</p>	
<p>Manobras com mangueiras</p>	<p>Contrações dinâmicas do reto abdominal, oblíquo e transverso do abdómen</p> <p>Retração estática escapular</p> <p>Rotação da anca e ombro com extensão do cotovelo</p>	<p>Sagital Transverso</p>	
<p>Caminhar com carga</p> <p>Transporte de material</p>	<p>Contração isométricas do músculo reto do abdómen, oblíquos e transverso do abdómen</p> <p>Retração estática escapular</p> <p>Abdução estática do ombro e flexão do cotovelo</p> <p>Extensão unilateral da anca, joelho e tornozelo</p>	<p>Sagital Frontal</p>	

<p>Transporte de equipamentos</p> <p>Caminhar/correr com carga</p>	<p>Contrações isométricas do reto abdominal, oblíquo e transverso do abdómen</p> <p>Retração estática da escápula e flexão do cotovelo</p> <p>Extensão unilateral da anca, joelho e tornozelo</p>	<p>Sagital</p>	
<p>Pesquisar/rastejar</p> <p>Arrastar objetos</p>	<p>Contrações isométricas de reto abdominal e transverso do abdómen</p> <p>Flexão e extensão contralateral do ombro e da anca</p> <p>Extensão/flexão unilateral da anca, joelho e tornozelo</p>	<p>Sagital Frontal Transverso</p>	
<p>Pesquisar/rastejar</p>	<p>Contrações isométricas de reto abdominal e transverso do abdómen</p> <p>Flexão e extensão contralateral do ombro e da anca</p>	<p>Sagital Frontal</p>	

<p>Puxar mangueira ajoelhado</p>	<p>Contrações isométricas de reto abdominal e transverso do abdómen</p> <p>Protração e retração escapular</p> <p>Abdução horizontal do ombro e flexão do cotovelo</p> <p>Contrações isométricas da anca e joelho</p>	<p>Sagital</p> <p>Frontal</p> <p>Transverso</p>	
<p>Pesquisar/rastejar</p>	<p>Contrações isométricas de reto abdominal e transverso do abdómen</p> <p>Flexão e extensão do ombro e da anca</p>	<p>Sagital</p> <p>Frontal</p>	
<p>Elevar e baixar material</p> <p>Empurrar objetos</p>	<p>Contração isométrica do músculo reto abdominal, oblíquos, transverso do abdómen e erector da espinha</p> <p>Flexão e extensão da anca e tronco</p> <p>Retração</p>	<p>Sagital</p> <p>Frontal</p> <p>Transverso</p>	

	<p>escapular</p> <p>Abdução unilateral do ombro e flexão do cotovelo</p>		
<p>Puxar objetos</p> <p>Arrastar vítima</p>	<p>Contrações isométricas do reto abdominal, oblíquo, transverso do abdómen e erector da espinha</p> <p>Retração estática da escápula e flexão do cotovelo</p> <p>Extensão unilateral da anca, joelho e tornozelo</p>	Sagital	
<p>Subir escadas</p> <p>Transporte de material</p>	<p>Contrações isométricas do reto abdominal, oblíquo e transverso do abdómen</p> <p>Retração estática da escápula e flexão do cotovelo</p> <p>Extensão unilateral da anca, joelho e tornozelo</p>	Sagital Frontal	

Fonte: (Silva, 2021)

A relevância dos exercícios apresentados na Tabela 3 está no treino dos bombeiros nestes exercícios porque estas tarefas são típicas da sua prática diária. Cada exercício escolhido foi concebido para imitar os padrões musculares e articulares observados durante as operações de emergência, aumentando assim a força, a resistência e a flexibilidade do profissional.

Por exemplo, operações como o arrombamento de portas ou a escavação de linhas de incêndio implicam uma forte extração muscular dos braços, ombros e músculos do estômago. Assim, as contrações ativas do reto abdominal, dos oblíquos, incluindo o transverso e o TVA, juntamente com a retração da omoplata e o complexo da anca e do ombro com extensão do cotovelo, trabalham as principais áreas musculares que ajudam a desenvolver força explosiva e sustentada (Bajić et al., 2023). Além disso, os movimentos do exercício no plano sagital e transversal são fundamentais para padrões de movimento coordenados, complexos e variantes (Kong et al., 2022).

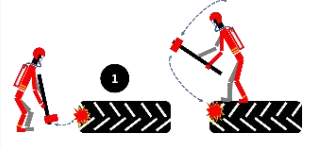
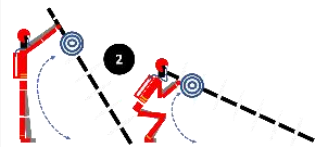

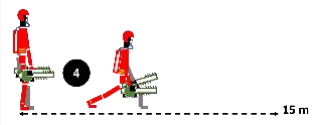
A última noção importante ligada às atividades de pré-serviço é a preparação para mover cargas e equipamento de um lugar para outro, o que exige energia cardiovascular e força muscular estática. As atividades isométricas do núcleo e a retração estática da escápula aumentam a estabilidade humana, reduzindo assim os riscos de desenvolvimento de várias lesões, ao levantar e deslocar vários materiais e objetos (Huxel & Anderson, 2013). Tais movimentos de quadril, joelho e tornozelo nos planos sagital e frontal; flexão e extensão aumentam a agilidade e a reação rápida em ambientes pressurizados (Kong et al., 2022).

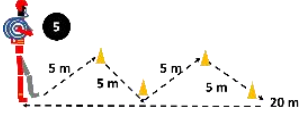


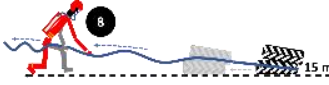
Além disso, exercícios como a manobra com mangueiras e o rastejar também constroem os grupos musculares de carga elevada de baixo sinal que são utilizados durante operações prolongadas, aumentando assim a resistência muscular (Bjerke, 2011). A integração destes diferentes planos de movimento garante-lhe uma prontidão total para qualquer movimento no plano frontal, sagital ou transversal, bem como para todos os esforços que um bombeiro terá de efetuar no terreno real.


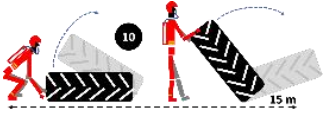
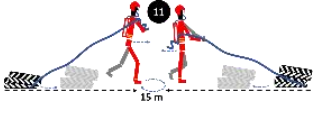
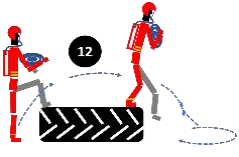
A Tabela 4, apresenta as cargas inicialmente propostas para o início da fase I do planeamento.

TABELA 4 - TAREFAS DOS BOMBEIROS, AÇÃO MUSCULAR E ARTICULAR, PLANO DE MOVIMENTO, E EXPLICAÇÃO GRÁFICA DOS EXERCÍCIOS UTILIZADOS NO ESTUDO DE INTERVENÇÃO

Exercícios	Material	Carga	Tarefa e descrição do
------------	----------	-------	-----------------------

			exercício
	Pneu Grande Martelo Grande Machado	Marreta 5 Kg	Arrombar portas, ou árvores Cavar linha corta-fogo Realizar o batimento com uma marreta de cima para baixo (10x) e de baixo para cima (10x) no pneu de forma vigorosa
	Escadas Mangueiras Outro...	15-20kg	Elevar e baixar material Realizar movimento de agachamento de pernas subido depois para uma elevação máxima dos membros superiores após a extensão das pernas (movimento contínuo)
	Pneu Grande Mangueiras ou Corda	---	Manobras com mangueiras Realizar movimentos alternados e/ou simultâneos enérgicos com os membros superiores fazendo ondular a mangueira ou corda
	Mangueiras Sacos de material Bidões ARICA	10-15kg Cada lado	Caminhar com carga Transporte de material Realizar o transporte de uma carga durante 20m em deslocamento de <i>lunge</i> frontal

	Mangueiras Sacos de material Bidões ARICA Outro...	10-15kg Cada lado	Transporte de equipamentos Caminhar/correr com carga Realizar o transporte de carga em zig-zag durante 20m e volver em sprint direto ao ponto inicial
	Mangueiras Sacos de material Outro...	15-20kg	Pesquisar/rastejar Arrastar objetos Empurrar/puxar arrastando uma carga no solo numa posição baixa (membros superiores estendidos e membros inferiores fletidos num percurso de 15m)
	Peso corporal e equipamento	---	Pesquisar/rastejar Realizar prancha dinâmica com descida alternada dos membros superiores
	Pneus Grandes/médios Mangueiras ou Corda	20-30kg	Puxar a mangueira ajoelhado Realizar a puxada frontal de uma carga a 15m na posição de ajoelhado (um joelho no solo)

	<p>Peso corporal e equipamento</p>	<p>---</p>	<p>Pesquisar/rastejar Realizar flexão/extensão de braços</p>
	<p>Pneu Grande</p>	<p>Pneu Grande</p>	<p>Elevar e baixar material Empurrar objetos Elevar e empurrar o pneu grande num percurso de 15m</p>
	<p>Pneus Grandes/médios Mangueiras ou Corda</p>	<p>25-35kg</p>	<p>Puxar objetos Arrastar vítima Arrastar a carga por 15m de frente volver para percurso inverso puxando a carga.</p>
	<p>Pneu Grande Sacos de material Bidões ARICA Outro...</p>	<p>15-20kg</p>	<p>Subir escadas Transportar de material Subir e descer o pneu com carga nos dois membros superiores</p>

Fonte: (Silva, 2021)

A escolha das cargas para os exercícios descritos no contexto do presente estudo de intervenção foi determinada pela necessidade de reproduzir o dever

físico concreto das tarefas que os bombeiros de Viana do Castelo realizam. O tipo de cargas desempenha um papel importante no treino, especialmente em relação ao trabalho realizado, estimulando o corpo humano e as variáveis biológicas para melhorar o desempenho, reduzindo a suscetibilidade aos fatores de vulnerabilidade (Kraemer & Ratamess, 2004).

Por exemplo, durante a tarefa de arrombar portas ou escavar linhas de fogo, são utilizados 5 kg de marretas para criar força explosiva e resistência muscular dos membros superiores, bem como dos músculos centrais. Este tipo de exercício imita a natureza de escadas curtas, varreduras de força, subidas altas, etc., tornando assim o movimento parte do seu condicionamento funcional dos bombeiros (Bompa & Buzzichelli, 2018).

Quando se utilizaram cargas de elevação e de transporte, foram usados 10-15 kg para aumentar o crescimento dos músculos abdominais e dos membros inferiores, tornando-os adequados para levantar objetos pesados sem causar transpiração. A execução de movimentos de transporte em *lunge* frontal e em ziguezague com sacos de material e tambores ARICA com estas cargas melhora a coordenação motora e a resistência cardiovascular (Beekley et al., 2009).

Além disso, para as tarefas que exigem o transporte de mangueiras e o rastejar, foram aplicadas cargas de 15-35 kg, conforme adequado para a tarefa em causa. Estes exercícios foram concebidos para desenvolver a força, a dinâmica, a agilidade e a potência prolongada - as questões mais críticas que são relevantes para as operações de combate a incêndios e de salvamento (Stone et al., 2007).

O aumento das cargas no decurso do treino, em função da dificuldade e da intensidade do trabalho, permite aos bombeiros aumentar progressiva e gradualmente a sua capacidade de trabalho físico, evitando cargas excessivas. Este planeamento estratégico da carga está de acordo com o treino funcional, onde a carga específica é um princípio primordial que vem acompanhado de um apelo à periodização das cargas para alcançar os melhores resultados (Schoenfeld, 2010).

3.5 Análise dos Dados

A análise dos dados foi efetuada com recurso ao Microsoft Excel, permitindo uma eficiente organização e interpretação da informação recolhida. Foram efetuadas comparações entre os dois momentos de avaliação - antes e depois da intervenção - para identificar alterações significativas no desempenho físico dos bombeiros. Foi utilizado o teste *t* emparelhado para amostras dependentes para avaliar se existiam diferenças estatisticamente significativas nas

pontuações dos testes físicos após a implementação do programa de treino funcional.

3.6 Considerações Éticas

O estudo respeitou os princípios éticos da investigação com seres humanos, garantindo a confidencialidade dos dados e o anonimato dos participantes. Todos os bombeiros foram informados dos objetivos da investigação e assinaram um formulário de consentimento informado.

4. Resultados

Os dados foram analisados com recurso ao Microsoft Excel, permitindo uma organização eficiente e uma comparação clara entre os dois períodos de avaliação: 2022 (antes da intervenção) e 2024 (após a intervenção) para o Piquete Alfa. Foram comparados os desempenhos nos testes de Cooper, abdominal e flexão/extensão de braços, bem como a idade dos participantes (Tabela 5 e Tabela 6)

TABELA 5 - RESULTADOS PRÉ-INTERVENÇÃO PIQUET ALFA

Ano 2022				
Piquete Alfa	Idade	Cooper	Abdominais	Flexão/Extensão Braços
Masculino	52	2630	40	22
Masculino	53	2150	31	22
Masculino	49	2140	42	23
Masculino	50	2100	50	20
Masculino	39	2550	74	8
Masculino	31	2100	56	1
Masculino	26	3000	65	8
Masculino	26	2250	60	11
Masculino	28	2400	57	9

TABELA 6 - RESULTADOS PÓS-INTERVENÇÃO PIQUET ALFA

Ano 2024				
Piquete Alfa	Idade	Cooper	Abdominais	Flexão/Extensão Braços
Masculino	54	2700	52	26
Masculino	55	2250	39	31
Masculino	51	2290	45	26
Masculino	52	2290	60	25
Masculino	41	2340	67	25
Masculino	33	2200	60	10
Masculino	28	3100	65	13
Masculino	28	2340	67	15
Masculino	30	2680	66	14

A amostra composta por 9 bombeiros apresentou melhorias significativas nos três testes avaliados (Tabela 7).

TABELA 7 -RESUMO DA EVOLUÇÃO DO PIQUET ALFA

Teste	Média 2022	Média 2024	Variação
Cooper (metros)	2321,11	2534,44	+213,33
Abdominais (repetições)	41,00	51,11	+10,11
Flexão/Extensão de Braços	15,11	16,89	+1,78
Idade (anos)	37,89	41,33	3,44

Em 2022, a distância média percorrida no teste de *Cooper* foi de 2.321,11 metros. Após a intervenção, em 2024, essa média aumentou para 2.534,44 metros, o que representa um aumento médio de 213,33 metros. Este aumento substancial reflete uma melhoria significativa da resistência cardiovascular dos bombeiros, que é essencial para sustentar esforços prolongados durante operações de emergência. O aumento do desempenho no teste de *Cooper* indica que o programa de treino funcional contribuiu positivamente para a capacidade aeróbica dos participantes.

No que respeita aos abdominais, o número médio de repetições realizadas pelos bombeiros foi de 41,00 em 2022, passando para 51,11 em 2024, o que representa um aumento médio de 10,11 repetições. Este aumento revela um reforço significativo da musculatura do core, essencial para a estabilidade do

corpo e para a prevenção de lesões durante manobras físicas intensas. Os progressos observados sugerem que os exercícios centrados no fortalecimento abdominal foram eficazes para melhorar a resistência muscular dos participantes.

No teste de flexão/extensão de braços, o número médio de repetições foi de 15,11 em 2022, aumentando ligeiramente para 16,89 em 2024, um aumento médio de 1,78 repetições. Embora o aumento das flexões/extensões dos braços seja mais modesto em comparação com os outros testes, não deixa de representar uma melhoria da força e da resistência dos membros superiores, fundamentais para tarefas como o arrombamento de portas ou o manuseamento de equipamentos pesados.

Os resultados indicam que o programa de treino funcional implementado entre 2022 e 2024 foi eficaz para melhorar significativamente o desempenho físico dos bombeiros da Piquete Alfa. Destacam-se as melhorias nos testes de Cooper e abdominal, sugerindo que o treino contribuiu para aumentar a resistência cardiovascular e a força do núcleo, respetivamente. A ligeira melhoria nas flexões/extensões dos braços também reforça a eficácia do programa no fortalecimento dos membros superiores. Estes avanços não só refletem um aumento da capacidade física dos bombeiros, como também implicam uma maior eficiência e segurança no desempenho das suas funções operacionais.

Em suma, a intervenção adotada revelou-se uma estratégia eficaz para melhorar as capacidades físicas dos bombeiros, adequando-as às reais exigências das suas funções e contribuindo para uma atuação mais segura e eficiente em situações de emergência.

Passa-se a analisar os resultados do piquete Bravo, antes e depois da intervenção realizada (Tabela 8 e 9).

TABELA 8 - RESULTADOS PRÉ-INTERVENÇÃO PIQUET BRAVO

Ano 2022				
Piquete Bravo		Cooper	Abdominais	Flexão/Extensão Braços
Masculino	52	2300	36	25
Masculino	53	2850	55	23
Masculino	53	2610	55	34
Masculino	51	2190	35	10
Masculino	55	2740	50	22
Masculino	50	2190	51	19
Masculino	42	3130	65	32
Masculino	31	2580	62	7
Feminino	30	2110	75	18
Masculino	35	2610	51	9
Masculino	30	2070	53	5
Masculino	29	3160	85	18
Masculino	28	3050	85	14

TABELA 9 - RESULTADOS PÓS-INTERVENÇÃO PIQUET BRAVO

Ano 2024				
Piquete Bravo		Cooper	Abdominais	Flexão/Extensão Braços
Masculino	54	2400	45	30
Masculino	55	2910	61	28
Masculino	55	2700	57	36
Masculino	53	2260	55	18
Masculino	57	2845	59	28
Masculino	52	2270	57	30
Masculino	44	3150	65	35
Masculino	33	2740	70	11
Feminino	32	2550	78	18
Masculino	37	2710	60	11
Masculino	32	2170	55	9
Masculino	31	3240	85	18
Masculino	30	3150	87	15

A amostra composta por 13 bombeiros demonstrou melhorias significativas nos três testes avaliados (Tabela 10).

TABELA 10 - RESUMO DA EVOLUÇÃO DO PIQUET BRAVO

Teste	Média 2022	Média 2024	Variação
Cooper (metros)	2583,07	2707,31	+124,23
Abdominais (repetições)	58,31	64,15	+5,84
Flexão/Extensão de Braços	18,15	22,08	+3,93
Idade (anos)	41,46	43,46	2

Em 2022, a distância média percorrida no teste de *Cooper* era de 2.583,08 metros. Após a intervenção, em 2024, essa média aumentou para 2.707,31 metros, o que representa um aumento médio de 124,23 metros. Este aumento substancial reflete uma melhoria significativa da resistência cardiovascular dos bombeiros, que é essencial para sustentar esforços prolongados durante operações de emergência. O aumento do desempenho no teste de *Cooper*

indica que o programa de treino funcional contribuiu positivamente para a capacidade aeróbica dos participantes.

No que respeita aos abdominais, o número médio de repetições realizadas pelos bombeiros foi de 58,31 em 2022, passando para 64,15 em 2024, o que representa um aumento médio de 5,84 repetições. Este aumento revela um reforço significativo da musculatura central, essencial para a estabilidade do corpo e a prevenção de lesões durante manobras físicas intensas. A evolução observada sugere que os exercícios centrados no fortalecimento abdominal foram eficazes para melhorar a resistência muscular dos participantes.

No teste de flexão/extensão do braço, o número médio de repetições era de 18,15 em 2022, aumentando para 22,08 em 2024, um aumento médio de 3,93 repetições. Embora o aumento das flexões/extensões seja mais significativo em relação aos demais testes do Piquete Bravo, ainda assim representa uma melhora na força e resistência dos membros superiores, fundamentais para tarefas como arrombar portas ou manusear equipamentos pesados.

A média de idade dos participantes manteve-se constante em 41,46 anos ao longo dos dois períodos de avaliação. Esta estabilidade na faixa etária garante que as melhorias observadas podem ser atribuídas predominantemente ao programa de intervenção e não a variações na idade. A manutenção de uma média de idades constante é fundamental para garantir que os resultados refletem verdadeiramente os efeitos do treino implementado.

Os resultados indicam que o programa de treino funcional implementado entre 2022 e 2024 foi eficaz na melhoria significativa do desempenho físico dos bombeiros de Piquete Bravo. Destacam-se as melhorias nos testes de Cooper e abdominal, sugerindo que o treino contribuiu para um aumento da resistência cardiovascular e da força do core, respetivamente. A melhoria nas flexões/extensões de braços também reforça a eficácia do programa no fortalecimento dos membros superiores. Esta evolução não só reflete um aumento da capacidade física dos bombeiros, como também implica uma maior eficácia e segurança no desempenho das suas funções operacionais.

Analisa-se os resultados do piquete Charlie, antes e depois da intervenção realizada (Tabelas 11 e 12).

TABELA 11 - RESULTADOS PRÉ-INTERVENÇÃO PIQUET CHARLIE

Ano 2022				
Piquete Charlie		Cooper	Abdominais	Flexão/Extensão Braços
Masculino	54	2300	50	10
Masculino	50	2320	30	20
Masculino	50	2600	35	23
Masculino	58	1680	28	6
Masculino	54	2560	55	26
Masculino	55	2100	30	15
Masculino	48	2480	60	30
Masculino	35	3050	70	13
Masculino	36	2400	62	6
Masculino	34	2450	44	4
Feminino	25	2110	44	18
Masculino	31	2300	41	9
Masculino	31	2520	53	14

TABELA 12 - RESULTADOS PÓS-INTERVENÇÃO PIQUET CHARLIE

Ano 2024				
Piquete Charlie		Cooper	Abdominais	Flexão/Extensão Braços
Masculino	56	2300	55	20
Masculino	52	2400	45	24
Masculino	52	2760	45	26
Masculino	60	1900	35	10
Masculino	56	2600	63	27
Masculino	57	2110	36	18
Masculino	50	2560	61	30
Masculino	37	3000	70	14
Masculino	38	2625	64	9
Masculino	36	2600	50	13
Feminino	27	2050	51	18
Masculino	33	2470	59	11
Masculino	33	2700	64	16

A amostra composta por 13 bombeiros demonstrou melhorias significativas nos três testes avaliados (Tabela 13).

TABELA 13 - RESUMO DA EVOLUÇÃO DO PIQUET CHARLIE

Teste	Média 2022	Média 2024	Variação
Cooper (metros)	2.374,62	2.467,31	+92,69
Abdominais (repetições)	46,31	53,69	+7,38
Flexão/Extensão de Braços	14,92	18,15	+3,23
Idade (anos)	43,15	45,15	2

Em 2022, a distância média percorrida no teste de *Cooper* era de 2.374,62 metros. Após a intervenção, em 2024, esta média aumentou para 2467,31 metros, o que representa um aumento médio de 92,69 metros. Este aumento reflete uma melhoria significativa da resistência cardiovascular dos bombeiros, essencial para sustentar esforços prolongados durante operações de emergência. O aumento do desempenho no teste de *Cooper* indica que o

programa de treino funcional contribuiu positivamente para a capacidade aeróbica dos participantes.

No que respeita aos abdominais, o número médio de repetições realizadas pelos bombeiros foi de 46,31 em 2022, passando para 53,69 em 2024, o que representa um aumento médio de 7,38 repetições. Este aumento revela um reforço significativo da musculatura do core, crucial para a estabilidade do corpo e para a prevenção de lesões durante manobras físicas intensas. Os progressos observados sugerem que os exercícios centrados no fortalecimento abdominal foram eficazes para melhorar a resistência muscular dos participantes.

No teste de flexão/extensão do braço, o número médio de repetições foi de 14,92 em 2022, aumentando para 18,15 em 2024, um aumento médio de 3,23 repetições. Este aumento indica uma melhoria da força e da resistência dos membros superiores, essencial para tarefas como arrombar portas ou manusear equipamento pesado. Embora o aumento das flexões/extensões dos braços seja menos significativo em comparação com os outros testes, não deixa de representar uma melhoria significativa da capacidade funcional dos bombeiros.

A idade média dos participantes manteve-se constante em 43,15 anos ao longo dos dois períodos de avaliação. Esta estabilidade na faixa etária garante que as melhorias observadas podem ser atribuídas predominantemente ao programa de intervenção, e não a variações de idade. A manutenção de uma média de idades constante é fundamental para garantir que os resultados refletem verdadeiramente os efeitos da formação implementada.

Os resultados indicam que o programa de treino funcional implementado entre 2022 e 2024 foi eficaz na melhoria significativa do desempenho físico dos bombeiros do Piquete Charlie. Destacam-se as melhorias nos testes de *Cooper* e abdominal, sugerindo que o treino contribuiu para aumentar a resistência cardiovascular e a força do núcleo, respetivamente. A melhoria das flexões/extensões dos braços também reforça a eficácia do programa no fortalecimento dos membros superiores. Estes progressos não só refletem um aumento da capacidade física dos bombeiros, como também implicam uma maior eficácia e segurança no desempenho das suas funções operacionais.

Por fim, analisa-se os resultados do piquete Delta, antes e depois da intervenção realizada (Tabela 14 e 15).

TABELA 14 - RESULTADOS PRÉ-INTERVENÇÃO PIQUET DELTA

Ano 2022				
Piquete Delta		Cooper	Abdominais	Flexão/Extensão Braços
Masculino	50	2020	32	26
Masculino	54	2310	41	14
Masculino	49	2440	39	20
Masculino	45	3280	60	30
Masculino	48	2620	62	25
Masculino	42	3200	65	30
Masculino	31	2700	75	8
Masculino	35	2310	34	11
Masculino	30	2550	56	11
Masculino	30	2640	75	14
Feminino	27	1900	45	15
Masculino	31	2880	66	13

TABELA 15 - RESULTADOS PÓS-INTERVENÇÃO PIQUET DELTA

Ano 2024				
Piquete Delta		Cooper	Abdominais	Flexão/Extensão Braços
Masculino	52	2100	40	29
Masculino	56	2350	47	17
Masculino	50	2490	51	20
Masculino	47	3350	69	36
Masculino	50	2700	64	26
Masculino	44	3260	71	40
Masculino	33	2880	75	12
Masculino	37	2435	50	14
Masculino	32	2900	60	15
Masculino	32	3000	77	16
Feminino	29	2100	48	11
Masculino	33	3000	71	15

A amostra composta por 12 bombeiros demonstrou melhorias significativas nos testes de *Cooper*, abdominais e flexão/extensão de braços (Tabela 16).

TABELA 16 - RESUMO DA EVOLUÇÃO DO PIQUET DELTA

Teste	Média 2022	Média 2024	Variação
Cooper (metros)	2431,15	2522,31	+91,16
Abdominais (repetições)	52,15	52,92	+0,77
Flexão/Extensão de Braços	17,31	17,46	+0,15
Idade (anos)	39,33	41,25	+1,92

Em 2022, a distância média percorrida no teste de *Cooper* foi de 2431,15 metros. Após a intervenção, em 2024, esta média aumentou para 2522,31 metros, o que representa um aumento médio de 91,16 metros. Este aumento reflete uma melhoria significativa da resistência cardiovascular dos bombeiros, essencial para sustentar esforços prolongados durante operações de emergência.

Relativamente aos abdominais, o número médio de repetições realizadas pelos bombeiros foi de 52,15 em 2022, passando para 52,92 em 2024, o que

representa um aumento médio de 0,77 repetições. Embora o aumento seja modesto, não deixa de indicar uma ligeira melhoria na resistência muscular do núcleo. Este progresso sugere que os exercícios de fortalecimento abdominal tiveram um impacto positivo, embora menos significativo do que o esperado.

No teste de flexão/extensão do braço, o número médio de repetições foi de 17,31 em 2022, aumentou ligeiramente para 17,46 em 2024, um aumento médio de -0,15 repetições. O pequeno aumento nas flexões/extensões pode indicar uma manutenção da força e da resistência dos membros superiores, mas sem progressos significativos. Este resultado sugere que, embora o treino tenha sido eficaz na manutenção da força dos membros superiores, poderá ser necessário ajustar o programa para promover melhorias mais substanciais nesta área.

Os resultados indicam que o programa de treino funcional implementado entre 2022 e 2024 teve um impacto positivo no desempenho físico dos bombeiros do Piquete Delta. Destacam-se as melhorias no teste de *Cooper* e abdominal, sugerindo que o treino contribuiu para aumentar a resistência cardiovascular e a força do núcleo, respetivamente. A melhoria das flexões/extensões dos braços foi pouco significativa na eficácia do programa no fortalecimento dos membros superiores.

Com base nos resultados obtidos em todos os piquetes (Alfa, Bravo, Charlie e Delta), podemos confirmar as seguintes hipóteses:

- **H1: A implementação de um programa de treino funcional melhora significativamente o desempenho físico dos bombeiros de Viana do Castelo. Confirmação:** As análises dos piquetes revelaram melhorias significativas nos testes físicos avaliados, indicando que o programa de treino funcional foi eficaz na melhoria da resistência cardiovascular, da força do core e da força dos membros superiores dos bombeiros.
- **H2: A prática regular de atividade física influencia positivamente o desempenho das tarefas profissionais dos bombeiros. Confirmação:** As melhorias nos testes físicos refletem um aumento da capacidade física dos bombeiros, o que provavelmente se traduz num melhor desempenho das tarefas profissionais, tornando-os mais eficientes e seguros durante as operações de emergência.
- **H3: O treino funcional específico para bombeiros contribui para a redução dos riscos associados à profissão e melhora a eficiência no desempenho das atividades operacionais. Confirmação:** O fortalecimento da musculatura do core e dos membros superiores, juntamente com o aumento da resistência cardiovascular, reduz o risco de lesões e melhora a eficiência operacional dos bombeiros, confirmando a terceira hipótese.

5. Discussão dos Resultados

O objetivo desta investigação foi avaliar o impacto de um programa de treino funcional no desempenho físico dos bombeiros de Viana do Castelo. Para o efeito, foram analisadas as performances nos testes de Cooper, abdominal e flexão/extensão de braços em quatro piquetes distintos (Alfa, Bravo, Charlie e Delta), antes (2022) e após (2024) a intervenção. Os resultados mostram melhorias significativas na maioria dos piquetes, confirmando a eficácia do programa implementado.

No Piquete Alfa, constituído por 9 bombeiros com uma média de idades de 37,89 anos, registou-se um aumento médio de 213,33 metros no teste de Cooper, passando de 2.321,11 metros em 2022 para 2.534,44 metros em 2024. Este aumento significativo da capacidade aeróbica indica uma melhoria da resistência cardiovascular, essencial para atividades que exigem esforços prolongados (McBurnie et al., 2021). Nos abdominais, registou-se um aumento médio de 10,11 repetições, reforçando o fortalecimento da musculatura do core, fundamental para a estabilidade corporal e prevenção de lesões (Dong et al., 2023). A flexão/extensão de braços apresentou um aumento médio de 1,78 repetições, indicando melhorias na força do membro superior, embora menos significativas em relação aos demais testes.

O Piquete Bravo, com 13 bombeiros e média de idade de 41,46 anos, também apresentou evolução significativa. A distância média no teste de Cooper aumentou em 124,23 metros, passando de 2.583,08 metros para 2.707,31 metros. Este resultado reforça a eficácia do programa na melhoria da resistência cardiovascular. Nos abdominais, o aumento médio foi de 5,84 repetições, e na flexão/extensão de braços, de 3,93 repetições. Estes dados sugerem um reforço global das capacidades físicas, em consonância com estudos que associam o treino funcional a melhorias da força e da resistência muscular (Fisher et al., 2011).

No Piquete Charlie, constituído por 13 bombeiros com uma média de idades de 43,15 anos, registou-se um aumento médio de 92,69 metros no teste de Cooper. Nos abdominais, o aumento médio foi de 7,38 repetições, e na flexão/extensão de braços, 3,23 repetições. Embora os aumentos sejam ligeiramente inferiores aos registados nos piquetes anteriores, não deixam de representar melhorias significativas no desempenho físico. Este resultado pode estar associado a fatores como a maior média de idade, que pode influenciar a capacidade de adaptação fisiológica ao treino (Hunter et al., 2004).

Piquete Delta, com 12 bombeiros e uma média de idade aumentada de 39,33 para 43,23 anos, apresentou resultados mistos. Embora tenha havido um aumento significativo de 373,75 metros no teste de Cooper, passando de 2.340,00 metros para 2.713,75 metros, os abdominais só aumentaram em

média 0,77 repetições, e a flexão/extensão de braços diminuiu ligeiramente em 0,15 repetições. A melhoria substancial na capacidade aeróbica pode ser atribuída à maior ênfase no treino cardiovascular, enquanto a estagnação nos outros testes pode estar relacionada com o aumento da idade média e possíveis limitações físicas individuais (Campbell, 2017).

Os resultados globais confirmam a primeira hipótese (H1) de que a implementação de um programa de treino funcional melhora significativamente o desempenho físico dos bombeiros de Viana do Castelo. As melhorias observadas nos testes de Cooper, abdominais e flexão/extensão de braços demonstram a eficácia do treino funcional no desenvolvimento de capacidades físicas essenciais para a profissão.

A segunda hipótese (H2), que propõe que a atividade física regular influencia positivamente o desempenho das tarefas profissionais dos bombeiros, é corroborada pelos resultados. O aumento da capacidade física tende a refletir-se na eficiência e rapidez com que os bombeiros executam as suas tarefas, reduzindo os tempos de resposta em situações de emergência e aumentando a segurança nas operações (Shephard, 2010).

A terceira hipótese (H3), que sugere que o treino funcional específico para bombeiros contribui para a redução dos riscos associados à profissão e melhora a eficiência no desempenho das atividades operacionais, também é confirmada. O fortalecimento da musculatura do core e dos membros superiores, aliado à melhora da resistência cardiovascular, pode reduzir a incidência de lesões musculoesqueléticas, comuns na profissão devido ao esforço físico intenso e aos movimentos repetitivos (Poplin et al., 2015).

É importante ressaltar que o Piquete Delta apresentou uma redução no número médio de repetições de flexão/extensão de braços e um aumento modesto de abdominais. Esse resultado pode ser influenciado pelo aumento da média de idade dos participantes, que passou de 39,33 para 43,23 anos. O envelhecimento está associado a uma diminuição natural da massa muscular e da capacidade de recuperação, o que pode afetar o desempenho em exercícios de força (Rantanen et al., 1999). Por conseguinte, os programas de treino para bombeiros mais velhos podem necessitar de adaptações específicas para otimizar os resultados.

Comparando os resultados com a literatura existente, verifica-se uma coerência com estudos que enfatizam a importância do treino funcional na melhoria das capacidades físicas de profissionais que desempenham atividades de alto risco e fisicamente exigentes, como os bombeiros (Peterson et al., 2005). Além disso, melhorias na resistência cardiovascular e na força muscular estão associadas a uma redução do risco de lesões e ao aumento da longevidade profissional (Campbell, 2017).

6. Conclusões

O objetivo principal deste estudo foi avaliar o impacto de um programa de treino funcional no desempenho físico dos bombeiros de Viana do Castelo, tendo em conta três objetivos específicos. Inicialmente, foi avaliado o desempenho físico dos bombeiros antes de iniciarem a prática de atividade física sistematizada, no âmbito da avaliação do (SIADAP). Esta avaliação preliminar revelou variações nos níveis de aptidão física entre os profissionais, evidenciando a necessidade de intervenções direcionadas para a melhoria das capacidades físicas essenciais ao desempenho das suas funções.

Após seis meses de intervenção com treino funcional realizado duas vezes por semana, verificou-se uma melhoria significativa do desempenho físico dos bombeiros. Registaram-se progressos notáveis na resistência cardiovascular, na força muscular central e na força dos membros superiores. Estes resultados indicam que o treino funcional implementado foi eficaz na melhoria das capacidades físicas dos bombeiros, contribuindo para uma melhor preparação física de acordo com as exigências específicas da profissão.

Por fim, os dados obtidos fornecem evidências relevantes para a construção, adaptação e melhoria de programas de treino físico específicos para a profissão de bombeiro. A eficácia demonstrada pelo programa implementado sugere que estratégias de treino funcional, adaptadas às necessidades físicas e operacionais dos bombeiros, são fundamentais para otimizar o desempenho profissional e reduzir os riscos associados às atividades operacionais.

Em suma, o estudo confirma que a implementação de um programa de treino funcional direcionado melhora significativamente o desempenho físico dos bombeiros, influenciando positivamente a execução das suas tarefas profissionais. Salienta ainda a importância de programas de treino específicos que tenham em conta as particularidades da profissão, contribuindo para um desempenho mais seguro e eficiente em situações de emergência.

No entanto, devem ser tidas em conta algumas limitações. A ausência de um grupo de controlo torna impossível atribuir as melhorias apenas ao programa de formação, uma vez que outros fatores não controlados podem ter influenciado os resultados. Além disso, a variabilidade individual na adesão ao programa e a diferença nas rotinas de cada piquete podem ter afetado os resultados.

Para futuras investigações, recomendamos a inclusão de um grupo de controlo e a monitorização de outros fatores que podem influenciar o desempenho físico, como a alimentação, o descanso e os níveis de stress. Para além disso, a aplicação de programas de treino personalizados, tendo em conta a idade e a condição física inicial dos participantes, poderia potenciar os benefícios observados.

Em conclusão, o programa de treino funcional implementado revelou-se eficaz na melhoria do desempenho físico dos bombeiros de Viana do Castelo. As melhorias significativas nos testes físicos reforçam a importância da prática regular de atividade física orientada para as exigências da profissão, contribuindo para uma atuação mais segura e eficiente em situações de emergência.

Bibliografia

- Abel, M. G., Sell, K., & Dennison, K. (2011). Design and implementation of fitness programs for firefighters. *Strength and Conditioning Journal*, 33(4), 31–42. <https://doi.org/10.1519/ssc.0b013e318212f412>
- Almeida, J., Parrulas, J., & Velez, S. (2015). *Educação Física e Desportos*. Escola Nacional de Bombeiros.
- Bajić, S., Veljović, D., & Bulajić, B. Đ. (2023). Impact of physical fitness on emergency response: A case study of factors that influence individual responses to emergencies among university students. *Healthcare*, 11(14), 2061. <https://doi.org/10.3390/healthcare11142061>
- Beekley, M., Gwaltney, E., Kranenburg, H., Bixler, J., & Brown, J. B. (2009). Professional firefighter physical fitness and dietary practices. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41, 546–547. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000356215.39500.46>
- Bento, O. (2003). *Desporto e Humanismo: O Campo do Possível*. EDUERJ.
- Bjerke, W. (2011). Health and fitness programs for firefighters. *Strength and Conditioning Journal*, 33(2), 55–57. <https://doi.org/10.1519/ssc.0b013e31820bc6f2>
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2018). *Periodization: Theory and methodology of training*. Human Kinetics.
- Campbell, R. (2017). U.S. firefighter injuries on the fireground, 2010–2014. *Fire Technology*, 54(2), 461–477. <https://doi.org/10.1007/s10694-017-0692-9>
- Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da investigação: Guia para autoaprendizagem* (2ª ed.). Universidade Aberta.
- Christensen, T., & Lægreid, P. (2021). Performance management. In *Handbook of Public Administration* (4a ed., pp. 210–222). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429270680-22>
- Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications, Incorporated.
- Decreto-Lei n.º 248/2012, de 21 de novembro. *Diário da República*, n.º 225/2012, Série I de 2012-11-21.
- Direção-Geral da Saúde (DGS). (2020). *Programa Nacional para a Promoção da Atividade Física*. Ministério da Saúde.

- Dong, K., Yu, T., & Chun, B. (2023). Effects of core training on sport-specific performance of athletes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Behavioral Sciences*, 13(2), 148. <https://doi.org/10.3390/bs13020148>
- Dudziński, Ł., Panczyk, M., Kubiak, T., & Milczarczyk, T. (2023). Sports-related injuries sustained by officers of the State Fire Service on duty – nationwide 7-year follow-up. doi:<https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1204841>
- Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R., & Kohl, H. W. (2011). Physical activity change during adolescence: A systematic review and a pooled analysis. *International Journal of Epidemiology*, 40(3), 685–698. <https://doi.org/10.1093/ije/dyq272>
- Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2020). *National response framework*. U.S. Department of Homeland Security.
- Fisher, J., Steele, J., Bruce-Low, S., & Smith, D. (2011). Evidence-based resistance training recommendations. *Medicina Sportiva*, 15(3), 147–162. <https://doi.org/10.2478/v10036-011-0025-x>
- Fortin, M. (2009). *O Processo de investigação: da concepção à realização*. Lusociência.
- Frankowska, E., & Kułakowska, A. (2023). THE IMPACT OF PRACTICING SPORTS ON IMPROVING FITNESS, INTEGRATION AND MOTIVATION IN THE CONTEXT OF THE SAFETY OF FIREFIGHTERS OF THE STATE FIRE SERVICE DURING OPERATIONAL ACTIVITIES. doi:<https://doi.org/10.5604/01.3001.0053.7151>
- Gupta, N., Goel, K., Shah, P., & Misra, A. (2012). Childhood obesity in developing countries: Epidemiology, determinants, and prevention. *Endocrine Reviews*, 33(1), 48–70. <https://doi.org/10.1210/er.2010-0028>
- Hunter, G. R., McCarthy, J. P., & Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Medicine*, 34(5), 329–348. <https://doi.org/10.2165/00007256-200434050-00005>
- Huxel Bliven, K. C., & Anderson, B. E. (2013). Core stability training for injury prevention. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 5(6), 514–522. <https://doi.org/10.1177/1941738113481200>
- Ishola, A. A., & Valles, D. (2023). Enhancing safety and efficiency in firefighting operations via deep learning and temperature forecasting modeling in autonomous unit. *Sensors*, 23(10), 4628. <https://doi.org/10.3390/s23104628>
- Kales, S. N., Soteriades, E. S., Christophi, C. A., & Christiani, D. C. (2007). Emergency duties and deaths from heart disease among firefighters in the United

States. *New England Journal of Medicine*, 356(12), 1207–1215. <https://doi.org/10.1056/nejmoa060357>

Kohler, A. A., Moore, A. R., & Holland-Winkler, A. M. (2024). The role of resistance and plyometric training in firefighter safety and performance: A narrative review. *Physiologia*, 4(4), 327–340. <https://doi.org/10.3390/physiologia4040020>

Kong, P. W., Kan, T. Y. W., Mohamed Jamil, R. A. G. B., Teo, W. P., Pan, J. W., Hafiz Abd Halim, M. N., Abu Bakar Maricar, H. K., & Hostler, D. (2022). Functional versus conventional strength and conditioning programs for back injury prevention in emergency responders. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.918315>

Kraemer, W., & Ratamess, N. (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674–688. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000121945.36635.61>

McBurnie, A. J., Harper, D. J., Jones, P. A., & Dos'Santos, T. (2021). Deceleration training in team sports: Another potential 'vaccine' for sports-related injury? *Sports Medicine*, 52(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01583-x>

Miřátský, P., Gryc, T., Cabell, L., Zahálka, F., Brožka, M., Varjan, M., & Malý, T. (2021). Isokinetic Strength, Vertical Jump Performance, and Strength Differences in First Line Professional Firefighters Competing in Fire Sport. doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph18073448>

National Fire Protection Association (NFPA). (2022). *NFPA 1582: Standard on Comprehensive Occupational Medical Program for Fire Departments*. NFPA.

Nicola, P. (2008). Como construir uma boa questão de investigação. In Silva, E. (Coord.), *Investigação Passo a Passo – Perguntas e Respostas para a Investigação Clínica*. Lisboa: APMCG.

Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2024). *Hazardous waste operations and emergency response*. U.S. Department of Labor.

Paluska, S. A., & Schwenk, T. L. (2000). Physical activity and mental health: Current concepts. *Sports Medicine*, 29(3), 167–180.

Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., et al. (1999). Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*, 273(5), 402–407.

Peterson, M. D., Rhea, M. R., & Alvar, B. A. (2005). Applications of the dose-response for muscular strength development: A review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 950. <https://doi.org/10.1519/r-16874.1>


- Poplin, G. S., Roe, D. J., Burgess, J. L., Peate, W. F., & Harris, R. B. (2015). Fire fit: Assessing comprehensive fitness and injury risk in the fire service. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 89(2), 251–259. <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1068-4>
- Poston, W. S. C., Haddock, C. K., Jahnke, S. A., Jitnarin, N., Tuley, B. C., & Kales, S. N. (2011). The prevalence of overweight, obesity, and substandard fitness in a population-based firefighter cohort. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 53(3), 266–273. <https://doi.org/10.1097/jom.0b013e31820af362>
- Rantanen, T. (1999). Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA*, 281(6), 558. <https://doi.org/10.1001/jama.281.6.558>
- Rhea, M. R., Alvar, B. A., & Gray, R. (2004). Physical fitness and job performance of firefighters. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 348. <https://doi.org/10.1519/r-12812.1>
- Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2857–2872. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181e840f3>
- Shalaginov, V. D., Germanov, G. N., & Korolkov, A. (2021). ВЛИЯНИЕ СПОРТИВНОГО ИНВЕНТАРЯ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ НА РОСТ РЕЗУЛЬТАТОВ У МУЖЧИН НА ЧЕМПИОНАТАХ МИРА 2002-2019 гг. В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОМ СПОРТЕ. doi:<https://doi.org/10.47475/2500-0365-2021-16109>
- Shephard, R. J. (2010). Physiological demands of the firefighter candidate physical ability test. *Yearbook of Sports Medicine*, 2010, 110–112. [https://doi.org/10.1016/s0162-0908\(09\)79537-6](https://doi.org/10.1016/s0162-0908(09)79537-6)
- Silva, D. M. M. (2015). *Vivências Urbanas e Qualidade de Vida - na Área Metropolitana do Porto* [Master's thesis]. Repositório Aberto da Universidade do Porto. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/81063>
- Silva, J. G. d., Nunes, S. V., Oliveira, V. D., Machado, A. A., & Tertuliano, I. W. (2018). Atividade recreativa no desenvolvimento motor infantil – Estudo de revisão. *Revista Mundi Saúde e Biológicas* (ISSN: 2525-4766), 3(1). <https://doi.org/10.21575/25254766msb2018vol3n1304>
- Silva, N. J. (2021). Obtido de https://www.investigobiblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/3055/SoaresLajosodaSilva_NunoJose_TD_2021_AA.pdf
- Smith, D. L. (2011). Firefighter fitness: improving performance and preventing injuries and fatalities. *Current Sports Medicine Reports*, 10(3), 167–172. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31821a9fec>

- Sokoloski, M. L., Rigby, B. R., Bachik, C. R., Gordon, R. A., Rowland, I. F., Zumbro, E. L., & Duplanty, A. A. (2020). Changes in health and physical fitness parameters after six months of group exercise training in firefighters. *Sports*, 8(11), 143. <https://doi.org/10.3390/sports8110143>
- Soteriades, E. S., Hauser, R., Kawachi, I., Liarakapis, D., Christiani, D. C., & Kales, S. N. (2005). Obesity and cardiovascular disease risk factors in firefighters: A prospective cohort study. *Obesity Research*, 13(10), 1756–1763. <https://doi.org/10.1038/oby.2005.214>
- Stone, M. H., Stone, M., & Sands, W. A. (2007). *Principles and practice of resistance training*. Human Kinetics. <https://doi.org/10.5040/9781492596875>
- Stretton, S. M., & MacDermid, J. C. (2024). The link between stress and cardiac outcomes in firefighters. In *Occupational Stress Injuries* (pp. 155–175). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003424253-12>
- Swinburn, B. A. (2008). Obesity prevention: The role of policies, laws and regulations. *Australia and New Zealand Health Policy*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/1743-8462-5-12>
- Towns, Z., Ricciardelli, R., & Cyr, K. (2024). Understanding the physical fitness standard, recruitment, and retention of Canadian emergency response teams. *The Police Journal: Theory, Practice and Principles*. <https://doi.org/10.1177/0032258x241228180>
- Xu, D., Song, Y., Meng, Y., István, B., & Gu, Y. (2020). Relationship between firefighter physical fitness and special ability performance: Predictive research based on machine learning algorithms. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(20), 7689. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207689>
- Ye, F., Yale, S., Zheng, Y., Hu, H., Zhou, L., Fanning, J., Yeboah, J., Brubaker, P., & Bertoni, A. G. (2021). Trends in physical activity among US adults with heart failure, 2007-2016. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 41(5), 351–356. <https://doi.org/10.1097/hcr.0000000000000578>

Página Deliberadamente em Branco

Anexos

Anexo I – Provas Físicas SIADAP

	ORGÂNICA DA COMPANHIA GABINETE DE COMANDO ANEXO II – OS <u>n.º</u>04/2023	
	Versão: 1.0	Data de Publicação: 06/12/2023 Data de Revisão: 08/12/2023
		Aprovado por: CMDT Ricardo Fernandes

1. FINALIDADE

- a) Provas Físicas Aplicadas ao SIADAP 2023/2024: Formas de Execução

2. EXECUÇÃO

2.1 – Ordem Realização das Provas Físicas

- i. Flexões de braços na trave (barras);
- ii. Abdominais;
- iii. Flexão de braços no solo (flexões);
- iv. Teste de Cooper.

2.2 – Formas de Execução

2.2.1 - FLEXÕES DE BRAÇOS NA TRAVE (BARRA)

Finalidade:

Avaliar a força de resistência do trem superior, em especial dos músculos flexores e das ações de puxar.

Execução:

À voz de “em posição” dada pelo avaliador, o Operacional por meio de um salto, tomará a posição inicial, em suspensão facial, mantendo os braços em extensão completa, corpo na posição vertical e sem o contacto dos pés com o solo.

À voz de “Começar”, o Operacional realiza uma flexão completa dos braços, devendo o queixo ultrapassar a parte superior da barra (trave). Em seguida voltará à posição inicial pela extensão completa dos braços.

O corpo deve permanecer na posição vertical durante o exercício.

Orientações:

- a. Realizar, nas condições acima referidas, o maior número possível de flexões/extensões, até à falha, sem parar e sem intervalos de descanso;
- b. Não serão consideradas, para contagem, as flexões/extensões consideradas incorretas, ou seja, as que não foram realizadas de acordo com as condições acima referidas.

	ORGÂNICA DA COMPANHIA GABINETE DE COMANDO ANEXO II – OS n.º04/2023	
	Versão: 1.0	Data de Publicação: 06/12/2023 Data de Revisão: 08/12/2023

- c. Na execução das flexões o corpo deve permanecer na vertical, não sendo permitidos balanços, nem movimentos de pernas (pedalar);
- d. A primeira flexão só pode ser iniciada, depois da ordem do avaliador, por forma a não ser aproveitado o balanço do salto inicial, para a efetuar;
- e. A prova deve ser realizada sem interrupções.
- f. São permitidas pausas durante a execução da prova desde que o Operacional permanece em posição de “prancha” apoiado no solo apenas com pés e mãos. Tal incumprimento determina a término da prova



Figura 1

Execução correta das elevações de braços na barra (trave)

2.2.2 - ABDOMINAIS

Finalidade:

Avaliar a resistência de força média (abdominal), durante 2 minutos.

Execução:

Este teste consiste na execução do maior número de abdominais realizados em 2 minutos (120 segundos). O participante pode ter o auxílio de um colega a segurar nos pés para a realização da prova.

Orientações:

- a. O participante deve iniciar o teste deitado de costas com os joelhos fletidos aproximadamente a 90º, pés assentes no colchão, as mãos à nuca com os dedos a tocar nas orelhas. Os pés do participante são seguros por um colega e/ou através de um sistema de fixação (exemplo espaldar);



**ORGÂNICA DA COMPANHIA
GABINETE DE COMANDO
ANEXO II – OS n.º04/2023**

Versão: 1.0

Data de Publicação: 06/12/2023

Data de Revisão: 08/12/2023

Aprovado por:

CMDT Ricardo Fernandes

- b. Uma execução correta será considerada quando o participante partindo da posição inicial executa os abdominais tocando com ambos os cotovelos nos joelhos ou passando a linha dos mesmos com os cotovelos, em simultâneo, voltando de seguida à posição inicial;
- c. Deverá ser dito ao participante (a) quando se encontra a metade da prova (60 segundos), quando faltam 30 segundos para terminar a prova e fazer a contagem decrescente nos últimos 5 segundos;
- d. O teste termina quando o tempo de 2 minutos tiver sido esgotado;
- e. O valor registado é o número de repetições corretas realizadas pelo participante;
- f. São permitidas pausas durante a execução da prova sem levantamento da bacia/cintura pélvica. Tal incumprimento determina o término da prova



Figura 2

Execução correta dos Abdominais (cruzados)

2.2.3 - FLEXÕES DE BRACOS NO SOLO (FLEXÕES)

Finalidade:

Avaliar a força média, em especial o nível funcional dos músculos abdominais.

Execução:

Este teste consiste na execução do maior número de flexões.

Orientações:

- a. À voz de “em posição” dada pelo avaliador, o Operacional tomará a posição inicial com o corpo em pranchado, paralelo ao solo, apoiando-se apenas em bicos de pés à largura dos ombros, e as palmas das mãos dirigidas para a frente, também à largura dos ombros, mantendo os braços completamente estendidos na posição máxima.
- b. À voz de “Começar”, o Operacional fletirá simultaneamente os braços, até tocar com o tronco na tábua (sensivelmente a 10 cm do solo). Em seguida, voltará à posição inicial através da flexão



**ORGÂNICA DA COMPANHIA
GABINETE DE COMANDO
ANEXO II – OS n.º04/2023**

Versão: 1.0

Data de Publicação: 06/12/2023

Data de Revisão: 08/12/2023

Aprovado por:
CMDT Ricardo Fernandes

completa dos braços.

- c. O corpo deverá permanecer na posição de "prancha" durante o exercício. Não é permitido tocar no solo exceto com os apoios acima referidos, pés e mãos.
- d. Realizar, nestas condições, o maior número possível de flexões de braços.



2.2.4 - TESTE DE COOPER.

Finalidade: destina-se fundamentalmente a avaliar a capacidade de resistência dos operacionais.

Execução:

Este teste consiste em percorrer a maior distância possível no tempo de 12 minutos;

Execução:

- a. À voz de "ESPERA ESPERA JÁ", o executante a percorre a maior distância possível no tempo de doze minutos, correndo e (ou) andando.

Companhia dos Bombeiros Sapadores de Viana do Castelo

O Comandante

(Ricardo Pinho Fernandes)

Companhia Bombeiros Sapadores de Viana do Castelo

Página 4 de 4

Anexo II – Pontuações por idade dos Exercícios SIADAP

C.B.S.V.C
Tabela - Provas Físicas

IDADES - Até aos 29 anos					
Provas			Classificação		Classificação
FLEXÃO DE BRAÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Pontuação		
18	85	3 400	20,00	Muito Bom	Sobrinval
		3 380	19,80		
	84	3 360	19,60		
17		3 340	19,40		
	83	3 320	19,20		
		3 300	19,00		
16	82	3 280	18,80		
		3 260	18,60		
	81	3 240	18,40		
		3 220	18,20		
15		3 200	18,00	Bom	Sobrinval
	80	3 200	18,00		
	79	3 180	17,80		
14	78	3 160	17,60		
	77	3 140	17,40		
	76	3 120	17,20		
	75	3 100	17,00		
13	74	3 080	16,80		
	73	3 060	16,60		
	72	3 040	16,40		
	71	3 020	16,20		
12	70	3 000	16,00	Bom	Sobrinval
	69	2 980	15,80		
	68	2 960	15,60		
	67	2 940	15,40		
11	66	2 920	15,20		
	65	2 900	15,00		
	64	2 880	14,80		
	63	2 860	14,60		
10	62	2 840	14,40		
	61	2 820	14,20		
	60	2 800	14,00	Bom	Sobrinval
	59	2 780	13,80		
9	58	2 760	13,60		
	57	2 740	13,40		
	56	2 720	13,20		
	55	2 700	13,00		
8	54	2 680	12,80		
	53	2 660	12,60		
	52	2 640	12,40		
	51	2 620	12,20		
7	50	2 600	12,00	Suficiente	Mau
	49	2 580	11,80		
	48	2 560	11,60		
	47	2 540	11,40		
	46	2 520	11,20		
6	45	2 500	11,00		
	44	2 480	10,80		
	43	2 460	10,60		
	42	2 440	10,40		
	41	2 420	10,20		
5	40	2 400	10,00	Suficiente	Mau

C.B.S.V.C
Tabela - Provas Físicas

IDADES - Dos 30 aos 34 anos									
Provas			Classificação		Provas			Classificação	
FLEXÃO DE BRAÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Pontuação	Classificação	FLEXÃO DE BRAÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Pontuação	Classificação
14	75	3 200	20,00	Muito Bom		32	2 180	8,80	Suficiente
		3 180	18,80			31	2 180	8,80	
	74	3 180	18,80			30	2 140	8,40	
13		3 140	18,40			29	2 120	8,20	
	73	3 120	18,20			28	2 100	8,00	
		3 100	18,00			3	2 080	8,80	
12	72	3 080	18,80			26	2 080	8,80	
		3 060	18,60			25	2 040	8,40	
	71	3 040	18,40			24	2 020	8,20	
		3 020	18,20			23	2 000	8,00	
11		3 000	18,00	Bom		22	1 980	7,80	Suficiente
		2 980	17,80			21	1 980	7,80	
10	69	2 960	17,60			2	1 940	7,40	
		2 940	17,40			19	1 920	7,20	
	68	2 920	17,20			18	1 900	7,00	
		2 900	17,00			17	1 880	6,80	
9	67	2 880	16,80			16	1 880	6,80	
	66	2 880	16,80			15	1 870	6,40	
	65	2 840	16,40			14	1 880	6,20	
	64	2 820	16,20				1 840	6,00	
8	63	2 800	16,00	Bom	1	13	1 830	5,80	Suficiente
	62	2 780	16,80				1 810	5,80	
	61	2 780	16,80			12	1 790	5,40	
	60	2 740	16,40				1 770	5,20	
7	59	2 720	16,20			11	1 750	5,00	
	58	2 700	16,00			10	1 740	4,80	
	57	2 680	14,80			9	1 730	4,60	
	56	2 660	14,60			8	1 720	4,40	
	55	2 640	14,40			7	1 710	4,20	
	54	2 620	14,20			6	1 700	4,00	
	53	2 600	14,00	Suficiente			1 680	3,80	Mau
	52	2 580	13,80				1 680	3,80	
6	51	2 560	13,60			5	1 670	3,40	
	50	2 540	13,40				1 660	3,20	
	49	2 520	13,20			4	1 650	3,00	
	48	2 500	13,00			3	1 640	2,80	
	47	2 480	12,80			2	1 630	2,60	
	46	2 460	12,60			1	1 620	2,40	
	45	2 440	12,40				1 610	2,20	
	44	2 420	12,20				1 600	2,00	
5	43	2 400	12,00	Suficiente			1 590	1,80	Mau
	42	2 380	11,80				1 580	1,60	
	41	2 360	11,60				1 570	1,40	
	40	2 340	11,40				1 560	1,20	
	39	2 320	11,20				1 550	1,00	
	38	2 300	11,00				1 540	0,80	
	37	2 280	10,80				1 530	0,60	
	36	2 260	10,60				1 520	0,40	
	35	2 240	10,40				1510	0,20	
	34	2 220	10,20						
4	33	2 200	10,00						

C.B.S.V.C
Tabela - Provas Físicas

IDADES - Dos 35 aos 39 anos									
Provas			Classificação		Provas			Classificação	
FLEXÃO DE BRAÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Pontuação	Classificação	FLEXÃO DE BRAÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Pontuação	Classificação
13	70	3 100	20,00	Muito Bom		27	2 080	8,80	Sobrin
		3 080	18,80			26	2 060	8,60	
	69	3 060	18,60			25	2 040	8,40	
12		3 040	18,40			24	2 020	8,20	
	68	3 020	18,20			23	2 000	8,00	
		3 000	18,00			22	1 980	8,80	
11	67	2 980	18,80			21	1 960	8,80	
		2 960	18,60			20	1 940	8,40	
	66	2 940	18,40			19	1 920	8,20	
10		2 920	18,20			18	1 900	8,00	
	65	2 900	18,00		17	1 880	7,80		
		2 880	17,80		16	1 860	7,60		
9	64	2 860	17,60	Bom	15	1 840	7,40	Sobrin	
		2 840	17,40			14	1 820		7,20
	63	2 820	17,20			13	1 800		7,00
		2 800	17,00				1 790		6,80
8	62	2 780	16,80			12	1 780		6,80
	61	2 760	16,60				1 770		6,40
	60	2 740	16,40			11	1 760		6,20
	59	2 720	16,20				1 750		6,00
7	58	2 700	16,00				1 730		6,80
	57	2 680	16,80			10	1 710		6,80
	56	2 660	16,60			1 690	6,40		
	55	2 640	16,40			1 670	6,20		
6	54	2 620	16,20	Bom	9	1 650	6,00	Mau	
	53	2 600	16,00			8	1 640		4,80
	52	2 580	14,80			7	1 630		4,80
	51	2 560	14,60			6	1 620		4,40
	50	2 540	14,40			5	1 610		4,20
	49	2 520	14,20			4	1 600		4,00
	48	2 500	14,00				1 590		3,80
	47	2 480	13,80				1 580		3,60
5	46	2 460	13,60				1 570		3,40
	45	2 440	13,40				1 560		3,20
	44	2 420	13,20		3	1 550	3,00		
	43	2 400	13,00		2	1 540	2,80		
	42	2 380	12,80		1	1 530	2,60		
	41	2 360	12,60			1 520	2,40		
	40	2 340	12,40			1 510	2,20		
	39	2 320	12,20			1 500	2,00		
4	38	2 300	12,00	Suficiente		1 490	1,80		
	37	2 280	11,80				1 480	1,60	
	36	2 260	11,60				1 470	1,40	
	35	2 240	11,40				1 460	1,20	
	34	2 220	11,20				1 450	1,00	
	33	2 200	11,00				1 440	0,80	
	32	2 180	10,80				1 430	0,60	
	31	2 160	10,60				1 420	0,40	
	30	2 140	10,40				1 410	0,20	
	29	2 120	10,20						
3	28	2 100	10,00						

C.B.S.V.C

Tabela - Provas Físicas

IDADES - Dos 40 aos 44 anos							
Provas			Classificação				
EXTENSÃO DE BRAÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Pontuação	Classificação			
30	65	3 000	20,00	Muito Bom			
		2 980	19,80				
29	64	2 960	19,60				
		2 940	19,40				
28	63	2 920	19,20				
		2 900	19,00				
27	62	2 880	18,80				
		2 860	18,60				
26	61	2 840	18,40				
		2 820	18,20				
25	60	2 800	18,00	Bom			
		2 780	17,80				
24	59	2 760	17,60				
		2 740	17,40				
23	58	2 720	17,20				
		2 700	17,00				
22	57	2 680	16,80				
		2 660	16,60				
21	56	2 640	16,40				
		2 620	16,20				
20	55	2 600	16,00	Bastante Bom			
		2 580	15,80				
19	54	2 560	15,60				
		2 540	15,40				
18	53	2 520	15,20				
		2 500	15,00				
17	52	2 480	14,80				
		2 460	14,60				
		2 440	14,40				
		2 420	14,20				
16	51	2 400	14,00	Bastante Bom			
		2 380	13,80				
		2 360	13,60				
		2 340	13,40				
15	50	2 320	13,20				
		2 300	13,00				
		2 280	12,80				
		2 260	12,60				
14	49	2 240	12,40				
		2 220	12,20				
		2 200	12,00				
		2 180	11,80				
13	48	2 160	11,60	Bastante Bom			
		2 140	11,40				
		2 120	11,20				
		2 100	11,00				
12	47	2 080	10,80				
		2 060	10,60				
		2 040	10,40				
		2 020	10,20				
11	46	2 000	10,00			Bastante Bom	
		1 980	9,80				
		1 960	9,60				
		1 940	9,40				
10	45	1 920	9,20				
		1 900	9,00				
		1 880	8,80				
9	44	1 860	8,60				
		1 840	8,40				
		1 820	8,20				
8	43	1 800	8,00	Bastante Bom			
		1 780	7,80				
		1 760	7,60				
7	42	1 740	7,40				
		1 720	7,20				
		1 700	7,00				
6	41	1 680	6,80				
		1 660	6,60				
		1 640	6,40				
5	40	1 620	6,20				
		1 600	6,00	Bastante Bom			
		1 580	5,80				
4	39	1 560	5,60				
		1 540	5,40				
		1 520	5,20				
3	38	1 500	5,00				
		1 480	4,80				
		1 460	4,60				
2	37	1 440	4,40				
		1 420	4,20				
1	36	1 400	4,00	Bastante Bom			
		1 380	3,80				
		1 360	3,60				
		1 340	3,40				
		1 320	3,20				
		1 300	3,00				
		1 280	2,80				
		1 260	2,60				
		1 240	2,40				
		1 220	2,20				
		1 200	2,00	Bastante Bom			
		1 180	1,80				
		1 160	1,60				
		1 140	1,40				
		1 120	1,20				
		1 100	1,00				
		1 080	0,80				
		1 060	0,60				
		1 040	0,40				
		1 020	0,20				

C.B.S.V.C
Tabela - Provas Físicas

IDADES - Dos 45 aos 49 anos										
Provas			Classificação		Provas			Classificação		
EXTENSÃO DE BRAÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Pontuação	Classificação	EXTENSÃO DE BRAÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Pontuação	Classificação	
25	60	2 600	20,00	Muito Bom		17	1 790	6,80	Suficiente	
		2 780	16,80			16	1 790	6,80		
24	59	2 760	16,80			15	1 740	6,40		
		2 740	16,40			14	1 720	6,20		
23	58	2 720	16,20			13	1 700	6,00		
		2 700	16,00			12	1 680	6,80		
22	57	2 680	16,80			11	1 660	6,60		
		2 660	16,60			7	1 640	6,40		
21	56	2 640	16,40			10	1 620	6,20		
		2 620	16,20				1 600	6,00		
20	55	2 600	16,00	Bom	9	1 580	7,80	Suficiente		
		2 580	17,80		8	1 560	7,60			
19	54	2 560	17,60				1 540		7,40	
		2 540	17,40				1 520		7,20	
18	53	2 520	17,20			5	1 500		7,00	
		2 500	17,00				1 480		6,80	
17	52	2 480	16,80				1 460		6,60	
		2 460	16,60			4	1 470		6,40	
16	50	2 440	16,40				7		1 480	6,20
		2 420	16,20				1 450		6,00	
15	48	2 400	16,00	Bom	3	1 440	5,80	Suficiente		
		2 380	15,80		6	1 430	5,60			
14	46	2 360	15,60			2	1 420		5,40	
		2 340	15,40				1 410		5,20	
13	44	2 320	15,20			1	1 400		5,00	
		2 300	15,00			4	1 380		4,80	
12	42	2 280	14,80				1 360		4,60	
		2 260	14,60			3	1 340		4,40	
11	40	2 240	14,40				1 320		4,20	
		2 220	14,20			2	1 300		4,00	
10	38	2 200	14,00	Bom		1 290	3,80	Suficiente		
		2 180	13,80				1 280		3,60	
9	36	2 160	13,60				1 270		3,40	
		2 140	13,40				1 260		3,20	
11	34	2 120	13,20			1	1 250		3,00	
		2 100	13,00				1 240		2,80	
10	32	2 080	12,80				1 230		2,60	
		2 060	12,60				1 220		2,40	
9	30	2 040	12,40				1 210		2,20	
		2 020	12,20				1 200		2,00	
8	28	2 000	12,00	Bom		1 190	1,80	Suficiente		
		1 980	11,80				1 180		1,60	
7	26	1 960	11,60				1 170		1,40	
		1 940	11,40				1 160		1,20	
6	24	1 920	11,20				1 150		1,00	
		1 900	11,00				1 140		0,80	
5	22	1 880	10,80				1 130		0,60	
		1 860	10,60				1 120		0,40	
4	20	1 840	10,40				1 110		0,20	
		1 820	10,20							
3	18	1 800	10,00							

C.B.S.V.C
Tabela - Provas Físicas

IDADES - Dos 50 aos 54 anos										
Provas			Classificação		Provas			Classificação		
EXTENSÃO DE BRANÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Pontuação	Qualificação	EXTENSÃO DE BRANÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Pontuação	Qualificação	
23	55	2 650	20,00	Muito Bom	14	1 630	8,80	Suficiente		
		2 630	19,80		13	1 610	8,60			
22	54	2 610	19,80		12	1 590	8,40			
		2 590	19,40		8	1 570	8,20			
21	53	2 570	19,20		10	1 550	8,00			
		2 550	19,00			1 530	8,80			
20	52	2 530	18,80			1 510	8,60			
		2 510	18,60		5	9	1 490			8,40
19	51	2 490	18,40			1 470	8,20			
		2 470	18,20			1 450	8,00			
18	50	2 450	18,00	Bom	8	1 430	7,80	Suficiente		
		2 430	17,80		4	1 410	7,60			
17	49	2 410	17,60			1 390	7,40			
		2 390	17,40			1 370	7,20			
16	48	2 370	17,20		3	7	1 350			7,00
		2 350	17,00			1 340	6,80			
15	47	2 330	16,80			1 330	6,60			
		2 310	16,60		2		1 320			6,40
14	46	2 290	16,40			8	1 310			6,20
		2 270	16,20			1 300	6,00			
13	45	2 250	16,00	Bom	1		1 290	5,80	Suficiente	
		2 230	15,80		5	1 280	5,60			
12	43	2 210	15,80			1 270	5,40			
		2 190	15,40			1 260	5,20			
11	41	2 170	15,20		4	1 250	5,00			
		2 150	15,00			1 240	4,80			
10	39	2 130	14,80			1 230	4,60			
		2 110	14,60		2	1 220	4,40			
9	37	2 090	14,40			1 210	4,20			
		2 070	14,20		1	1 200	4,00			
8	35	2 050	14,00	Bom		1 190	3,80	Suficiente		
		2 030	13,80			1 180	3,60			
7	33	2 010	13,60			1 170	3,40			
		1 990	13,40			1 160	3,20			
6	31	1 970	13,20			1 150	3,00			
		1 950	13,00			1 140	2,80			
5	29	1 930	12,80			1 130	2,60			
		1 910	12,60			1 120	2,40			
4	27	1 890	12,40			1 110	2,20			
		1 870	12,20			1 100	2,00			
3	25	1 850	12,00	Suficiente		1 090	1,80	Suficiente		
		1 830	11,80			1 080	1,60			
2	23	1 810	11,60			1 070	1,40			
		1 790	11,40			1 060	1,20			
1	21	1 770	11,20			1 050	1,00			
		1 750	11,00			1 040	0,80			
0	19	1 730	10,80			1 030	0,60			
		1 710	10,60			1 020	0,40			
0	17	1 690	10,40			1 010	0,20			
		1 670	10,20							
0	15	1 650	10,00							

C.B.S.V.C
Tabela - Provas Físicas

IDADES - A partir dos 55 anos										
Provas			Classificação		Provas			Classificação		
EXTENSÃO DE BRANÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Po marcação	Classificação	EXTENSÃO DE BRANÇOS	ABDOMINAIS	COOPER	Po marcação	Classificação	
22	50	2 500	20,00	Muito Bom		11	1 480	8,80	Suficiente	
		2 480	18,80			10	1 460	8,60		
21	48	2 460	18,60			9	1 440	8,40		
		2 440	18,40		5	8	1 420	8,20		
20	46	2 420	18,20			7	1 400	8,00		
		2 400	18,00				1 380	8,80		
19	47	2 380	18,80				1 360	8,60		
		2 360	18,60		4	6	1 340	8,40		
18	46	2 340	18,40				1 320	8,20		
		2 320	18,20				1 300	8,00		
17	45	2 300	18,00	Bom			1 280	7,80	Suficiente	
		2 280	17,80		3		1 260	7,60		
16	44	2 260	17,60				1 240	7,40		
		2 240	17,40				1 220	7,20		
15	43	2 220	17,20			2	5	1 200		7,00
		2 200	17,00				1 180	6,80		
14	42	2 180	16,80				1 160	6,60		
		2 160	16,60		1		1 170	6,40		
13	41	2 140	16,40				1 160	6,20		
		2 120	16,20				1 150	6,00		
12	40	2 100	16,00	Bom			1 140	5,80	Suficiente	
		2 080	15,80			4	1 130	5,60		
11	39	2 060	15,60				1 120	5,40		
		2 040	15,40				1 110	5,20		
10	38	2 020	15,20			3	1 100	5,00		
		2 000	15,00			2	1 090	4,80		
9	36	1 980	14,80				1 080	4,60		
		1 960	14,60			1	1 070	4,40		
	34	1 940	14,40				1 060	4,20		
	33	1 920	14,20				1 050	4,00		
	32	1 900	14,00	Suficiente			1 040	3,80	Mau	
	31	1 880	13,80				1 030	3,60		
	30	1 860	13,60				1 020	3,40		
	29	1 840	13,40				1 010	3,20		
8	28	1 820	13,20				1 000	3,00		
	27	1 800	13,00				990	2,80		
	26	1 780	12,80				980	2,60		
	25	1 760	12,60				970	2,40		
	24	1 740	12,40				960	2,20		
	23	1 720	12,20				950	2,00		
	22	1 700	12,00			940	1,80			
	21	1 680	11,80			930	1,60			
7	20	1 660	11,60			920	1,40			
	19	1 640	11,40			910	1,20			
	18	1 620	11,20			900	1,00			
	17	1 600	11,00			890	0,80			
	16	1 580	10,80			880	0,60			
	15	1 560	10,60			870	0,40			
	14	1 540	10,40			860	0,20			
	13	1 520	10,20							
6	12	1 500	10,00							