

# **A CONDIÇÃO FÍSICA NOS CORPOS DE BOMBEIROS**

## **FATOR DETERMINANTE DA EFICÁCIA NO COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS**

---

**Jorge Manuel Patrão Parrulas**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Riscos e Proteção Civil

---



**INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS**  
Dezembro de 2012



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

Escola Superior de Segurança, Tecnologia e Aviação

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Riscos e Proteção Civil

## **A CONDIÇÃO FÍSICA NOS CORPOS DE BOMBEIROS**

Fator determinante da eficácia no combate aos incêndios florestais.

Autor: **Jorge Manuel Patrão Parrulas**

Orientador: **Dr. Artur José Gonçalves Gomes**

Coorientador: **Professor Doutor Carlos Marques**

Dezembro de 2012







*À Helena, por tudo*  
*Aos meus filhos Guilherme, Inês e Viviana*







*Não se pode acreditar em coisas impossíveis, disse Alice.  
Isso é falta de treino, respondeu a Rainha.*

Lewis Carroll, in Alice no País da Maravilhas

*As pessoas podem ser encorajadas a mudar, mas se a estrutura do sistema no qual as pessoas trabalham não as suporta, ou não tem o mínimo de flexibilidade, os esforços de mudança e desenvolvimento acabarão por fracassar.*

Todnem & Warner (1994, *cit. in* Pires, 2007)







## **Agradecimentos**

As primeiras palavras de agradecimento vão para o Orientador e Coorientador de Mestrado, respetivamente Dr. Artur Gomes e Professor Doutor Carlos Marques pelo apoio, dedicação, disponibilidade e paciência com que sempre me acompanharam e elucidaram sobre o caminho a seguir, fazendo-me acreditar que tudo é possível.

Um muito especial apreço e agradecimento vai para a Mestre Engenheira Verónica Catarino, por todo o apoio concedido desde o primeiro momento, pela disponibilidade demonstrada em todas as ocasiões, que foram muitas: a vontade de cooperação e a interposição junto das instituições e a ajuda operacional de campo. Alargo o agradecimento a toda a equipa do Centro de Formação Especializado em Incêndios Florestais que participou no estudo, em especial ao Mestre Engenheiro Luís Pita e ao José Luís por todo o auxílio prestado.

Agradeço ao Professor Doutor Domingos Xavier Viegas o apoio inequívoco que dispensou ao estudo, desde as primeiras linhas conceptuais para a investigação até aos ensaios de campo finais. Investigador de referência no plano nacional a sua palavra foi sempre uma autoridade durante o estudo. A todo o grupo da Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial um muito obrigado.

Uma gratidão ímpar vai para os comandantes das corporações de bombeiros envolvidos que desde o primeiro momento mostraram vontade de saber mais sobre os seus efetivos e formas de melhorar os seus desempenhos. A todos um muito obrigado.

Entrego a maior de todas as considerações e especiais agradecimentos aos bombeiros que participaram no estudo. Honrosos e incansáveis na ajuda, pela sua entrega, esforço e sacrifício que dispensaram à investigação, durante a avaliação física e ensaios de campo, merecem as mais elevadas gratidões institucionais e pessoais.

Ao Dr. Pedro Graça, como Presidente dos Baldios do Coentral, agradeço a disponibilização dos terrenos que permitiram os ensaios de campo e a concretização da investigação.

Agradeço às seguintes Instituições o apoio e colaboração prestada no estudo:

- Autoridade Nacional de Proteção Civil;
- Escola Nacional de Bombeiros/Centro de Formação Especializado em Incêndios Florestais;

- Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial;
- Associação dos Terrenos Baldios do Coentral;

Agradeço aos meus colegas de curso pela partilha de momentos e emoções únicas, pela ajuda disponibilizada que, de uma ou outra forma, contribuiu para o sucesso do estudo.

Ao Sr. José Luís Bucho por toda a disponibilidade e auxílio ao longo do período de investigação.

Ao Sr. Cmdt Eng.º Paulo Lamego pelo seu profissionalismo, persistência, compreensão e ajuda.

Ao Remo Leandro pela sua amizade e partilha de muitas horas de trabalho.

Ao Nuno Sousa pela ajuda e pertinência das questões colocadas.

Ao Abraão Borges por toda a colaboração nos ensaios de campo.

A todos os meus amigos e colegas de trabalho pelo apoio e ajuda quotidiana constante.

À minha esposa e filhos pela compreensão demonstrada, pela afetuosidade que sempre me dispensaram e pela força que me transmitiram nos momentos em que mais precisei.

As últimas palavras de agradecimento vão para os meus pais e irmão que sempre estiveram presentes e solidários.

## **Resumo**

O presente estudo no âmbito da proteção e socorro centra-se na condição física como fator determinante para o eficaz desempenho da profissão e segurança dos bombeiros no combate aos incêndios florestais em Portugal.

São objetivos da investigação a medição dos parâmetros corporais dos bombeiros envolvidos no combate aos incêndios florestais, a avaliação da condição física individual de cada elemento e o cálculo da capacidade física geral de resposta ao combate a incêndios florestais, com o propósito de propor as linhas de suporte de uma estrutura contínua que garanta a manutenção e/ou melhoria da condição física nos corpos de bombeiros portugueses.

Este estudo inicia-se com a análise de duas amostras independentes: a Amostra 1 é composta por Bombeiros Municipais e Voluntários (n = 25). A Amostra 2 é composta por Bombeiros da Força Especial de Bombeiros (n = 14). Foram medidas, calculadas e avaliadas as variáveis género, idade, peso, altura, índice de massa corporal, percentagem de massa gorda, valor e classificação de testes físicos e  $VO_2$ máx. A segunda fase empregou uma amostragem não probabilística, por seleção racional com base nos resultados de condição física calculados de todos os indivíduos para a constituição de quatro grupos de trabalho, com oito bombeiros cada, para ensaios de campo.

Os resultados demonstram que existem diferentes níveis de condição física dos bombeiros envolvidos no combate aos incêndios florestais, de acordo com o tipo de corporação, bem como desvios acentuados quanto às normas de saúde e segurança definidas no âmbito da composição corporal e capacidade física para esta atividade.

Com base nos resultados alcançados, propõe-se uma estrutura de coordenação nacional que facilite a introdução de um planeamento de avaliação física, baseado nas fases do Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Florestais, em todas as corporações de bombeiros envolvidas.

**Palavras-chave:** Bombeiros, Incêndios Florestais, Condição Física, Composição Corporal, Segurança







## **Abstract**

This study, in the area of emergency protection and support, is centred on physical condition as a determining factor in both the effective performance and the safety of fire fighters engaged in combating forest fires in Portugal.

The objectives of this research are the measurement of physical parameters of fire fighters combating forest fires and the evaluation of their general physical response to combating forest fires aimed at suggesting a structure to maintain and/or to improve the physical condition of the fire fighters bodies portuguese's.

This study begins with analysis two independent samples: sample 1 involved public and voluntary fire fighters (n = 25), sample 2 involved special fire fighters unit (n = 14).

The parameters measured and evaluated were gender, age, weight, height, body mass index, percentage fat, value and classification of physical tests and VO<sub>2</sub>max.

The second stage of this research used a non probabilistic sample using a rational selection based on the results of physical condition measured in all those and constituting four work groups, each one having eight fire fighters for field research.

The results demonstrated that there are different levels of physical condition of fire fighters in respect to health and security measures defined in the area of physical body composition and body capacity for this activity.

Based on the results a national coordination structure is suggested that can facilitate the introduction of a physical evaluation plan to be applied to all fire fighters.

**Keywords:** Fire Fighters, Forest Fires, Physical Condition, Body Composition, Safety







## Índice geral

Agradecimentos .....	ix
Resumo .....	xi
Abstract .....	xiii
Índice geral .....	xv
Índice de gráficos .....	xvii
Índice de quadros .....	xix
Índice de ilustrações.....	xxi
Abreviaturas .....	xxiii
Introdução.....	1
PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....	3
1 Enquadramento Jurídico dos Bombeiros Portugueses .....	3
2 Fogos e Incêndios Florestais .....	4
3 Combate aos Incêndios Florestais .....	5
4 Definição de Condição Física.....	10
5 Condição Física nos CB .....	13
6 Benefícios e malefícios da Atividade Física .....	16
PARTE II – METODOLOGIA .....	21
1. Introdução.....	21
2 Objetivos e hipóteses experimentais.....	21
3 Materiais e métodos .....	22
3.1 Procedimentos .....	22
3.2 Avaliação física inicial.....	23
3.2.1 Parceiros e locais .....	23
3.2.2 Participantes .....	25
3.2.3 Instrumentos de medida .....	25
3.3 Ensaios de Campo.....	28
3.3.1 Constituição dos Grupos de Trabalho .....	28
3.3.2 Descrição do local de ensaios .....	30
3.3.3 Medições do manto, carga combustível e condições meteorológicas .....	32
3.3.4 Procedimentos .....	34
3.3.5 Instrumentos de medida .....	40
PARTE III – RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	41
1 Introdução.....	41

2	Resultados .....	41
2.1	Avaliação corporal.....	43
2.1.1	Índice de Massa Corporal.....	43
2.1.2	Gordura corporal.....	45
2.2	Avaliação física inicial.....	47
2.2.1	Controlo 3.....	48
2.2.2	Consumo máximo de oxigénio (VO <sub>2</sub> máx).....	53
2.3	Ensaio de Campo.....	55
2.3.1	Abertura de faixas de contenção de incêndios.....	55
2.3.2	Queima de parcelas .....	64
	Considerações finais .....	65
	Conclusão .....	67
	Proposta de trabalho.....	69
	Referências bibliográficas .....	73
	ANEXOS.....	75

## Índice de gráficos

Gráfico 1 - Idade Amostra 1.....	42
Gráfico 2 - Peso Amostra 1 .....	42
Gráfico 3 - Altura Amostra 1.....	42
Gráfico 4 - Idade Amostra 2.....	42
Gráfico 5 - Peso Amostra 2 .....	42
Gráfico 6 - Idade Amostra 2.....	42
Gráfico 7 - IMC Amostra 1 .....	44
Gráfico 8 - IMC Amostra 2.....	44
Gráfico 9 - IMC Amostra Geral.....	45
Gráfico 10 - Gordura corporal Amostra 1 .....	46
Gráfico 11 - Gordura corporal Amostra 2.....	46
Gráfico 12 - Gordura corporal Amostra Geral .....	47
Gráfico 13 - Flexões/Extensões Amostra 1 .....	48
Gráfico 14 - Flexões/Extensões Amostra 2.....	48
Gráfico 15 - Abdominais Amostra 1.....	49
Gráfico 16 - Abdominais Amostra 2.....	49
Gráfico 17 - Cooper Amostra 1 .....	50
Gráfico 18 - Cooper Amostra 2 .....	50
Gráfico 19 - Classificação Geral Amostra 1 .....	51
Gráfico 20 - Classificação Geral Amostra 2 .....	51
Gráfico 21 - Classificação Amostra Geral .....	52
Gráfico 22 - VO <sub>2</sub> máx Amostra 1 .....	53
Gráfico 23 - VO <sub>2</sub> máx Amostra 2 .....	53
Gráfico 24 - VO <sub>2</sub> máx Amostra Geral.....	54
Gráfico 25 - Média de Idade dos Grupos.....	61
Gráfico 26 - Média de Altura dos Grupos.....	61
Gráfico 27 - Média de Valor Geral dos Grupos .....	61
Gráfico 28 - Média de Peso dos Grupos .....	61
Gráfico 29 - Média de VO <sub>2</sub> máx dos Grupos .....	61
Gráfico 30 - Média de IMC dos Grupos .....	61
Gráfico 31 - Média de Gordura Corporal dos Grupos .....	62
Gráfico 32 - Resultados obtidos na construção de faixas de contenção de incêndios ....	63







## Índice de quadros

Quadro 1 - Valores de massa gorda utilizados .....	16
Quadro 2 - Benefícios da atividade física regular .....	17
Quadro 3 - Cronograma de tarefas.....	22
Quadro 4 - Descrição dos grupos de ensaio .....	29
Quadro 5 - Faixas de contenção, parcelas e respetivos grupos de ensaios .....	30
Quadro 6 - Planificação dos ensaios de queima de parcelas e respetivos grupos .....	30
Quadro 7 - Altura média dos combustíveis .....	33
Quadro 8 - Dados meteorológicos .....	33
Quadro 9 - Intensidade média de esforço dos Grupos 1 e 4 na abertura de faixas de contenção.....	38
Quadro 10 - Intensidade máxima de esforço dos Grupos 1 e 4 no transporte de mangueiras.....	38
Quadro 11 - Quadro IMC.....	43
Quadro 12 - Dados descritivos dos Grupos de Ensaio.....	56
Quadro 13 - Análise comparativa entre Grupos .....	57
Quadro 14 - T-Test Grupo 1 e Grupo 2.....	58
Quadro 15 - T-Test Grupo 2 e Grupo 3.....	59
Quadro 16 - T-Test Grupo 3 e Grupo 4.....	60
Quadro 17 - Média de metros/hora construídos de faixas de contenção .....	64
Quadro 18 - Proposta de Trabalho com Base no Ciclo de Perigo DON - DECIF.....	71







## Índice de ilustrações

Ilustração 1 - Ciclo da Emergência.....	6
Ilustração 2 - Estrutura Organizacional da Defesa da Floresta Contra Incêndios 2012 ...	7
Ilustração 3 - Carta de Risco Incêndio Florestal 2011 (provisória).....	10
Ilustração 4 - Esquema representativo das transformações que levam à produção de energia dentro da célula a partir dos elementos nutritivos.....	11
Ilustração 5 - Esquema do ciclo matéria-energia.....	12
Ilustração 6 - Efeitos da atividade física na saúde e na condição física.....	18
Ilustração 7 - Localização do CFEIF na CRIF 2011 (provisória) .....	24
Ilustração 8 - Avaliação flexões de braços.....	26
Ilustração 9 - Avaliação extensões de braços .....	26
Ilustração 10 - Avaliação de abdominais .....	26
Ilustração 11 - Avaliação Teste Cooper.....	27
Ilustração 12 - Contagem de metros efetuados.....	27
Ilustração 13 - Localização geográfica do local de ensaio .....	31
Ilustração 14 - Medições de campo .....	32
Ilustração 15 - Informação de procedimentos de trabalho .....	35
Ilustração 16 - Utilização e segurança das ferramentas de sapador.....	35
Ilustração 17 - Grupo de ensaio em abertura de faixa de contenção (vista superior) .....	36
Ilustração 18 - Grupo de ensaio em abertura de faixa de contenção (vista inferior) .....	36
Ilustração 19 - Cardíofrequencímetros Grupo 1 .....	37
Ilustração 20 - Cardíofrequencímetros Grupo 4.....	37







## **Abreviaturas**

ACSM – American College of Sports Medicine

ADAI – Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial

AHBV – Associação Humanitária de Bombeiros Voluntários

ANPC – Autoridade Nacional de Proteção Civil

ATA – Ataque Ampliado

ATI – Ataque Inicial

CB – Corpos de Bombeiros

CFEIF – Centro de Formação Especializado em Incêndios Florestais

CIF – Combate a Incêndios Florestais

CRIF – Carta de Risco de Incêndio Florestal

DECIF – Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Florestais

ECIN – Equipa de Combate a Incêndios

EIP – Equipas de Intervenção Permanente

ELAC – Equipa Logística de Apoio ao Combate

ENB – Escola Nacional de Bombeiros

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FEB – Força Especial de Bombeiros

GCIF – Grupo de Combate a Incêndios Florestais

GIPS – Grupo de Intervenção de Proteção e Socorro (GNR)

TO – Teatros de Operações

VFCI – Veículo Florestal de Combate a Incêndios







## **Introdução**

Ano após ano o flagelo dos incêndios florestais atinge o País de forma sistemática e devastadora, desenvolvendo nas suas gentes um sentimento de impotência e rendição a tão poderosa força destrutiva. Longo tem sido o caminho trilhado pelos bombeiros e muitas têm sido as estratégias desenvolvidas na prevenção e combate aos incêndios florestais. Porém, milhares de hectares de zonas rurais e áreas de natureza protegida continuam a ser consumidos anualmente pelas chamas.

Homens e mulheres, incorporados nas fileiras de instituições de proteção e socorro, empregam toda a sua força e determinação no combate às chamas que assolam as florestas em Portugal. Provenientes de corporações de bombeiros profissionais e voluntários, os bombeiros portugueses defendem vidas, bens e o ambiente, com o intuito de suprimir e/ou minorar os efeitos causados pelos incêndios, sob o lema “Vida por Vida”.

Com uma profissão secular e considerada de risco pela abrangência de cenários perigosos em que os bombeiros se veem envolvidos nas mais diversas áreas de ação a que são chamados a intervir, o bombeiro depende de três pilares fundamentais para alcançar os seus objetivos nos Teatros de Operações (TO): a sua segurança e desempenho profissional estão dependentes de conhecimentos adquiridos e respetivo treino; vestuário e equipamento de proteção individual; condição psíquica e física. E é neste último pilar que se centra a pertinência deste estudo.

Terão os bombeiros portugueses a condição física exigida para assegurar o seu desempenho profissional eficazmente e em segurança?

A escolha natural do local para realização das avaliações, de índole físico e desempenho através de ensaios de campo, recaiu na Escola Nacional de Bombeiros (ENB), principal pólo de formação nacional de bombeiros, através do seu Centro de Formação Especializado em Incêndios Florestais (CFEIF), localizado na Lousã. Beneficia ainda localmente da implantação do Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais (CEIF), uma unidade da Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI) dedicada à investigação aplicada no campo dos incêndios florestais.

O estudo contou com o apoio de corporações de bombeiros locais, sediadas nos Distritos de Coimbra, Leiria e Castelo Branco, que disponibilizaram elementos para a investigação.

Não sendo uma área muito estudada no seio da comunidade de proteção e socorro em Portugal, a presente investigação pretende nos seus objetivos:

- Evidenciar uma caracterização dos bombeiros portugueses, relativamente à sua composição corporal e condição física e associa-la às exigentes tarefas praticadas no combate aos incêndios florestais (CIF);
- Desenvolver linhas diretoras que permitam identificar necessidades e possibilitem a atuação na manutenção e/ou melhoria das capacidades físicas dos bombeiros para o melhor desempenho profissional.

Procura-se assim, desenvolver um conhecimento mais abrangente sobre o serviço de proteção e socorro prestado pelos bombeiros portugueses no combate aos incêndios florestais e melhorá-lo no seu contexto operacional através da manutenção e/ou melhoria da condição físicas dos recursos humanos envolvidos.

## PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

### 1 Enquadramento Jurídico dos Bombeiros Portugueses

No âmbito do Regime Jurídico dos Bombeiros Portugueses importa definir quem se pode designar por bombeiro, de que forma se encontra estruturalmente organizado, de quem depende e qual a sua missão. Assim, o Decreto-Lei nº 247/2007, de 27 de Junho, modificado pelo Decreto-Lei 248/2012 de 21 de Novembro, que procede à primeira alteração ao regime jurídico aplicável à constituição, organização, funcionamento e extinção dos corpos de bombeiros, no território continental, no seu Artigo 2º, define por:

*b) «Bombeiro» o indivíduo que, integrado de forma profissional ou voluntária num corpo de bombeiros, tem por atividade cumprir as missões deste, nomeadamente a proteção de vidas humanas e bens em perigo, mediante a prevenção e extinção de incêndios, o socorro de feridos, doentes ou náufragos, e a prestação de outros serviços previstos nos regulamentos internos e demais legislação aplicável;*

*c) «Corpo de bombeiros» a unidade operacional, oficialmente homologada e tecnicamente organizada, preparada e equipada para o cabal exercício das missões previstas na lei;*

*d) «Entidade detentora de corpo de bombeiros» a entidade pública ou privada, designadamente o município ou a associação humanitária de bombeiros que cria, detém ou mantém um corpo de bombeiros.»*

Também define, através do Decreto-Lei nº 247/2007, de 27 de Junho, no seu Artigo 7º, que os Corpos de Bombeiros (CB) podem ter a designação de profissionais, mistos, voluntários e privativos. Os bombeiros profissionais sob tutela de câmaras municipais designam-se por bombeiros sapadores ou por bombeiros municipais. Os bombeiros mistos são tutelados por municípios ou associações humanitárias de bombeiros voluntários (AHBV). Os bombeiros voluntários dependem de AHBV. Os bombeiros privativos têm tutela das organizações para as quais laboram.

A Autoridade Nacional de Proteção Civil, pelo Artigo 19º, ponto 1, do referente Decreto-Lei “ (...) *pode organizar forças especiais com base no recrutamento de*

*oficiais bombeiros e bombeiros do quadro ativo dos corpos mistos ou voluntários.”* Assim, a Força Especial de Bombeiros, designada por “Canarinhos” representa uma força especial de proteção civil, que podemos definir como profissionais com base no seu recrutamento, treino físico e operacional, formação e vínculo institucional.

No âmbito dos incêndios florestais, de acordo com o Decreto-Lei nº 247/2007 de 27 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei 248/2012 de 21 de Novembro, art.º 3, nº1 constitui missão dos CB:

- a) *“A prevenção e o combate a incêndios;*
- b) *O socorro às populações, em caso de incêndios, inundações, desabamentos e, de um modo geral, em todos os acidentes;*
- (...)*
- g) *O exercício de atividades de formação e sensibilização, com especial incidência para a prevenção do risco de incêndio e acidentes junto das populações;*
- (...) “.*

## **2 Fogos e Incêndios Florestais**

Mitologicamente, o fogo é um dos quatro elementos da natureza, sendo um constituinte da criação universal. Foi responsável ao longo de milénios, de forma natural, pela moldagem do coberto vegetal da Terra. *“Na história da terra e da humanidade o fogo desempenhou um papel de maior importância, constituindo um elemento decisivo para o avanço da civilização”* (Viegas, 2011, p.1). Facilitador da vida humana, o Homem soube utilizá-lo como ferramenta para apoio na agricultura, caça e pastorícia através da alteração do uso dos solos.

O uso constante e sistemático do fogo trouxe consigo o desequilíbrio, permitindo que se transformasse o coberto florestal primitivo em vastas áreas de cultivo. Mais recentemente, a partir da década de 60 do século XX, a plantação monocultural intensiva de espécies de árvores endémicas, de rápida combustão e enorme potencial calorífico, em locais de difícil acesso e sem gestão florestal adequada, associado ao abandono dos solos agrícolas pela emigração registada das populações, alimentam o grande número de incêndios florestais do país.

A ANPC, através do seu glossário, define fogo, no seu termo genérico, como *“combustão caracterizada por emissão de calor acompanhada de fumo, chamas ou de*

ambos”. Atribuindo a “*Incêndio cuja área é inferior a 1 hectare*” a designação de fogo. Concede o significado de incêndio a (1) *Combustão livre, sem controlo, no espaço e no tempo.* (2) *Libertação simultânea de calor, luz e chama, gerada pela combustão de material inflamável, sem controlo no espaço e no tempo.* Refere-se a incêndio florestal como “*qualquer incêndio, que decorra em espaços florestais (arborizado ou não arborizado), não planeado e não controlado e que independentemente da fonte de ignição requer ações de supressão*”.

Castro *et al.* (2003) define fogo florestal pela “*combustão controlada de materiais combustíveis existentes nas áreas florestais*”. Designa o incêndio florestal como “*a combustão, sem controlo no espaço e no tempo, dos materiais combustíveis existentes nas áreas florestais*” (p.9).

Clarificando estes conceitos Viegas (2011) relativamente aos incêndios florestais, esclarece que “*o Homem sempre distinguiu a presença natural do fogo por meio das trovoadas que produziriam uma destruição não controlada e indesejada. Terá por isso aprendido a distinguir na presença do fogo, o seu lado bom e mau*”. Nesse sentido, o autor acrescenta à designação de fogo a vontade humana pela “*presença controlada e desejada da combustão nos espaços naturais*”, e a incêndio florestal “*a presença descontrolada e indesejada da combustão nos espaços naturais*” (p.2).

### **3 Combate aos Incêndios Florestais**

No enquadramento da proteção e socorro em Portugal observa-se, que o ciclo da emergência (ilustração 1), adotado pelo Estados Unidos da América (EUA) da National Fire Protection Association (NFPA 1600 - *Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs*), e reproduzido pelas autoridades portuguesas, tornou-se um documento fundamental para os programas de gestão de emergência nacional. O combate aos incêndios florestais, isto é, a operacionalização das forças no TO está inserido na fase de resposta.



Fonte: Autor

**Ilustração 1 - Ciclo da Emergência**

O Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (SNDFCI) assenta em três pilares centrais na sua estrutura organizacional (Ilustração 2), o primeiro pilar é relativo à prevenção estrutural, o segundo pilar referente à vigilância, deteção e fiscalização e o terceiro pilar respeitante ao combate, rescaldos e vigilância pós-incêndio. Está atribuído ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), extinta Autoridade Florestal Nacional (AFN), a responsabilidade da coordenação do primeiro dos três pilares, a Prevenção Estrutural, à Guarda Nacional Republicana (GNR) a coordenação das atividades de vigilância e fiscalização e à ANPC a coordenação do combate (ICNF, 2012).

A estrutura organizacional da defesa da floresta contra incêndios tem como prioridade e desenvolve-se no sentido da defesa de pessoas e bens sem descurar a defesa da floresta. Presta serviços de gestão e ordenamento dos espaços florestais e de prevenção e socorro às populações com uma visão da sustentabilidade dos recursos florestais gerador da economia local e nacional em grande escala.



Fonte: ICNF

### Ilustração 2 - Estrutura Organizacional da Defesa da Floresta Contra Incêndios 2012

Conforme descrição da ANPC, o combate a um incêndio florestal, determinado como um Tipo da Espécie de incêndios rurais (Carvalho e Lopes, 2001), pode caracterizar-se, quanto ao tempo de permanência das equipas de combate no TO para efetuar a supressão do incêndio em:

- Ataque Inicial (ATI), para “*garantir uma intervenção organizada e integrada, sustentada por um despacho inicial, até 2 (dois) minutos depois de obtida a localização do incêndio, de forma musculada e consistente e em triangulação, de meios terrestres de combate a incêndios florestais provenientes dos 3 (três) Corpos de Bombeiros (CB) mais próximos do local do incêndio*” (DON N.º 2 / DECIF, p.15).
- Ataque Ampliado (ATA) “*Sempre que atingidos os primeiros 90 (noventa) minutos de intervenção, desde o despacho do primeiro meio de ATI, e este não tenha sido dado ainda como dominado (em resolução) pelo Comandante das Operações de Socorro (COS)*”. Podendo “*a ação de ATA iniciar-se antes de se atingirem os primeiros 90 (noventa) minutos de operação, quando a previsão de evolução do incêndio, efetuada pelo COS, assim o determine:*”
  - *Sendo uma ação integrada, sustentada pelo despacho de meios de reforço e especiais, projetados para incêndios não dominados em ATI, esta fase caracteriza-se pela expansão da organização no TO, com a*

*evolução para um Posto de Comando Operacional Conjunto (PCOC), a sectorização do TO e a constituição de zonas de sustentação das operações (zonas de apoio – ZA e zonas de concentração e reserva – ZCR).*

- *Quando uma operação passa para ATA, obriga à reposição da capacidade de ATI dos meios do dispositivo (...)*”. (DON N.º 2 / DECIF, p.16)

Quanto aos métodos de Combate a Incêndios Florestais (CIF) estes podem ser designados de direto, indireto e combinado (Castro *et al.* 2003):

- *“O método direto – consiste no ataque direto às chamas, recorrendo à tática ofensiva, sempre que possível, na cabeça do incêndio, de modo a cortar, de imediato, o seu desenvolvimento. Se tal não for seguro e possível, o ataque inicia-se pelos flancos, na direção da frente principal, de modo a empurrar as chamas para onde for mais favorável, visando dominar e extinguir a frente do incêndio.*
- *O método indireto – destina-se a travar a propagação das chamas, quando o ataque direto não é possível, tentando circunscrever o incêndio a uma determinada área. Esta poderá ser delimitada por faixas de contenção, isto é, por zonas previamente tratadas para retardar a propagação ou mesmo extinguir as chamas.*
- *O método combinado – consiste na aplicação simultânea dos dois métodos referidos (direto e indireto), na mesma frente de chamas”.*

Sendo o tema central do estudo os incêndios florestais, e com base no grande desenvolvimento urbanístico que se registou em Portugal, tem vindo a ganhar maior importância nas últimas décadas para as autoridades e comunidade científica, apesar de ser um tema antigo, o problema “interface urbano-florestal”. Para Viegas (2011) o impacto de um incêndio florestal numa zona edificada ou habitada apresenta maiores dificuldades na sua gestão de supressão. Salientando que a existência de estruturas edificadas com maior valor económico e social que o da floresta e a presença de pessoas leva a que seja atribuída maior prioridade ao interface.

Alguns autores defendem que os combatentes de incêndios florestais devem combater os incêndios florestais e os bombeiros especializados em incêndios urbanos

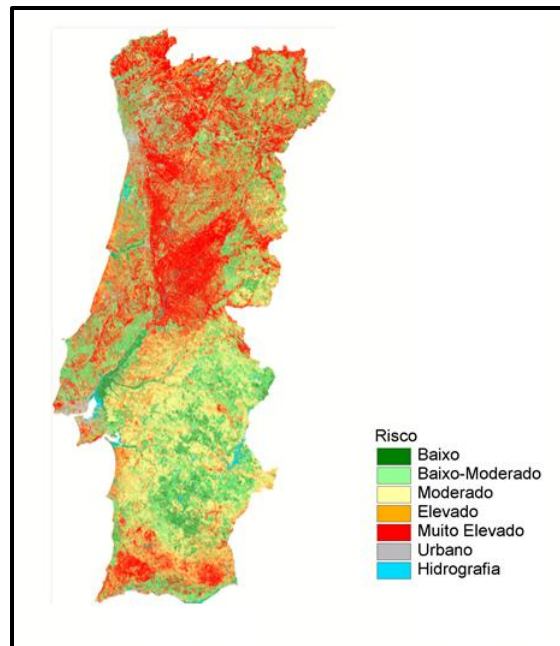
devem fazer o combate aos incêndios nas habitações. Certo é que os bombeiros portugueses efetuam ambos os combates. Para Viegas (2012) e na linha de gestão da proteção e socorro em Portugal esta *“parece-nos que se trata da melhor solução. Desde logo, porque num incêndio florestal que se aproxima de zonas urbanas se torna difícil limitar o âmbito de intervenção de uma ou outra força”* (p.4).

No âmbito da emergência de proteção civil, os incêndios florestais são qualificados por *“Riscos Mistos – que resultam da combinação de ações continuadas da atividade humana com o funcionamento dos sistemas naturais”*. Sendo que o significado de risco é definido como *“a probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e respetiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens e ambiente”* (Caderno Prociv nº9, pp.14-15).

O Risco é determinado pela equação:  $R = P \times C$  (perigosidade x consequência), sendo:

- Perigosidade (probabilidade do perigo): potencial/frequência de ocorrência com consequências negativas para a população, ambiente e socioeconomia.
- Consequências: gravidade de um evento expresso em termos de escala de intensidades dos efeitos negativos para a população, bens e ambiente.

Na Ilustração 3 pode observar-se a carta de risco de incêndios florestais (CRIF 2011 – provisória) para Portugal Continental com a definição das zonas de maior ou menor risco de acordo com a legenda.



Fonte: IGEO

**Ilustração 3 - Carta de Risco Incêndio Florestal 2011 (provisória)**

Destaca-se na Ilustração 3 as zonas de maior risco florestal localizadas no Norte e Centro do País, mais concretamente nas zonas do interior. Esta distribuição espacial, entre outras condições, está relacionada com fatores de risco que favorecem a ignição e propagação dos incêndios tais como, os elevados declives das regiões montanhosas, e a elevada carga de combustível e homogeneidade da paisagem florestal, nomeadamente, das espécies mais frequentes como são o eucalipto e o pinheiro-bravo.

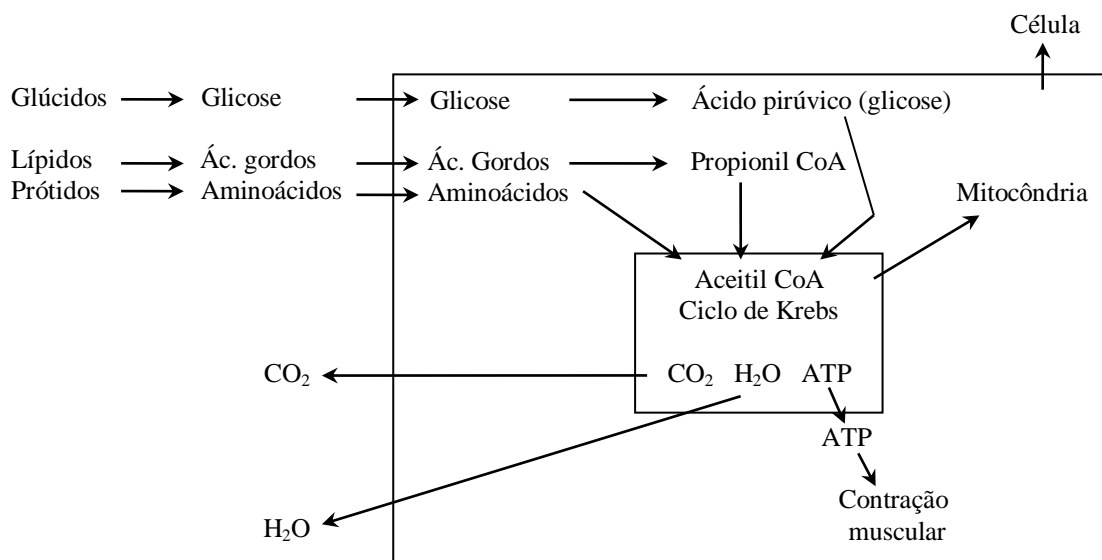
#### **4 Definição de Condição Física**

Segundo Barata (2005) condição física “*é a tradução portuguesa da palavra inglesa tão conhecida «Fitness». Significa as capacidades para poder executar e com facilidade as tarefas motoras necessárias à vida de cada um, à intensidade e na duração necessárias*” (p.30). A condição física possui diversas capacidades físicas formadas por várias componentes: a resistência, a potência, a força, o equilíbrio, a velocidade, a flexibilidade e a coordenação psico-motora, que se dividem em subdivisões: a resistência pode ser aeróbia ou anaeróbia; a força pode ser força-resistência, força-máxima ou força explosiva (Barata, 2005; Nunes, 1999).

Para o American College of Sports Medicine [ACSM] (1999) o conceito de condição física tem sinónimo em “aptidão física relacionada com saúde”. Isto é, “a melhor condição física em cada um dos componentes está associada a menor risco de desenvolvimento de doença e/ou incapacidade funcional” (p.46).

Nunes (1999) acrescenta que ao conjunto de possibilidades que uma pessoa tem, numa determinada ocasião, de realizar atividades físicas, este “engloba não só o que é adquirido através das atividades físicas que a pessoa pratica, mas também a capacidade inata, a disposição natural, a predisposição para o exercício físico, que nasce com os indivíduos” (p.74).

Por toda a definição anteriormente feita, no conceito de condição física tem que se ter em consideração todo o processo de transformação da energia química em energia mecânica, onde o sistema nervoso, através de sinapses, dá ordens aos músculos, e o sistema cardiorrespiratório desempenha o papel primordial na absorção e transporte dos líquidos plasmáticos (Nunes, 1999). Esta energia é obtida a partir dos alimentos ingeridos e decompostos em hidratos de carbono, gorduras e proteínas que originam, em última análise, a Adenosina Trifosfato (ATP), o elemento de troca entre o binómio matéria-energia (Ilustração 4) capaz de produzir transformações biofísicoquímicas nas células (Moreno, 1983).



Fonte: Nunes (1999, p.245)

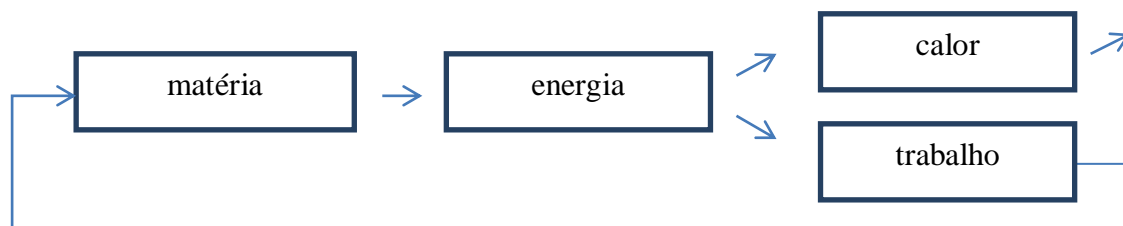
**Ilustração 4 - Esquema representativo das transformações que levam à produção de energia dentro da célula a partir dos elementos nutritivos.**

Mas, a quantidade de ATP armazenada no organismo é insuficiente para as altas necessidades orgânicas, e outras substâncias como o fosfato de creatinina atuam paralelamente, em situação de déficit de concentração de ATP disponível. “Como a energia necessária à ressíntese da fosfocreatinina provém do catabolismo da glicose em dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e água ( $H_2O$ ), a glicose e o glicogênio atingem a fibra muscular por via hemática e aí, após uma série de transformações dão origem ao ácido pirúvico que por sua vez, na presença de oxigênio ( $O_2$ ), entra no ciclo do ácido cítrico originando  $CO_2$  e  $H_2O$  e libertam energia que vai originar ATP (...). No caso de não existir  $O_2$  suficiente o ácido pirúvico dá origem ao ácido láctico” (Moreno, 1983, p. 20) de grande importância na fisiologia do esforço, porque o seu aparecimento é uma das principais causas da fadiga (Barata, 2005).

Surge então um decréscimo da capacidade de trabalho, com diminuição do potencial de reserva do músculo, de 350 cal/100g de músculo em situação aeróbia para cerca de 145 cal/100g de músculo em situação anaeróbia.

O cálculo de energia aproveitada, para um indivíduo em trabalho moderado, estima-se em 20%, podendo aumentar com treino físico adequado para os 25 a 30 % (Moreno, 1983).

Constitui-se assim a parte inicial do ciclo matéria-energia pela capacidade que o próprio músculo tem de, a partir da sua energia, desenvolver a sua matéria. Mas, não sendo um ciclo perfeito vai originar outras formas de energia (Ilustração 5).



Fonte: Moreno (1983, p.20)

**Ilustração 5 - Esquema do ciclo matéria-energia**

Um dos parâmetros que melhor caracteriza a condição física de um indivíduo é a sua capacidade cardiorrespiratória. Segundo a ACSM (2000) a capacidade cardiorrespiratória é definida como “a capacidade de realizar exercício dinâmico de

*intensidade moderada a alta, com grande grupo muscular, por períodos longos. A realização de tal exercício depende do estado funcional dos sistemas respiratório, cardiovascular e musculoesquelético” (p.57).*

Assim, depreende-se que todos temos uma condição física, que evolui com o treino físico, a saúde e as características individuais de cada pessoa. Portanto, o que podemos discutir é qual o grau de condição física necessária a cada um para o seu desempenho profissional?

## **5 Condição Física nos CB**

Como se observa na literatura de referência a melhoria e/ou a manutenção da boa condição física dos bombeiros nos seus quartéis é imprescindível e deve ser parte integrante da formação diária das corporações. A prática regular de exercício físico facilita as adaptações dos sistemas corporais ao esforço físico despendido permitindo ao bombeiro um melhor desempenho profissional individual e de grupo.

Para Amaro (2009) a profissão de bombeiro é uma das mais exigentes profissões ao nível da condição física, onde uma má aptidão física global limita a eficácia dos bombeiros, como também diminui a sua saúde e equilíbrio bio-psico-social. *“A deficiente aptidão física do bombeiro não só prejudica o próprio, mas também o corpo de bombeiros em que presta serviço, colocando em causa, igualmente, segurança das pessoas e bens da comunidade que é suposto proteger” (p.326).*

Na mesma linha de pensamento (Adams *et al.*, 1986; Cady, Thomas & Frias, 1999; Kawasky, 1985; Klinzing, 1980; Mealey, 1979; citado por Carvalho *et al.*, 2005) revelam *“que o desempenho profissional dos bombeiros é proporcional à aptidão física, estando a sua saúde relacionada” (pp.8-9).*

Salientam Guerra (2005) e Lourenço *et al* (2006) que a segurança individual e/ou coletiva dos elementos da equipa baseia-se na conjugação simultânea de:

- Boa condição física e psíquica;
- Vestuário e equipamento de proteção individual adequado a cada situação;
- Bons conhecimentos dos riscos e treino (formação cuidada).

A segurança do bombeiro resulta assim igualmente da sua condição física, baseada no treino físico diário, adequada às funções que desempenha. Cascada (2002)

constata que frequentemente, a exigência ao bombeiro de uma específica e elevada preparação técnica para fazer face à sua intervenção multidisciplinar (...) mas, a experiência tem vindo a demonstrar que a técnica só será perfeita quando apoiada num elevado grau de disponibilidade psicomotora adquirida com treino físico adequado e permanente, aspeto que muitas vezes é “relegado para segundo plano ou até mesmo ignorado” (Rossa, 2011, p.213). “Infelizmente, em muitos CB, a exigência do treino e preparação física do bombeiro são ainda palavras vãs, sem sentido, valendo a abnegação” (Amaro, 2009. p.327).

Apesar de todos os conhecimentos existentes em matéria de segurança para a profissão de bombeiro, e especificamente ao nível de condição física necessária para o desempenho da profissão, existe ainda um défice de cultura de segurança nos CB.

A falta instrumentos base para ministrar conhecimentos fundamentais aos bombeiros de todo o País, “concretamente nos módulos de (...) formadores de manobras, educação física e desportos, constitui uma omissão pedagógica e estatutária de gravidade inquestionável da ENB, que ajuda a comprovar o acentuado défice de formação básica detetada nos corpos de bombeiros, designadamente nos voluntários.” (Amaro, 2009, p. 403).

Os resultados obtidos por Amaro (2009) refletem a pertinência e necessidade de treino físico nos CB. Onde “no domínio da realização de treino físico frequente, considerando-se que a profissão de bombeiro é uma das mais exigentes nesta matéria, a média de respostas positivas foi de 91,7% para os sapadores, decrescendo para 38,9% nos municipais, com os voluntários a registarem o valor mais baixo de 36,5%. (p.404)

Cascada (2002) salientou que treino físico é fundamental, porque todos os equipamentos usados pelos bombeiros necessitam, na sua maior parte, de força e de destreza. As intervenções em atmosferas agressivas, como o fumo e o calor exigem sangue frio e um controlo absoluto da respiração, onde a capacidade cardiorrespiratória é colocada à prova, o caminhar sobre um telhado ou sobre uma viga, o trepar a uma escarpa necessitam, do desenvolvimento do equilíbrio e da força, assim como todo o trabalho conducente à extinção de um incêndio florestal.

No mesmo sentido de pensamento, Rossa, (2011) afirma que a prática de exercício físico torna-se fundamental “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.213).*

Em Portugal os CB profissionais, nomeadamente, os Bombeiros Sapadores e a FEB efetuam treino físico diário como forma de manter o seu pessoal em condições físicas essenciais ao desempenho da profissão.

Anualmente, uma a duas vezes, aquelas corporações efetuam avaliações físicas aos seus bombeiros, para perceber qual a aptidão funcional individual de cada um e a força de resposta geral da corporação perante uma ocorrência.

Para efetuar as referidas avaliações está instituído a aplicação dos testes de controlo 3 (flexões/extensões, abdominais e Cooper), conforme anexo 3 (por tratar-se do anexo original da ANPC encontra-se em formato PDF não editável, apresentando um erro no esquema A5.3). De ente as três provas salienta-se o Teste Cooper (método indireto de cálculo de consumo máximo de oxigénio  $VO_2máx$ ).

Com base em estudos efetuados por Gledhill & Jamnik (1992, citado por Carvalho *et al.*, 2005) aponta-se como valor mínimo de  $VO_2máx$  recomendado para os bombeiros durante o salvamento e combate a incêndios 45 ml/kg/min e como valor ótimo 52 ml/kg/min. Os valores de  $VO_2máx$  inferiores aos recomendados evidenciam que a condição física do bombeiro o poderá colocar em risco e a toda a equipa de trabalho quando chamado a atuar nos limites das suas capacidades.

Já para Apud, Maureira e Meyer (2002) através de estudos efetuados com jovens chilenos que ingressam as fileiras de combatentes a incêndios florestais, salientam para segurança valores de  $VO_2máx$  iguais ou superiores a 43,5 ml/kg/min.

No mesmo estudo Apud *et al* (2002) salienta que a percentagem de gordura corporal não deve ser superior a 15%.

Na mesma linha de referência está Barata (2005) quanto à percentagem de gordura corporal, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Valores de massa gorda utilizados

	Homens			Mulheres		
	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
< 21 anos	9%	13%	17%	16%	20%	24%
21 – 30	10%	14%	18%	18%	22%	26%
31 – 40	11%	15%	19%	19%	23%	27%
41 – 50	12%	16%	20%	20%	24%	28%
51 – 60	14%	17%	20%	21%	25%	30%
> 60 anos	16%	19%	21%	22%	26%	31%

Fonte: Barata (2005, p.132)

No quadro 1 observa-se que os valores de referência médios, para homens, nas idades compreendidas ente 21 e 40 anos tem uma variação de 2%, entre 13% e 15%, logo dentro do valor indicado por Apud *et al.* (2002).

Por se tratar de um estudo que tem como objetivo o âmbito dos incêndios florestais, porque o Chile é um dos países de referência no combate aos incêndios florestais e tem celebrado protocolos de atuação com Portugal e troca de conhecimentos científicos, e porque “*tem algumas regiões com um clima semelhante ao de Portugal*” (Viegas, 2011, p.21), é com base no estudo de Apud *et al.* (2002), que se empregam os valores de referência para comparação com os das amostras nas variáveis de VO<sub>2</sub>máx e percentagem de gordura corporal.

## 6 Benefícios e malefícios da Atividade Física

A prática regular de atividade física, estruturada, de acordo com os princípios gerais da prescrição: tipo de atividade, frequência, duração, intensidade, regularidade, progressividade e personalização deve ser aplicado com objetivos bem definidos ao público-alvo (Nunes, 1999) possibilitando ganhos de condição física e saúde (Barata, 2005). No âmbito da saúde, estudos científicos efetuados evidenciam que o exercício físico regular previne o desenvolvimento e a progressão de muitas doenças crônicas (ACSM, 2000). O Quadro 2 apresenta os benefícios de uma prática regular de atividade física.

Para (Bahrke, 1982; Cady, Thomas & Kawasky; 1985, Gledhill & Jamnik, 1992; citado por Carvalho et al. 2005) “*a natureza altamente esgotante da atividade de salvamento e combate a incêndios, bem como da incidência de lesões relacionadas com a sua profissão e a morte prematura de bombeiros está bem documentada*” (p.8). Os

bombeiros estão mais propensos a contrair lesões musculoesqueléticas e doenças cardiovasculares no seu trabalho de combate aos incêndios, por não realizarem um aquecimento físico prévio, associado ainda ao stress térmico e a inalação de fumos e gases (Barnard, 1973; Barnard *et al.* 1976; *cite et* Gledhill & Jamnik, 1992; *apud* Carvalho *et al* 2005, p.8). Nesse sentido, a prática de atividade física, através de treino regular e sistemático deve ser implementada aos bombeiros, para que ocorram adaptações fisiológicas e psíquicas no organismo, facilitadoras de ganhos de condição física e saúde (Quadro 2).

Quadro 2 - Benefícios da atividade física regular

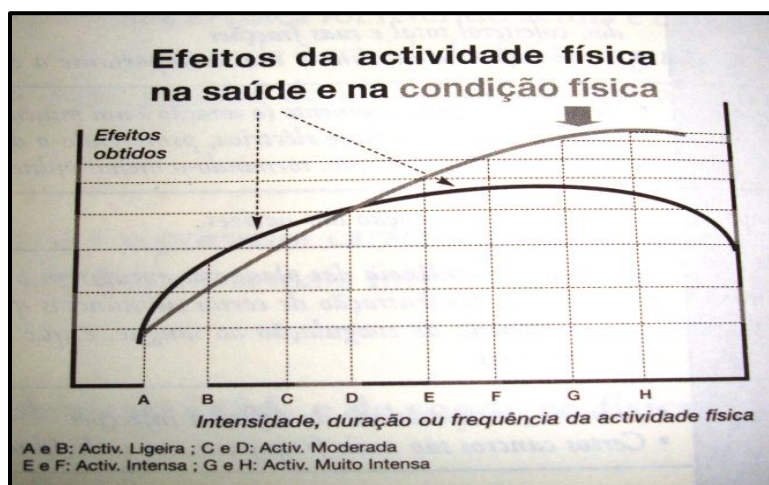
---

<b>Benefícios da atividade física regular</b>	
1.	Melhora na Função Cardiorrespiratória
a.	Aumento do consumo máximo de oxigénio, tanto para adaptações centrais como periféricas
b.	Menor dispêndio de oxigénio miocárdio para uma determinada intensidade submáxima absoluta
c.	Pressão sanguínea e frequência cardíaca mais baixas a uma determinada intensidade submáxima absoluta
d.	Maior limiar de exercício para o acúmulo de lactato no sangue
e.	Maior limiar de exercício para sintomas de doença (p. ex. angina do peito)
2.	Redução nos Fatores de Risco de Doença Coronária
a.	Pressão diastólica e sistólica em repouso diminuídas (modestamente) em hipertensos
b.	Aumento do colesterol lipoproteína (HDL) de alta densidade sérico e redução dos triglicéridos séricos
c.	Redução da gordura corporal
d.	Necessidades de insulina reduzidas, tolerância à glicose melhorada
3.	Diminuição da Mortalidade e Morbidade
a.	Prevenção primária Atividade mais baixa e/ou níveis de aptidão menor associam-se a taxas mais altas de morte por doença de artéria coronária (DAC)
b.	Prevenção secundária
i.	Poucos estudos aleatórios sobre exercícios têm tido número suficiente de pacientes e duração para demonstrar os efeitos protetores dos exercícios; todavia ensaios mais aleatórios registam efeito positivo dos exercícios na longevidade
ii.	Metanálise (dados combinados ao longo das pesquisas) envolvendo pacientes pós – Isquemia do Miocárdio fornecem evidência de que um programa de reabilitação cardíaca abrangente pode reduzir a mortalidade cardiovascular prematura, mas provavelmente não os episódios não-fatais
4.	Outros Benefícios Postulados
a.	Diminuição da ansiedade e da depressão
b.	Melhoria na sensação de bem-estar
c.	Melhoria no desempenho profissional, no lazer e em atividades desportivas

---

Fonte: adaptado de ACSM (2000, p.4)

Mas toda a atividade física é benéfica? Barata (2005) exemplifica através da Ilustração 6 o processo de efeitos obtidos na saúde e condição física. Nas ordenadas estão representados os efeitos obtidos na saúde e condição física pela aplicação de um planeamento de atividade física, no eixo das abcissas estão representados indivíduos, com um determinado nível de condição física, que foram submetidos ao nível seguinte. Segundo, o autor “a partir de certas intensidades de treino já não há mais benefícios a colher em termos de saúde, mas ainda há margem de progressão da condição física. Não é que seja prejudicial treinar a intensidades elevadas, conquanto não haja contraindicações para tal” (Barata, 2005, p.34).



Fonte: Barata (2005, p.34).

**Ilustração 6 - Efeitos da atividade física na saúde e na condição física**

Na Ilustração 6 observa-se que para uma intensidade, duração ou frequência de atividade física Ligeira e Moderada os ganhos de saúde e condição física assumem uma correlação entre si, com ambas as condições aumentar e a proporcionar efeitos positivos nas adaptações fisiológicas do organismo humano dos indivíduos (A e B, C e D), onde os maiores ganhos foram obtidos pelo indivíduo A, com menor condição física. Para uma intensidade, duração ou frequência de atividade física Intensa os efeitos obtidos de condição física continuam a aumentar, mas não são acompanhados de forma idêntica pelos efeitos positivos gerados na saúde dos indivíduos (E e F). Uma atividade física

Muito Intensa não gera efeitos positivos na saúde mas ainda proporciona progressão na condição física (G e H).

Como se tem vindo a constatar “*a atividade física é favorável à saúde. Deve, todavia, ser moderada e adaptada às características do praticante (...), sendo que o exercício físico, como tantas atividades do ser humano, pode ser a melhor ou a pior das coisas, dependendo das circunstâncias em que é realizado*” (Nunes, 1999, p.56).

Certo é que à prática de atividade física está sempre associado o risco de lesões musculoesqueléticas e cardiovasculares, dependendo para isso, de entre outras, o tipo, intensidade, duração e frequência da atividade física e características físicas e psicológicas do indivíduo participante.

Conhecendo os benefícios e os riscos associados à prática de atividade física é sempre preferível uma ação ainda que leve a moderada do que a inatividade.



## **PARTE II – METODOLOGIA**

### **1. Introdução**

No presente capítulo dar-se-á destaque à metodologia utilizada no trabalho. O estudo é constituído por duas partes distintas: a primeira parte descreve e avaliação inicial de medições corporais e físicas de todos os elementos que compõem a amostra 1 (Bombeiros Voluntários) e a amostra 2 (Força Especial de Bombeiros). A segunda parte, após a avaliação inicial de todos os bombeiros, refere a metodologia aplicada na constituição de grupos de trabalho, com base nos valores de capacidade física obtidos, para ensaios de campo, na abertura de faixas de contenção de incêndios e queima de parcelas em simulação de combate aos incêndios florestais.

### **2 Objetivos e hipóteses experimentais**

Para efetuar o combate aos incêndios florestais os bombeiros necessitam de estar em boa condição física para executar as tarefas de forma segura e eficaz. Neste sentido, para medir, calcular e avaliar os efetivos estabeleceram-se os seguintes objetivos:

- Medir os parâmetros corporais dos bombeiros envolvidos no combate aos incêndios florestais;
- Avaliar a condição física individual de cada elemento, para suportar as exigentes necessidades de combate, nomeadamente nas fases de estabelecimento dos meios de ação, ataque e proteção e rescaldo;
- Calcular a capacidade física geral de resposta ao combate a incêndios florestais dos bombeiros em Portugal.

Pretende-se, assim, a partir do conhecimento sobre a condição física dos bombeiros a laborar em Portugal, face às exigências, definidas na legislação e em bibliografia especializada como mínimas para a referida profissão, propor as linhas de suporte de uma estrutura contínua que garanta essa mesma condição física dos corpos de bombeiros (CB).

Para verificação dos pressuposto da exigente condição física dos bombeiros serão efetuados ensaios de campo, abertura de faixas de contenção de incêndios e

queima de parcelas para supressão de incêndios, com grupos de trabalho de diferentes níveis de condição física. Terão os bombeiros a condição física adequada à profissão e influenciará a condição física a eficácia e desempenho do bombeiro?

### 3 Materiais e métodos

Neste capítulo são descritos os processos efetuados para realização do estudo quanto à calendarização geral da observação experimental, aos parceiros envolvidos e locais escolhidos para realização da avaliação física inicial dos bombeiros, para estabelecer os grupos de trabalho e ensaios de campo.

#### 3.1 Procedimentos

Para calendarizar as tarefas e articular o cronograma dos trabalhos a efetuar, porque os elementos que seriam avaliados inicialmente teriam que ser os mesmos nos ensaios de campo, foi necessário ouvir todos os intervenientes e perceber as disponibilidades gerais. A existência de terrenos disponíveis para os ensaios de campo e a percepção das condições meteorológicas que se fariam sentir, associado às fases de perigo do DECIF, constituíram alguns constrangimentos para a definição das datas calendarizadas. A calendarização geral dos trabalhos desenvolvidos pode ser observada no Quadro 3.

Quadro 3 - Cronograma de tarefas

Data	Local	Descrição
20/03/2012	CFEIF/ENB	Reunião de apoio e coordenação com os parceiros.
23/04/2012	Corporações	Reunião com Comandantes dos corpos de bombeiros.
05/05/2012	CFEIF/ENB	Medições corporais e avaliações físicas da Amostra 1.
08/05/2012	Castelo Branco	Medições corporais Amostra 2 (FEB)
18/05/2012	CFEIF/ENB	Avaliação dos terrenos no Coentral.
26/06/2012	CFEIF/ENB	Ensaios de campo.

Fonte: Autor

### 3.2 Avaliação física inicial

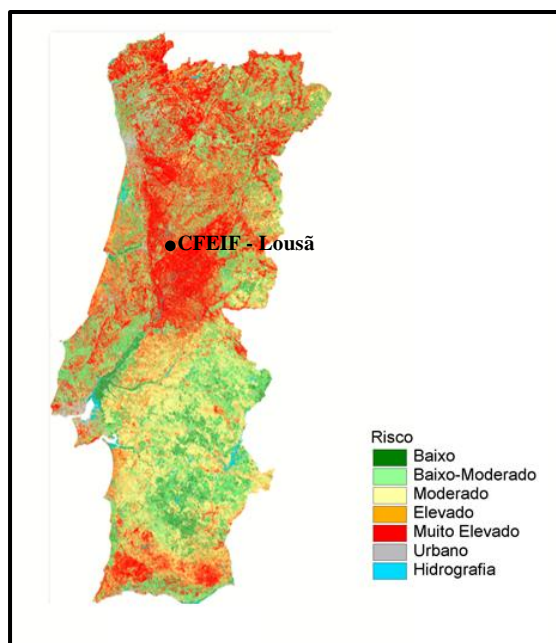
O programa de avaliação física inicial envolveu a medição de parâmetros corporais e o cálculo da condição física da amostra, de acordo com técnicas definidas em instrumento de avaliação (Anexo 1). A medição corporal abrangeu o registo e medição de idade, sexo, peso, altura, índice de massa corporal e percentagem de massa gorda. A avaliação física inicial, Controlo 3, incluiu o cálculo da força superior (Flexões de braços  $\leq 39$  anos/Extensões de braços  $\geq 40$  anos), resistência média (abdominais) e capacidade aeróbia através de testes indiretos pelo  $VO_2$ máx ml/kg/min (Teste Cooper).

O Teste Cooper pela sua importância na avaliação da capacidade cardiorrespiratória do indivíduo é sempre utilizado em momentos de ingresso, promoção e avaliação anual do bombeiro profissional, nomeadamente, pelos Bombeiros Sapadores e FEB. Pela sua relevância é valorizada com coeficiente 2. O Teste Cooper é de fácil aplicação e pode ser aplicado em grandes grupos porque não necessita de grande tecnologia. Contudo, os testes indiretos dão-nos uma imagem aproximada de capacidade aeróbica do indivíduo, podendo atingir uma margem de erro até 15% (Nunes, 1999).

#### 3.2.1 Parceiros e locais

Para implementar o estudo foi diligenciado junto da ENB o apoio, através do CFEIF, principal e mais conceituado centro de formação de bombeiros no combate aos incêndios florestais (CIF) em Portugal Continental, localizado no distrito de Coimbra, na cidade de Lousã, junto ao aeródromo da referida localidade.

Essa escolha refletiu ainda a localização em território nacional, com base em cartografia de risco, através da CRIF2011 (Ilustração 7) de uma das zonas de maior risco de incêndio florestal no continente, sendo de salientar a localização do CFEIF na zona referenciada.



Fonte: IGEO

**Ilustração 7 - Localização do CFEIF na CRIF 2011 (provisória)**

Seguiu-se o contacto e articulação com as organizações envolvidas no estudo e combate aos incêndios florestais, através de reuniões presenciais, para escolher locais para a realização de abertura de faixas de contenção de incêndios e queima de parcelas, efetuar formalidades de atuação operacional, determinar objetivos de trabalho de campo e agilizar as datas de acordo com a disponibilidade de todos.

A investigação beneficiou do apoio disponibilizado pela ADAI, através do seu Grupo de Incêndios Florestais e Detónica (GIFD), liderado pelo Investigador Domingos Xavier Viegas.

Quanto às instituições de bombeiros voluntários e municipais, com bombeiros voluntários nas suas instituições, que foram contactados e aceitaram participar no estudo, estão sediados na envolvência do CFEIF, nos distritos de Coimbra e Leiria e disponibilizaram para o estudo 25 bombeiros. Quanto aos bombeiros profissionais, a Força Especial de Bombeiros disponibilizou 14 dos seus bombeiros.

A localização dos Distritos mencionados, e ainda os distritos periféricos de Guarda, Viseu e Santarém, apresentam muito elevado risco de incêndio florestal de acordo com a CRIF 2011.

### 3.2.2 Participantes

A População em estudo são os bombeiros voluntários e profissionais portugueses que combatem incêndios florestais. A amostra é constituída por duas amostras independentes totalizando um total de 39 bombeiros municipais, voluntários e profissionais de ambos os sexos, que participam diretamente no CIF.

Os Bombeiros Voluntários constituem a Amostra 1 (n = 25). Os Bombeiros Profissionais constituem a Amostra 2 (n = 14) (Anexo 2).

Foi utilizada a observação experimental para os ensaios de campo, de forma sistemática, possibilitando o registo e a comparação de resultados de trabalho desenvolvidos pelos quatro grupos criados após avaliação física das amostras.

Para tratamento e análise dos dados foi utilizado o programa IBM SPSS Statistics 20.

### 3.2.3 Instrumentos de medida

As avaliações corporais e físicas foram efetuadas no CFEIF durante o período da manhã. A avaliação corporal antecedeu o cálculo da capacidade física e foram utilizados os seguintes equipamentos de medição:

- O Peso e a Percentagem de Massa Gorda foram obtidos com recurso a balança impedâncímetro Tanita BC-545.
- Para determinação da Altura utilizou-se uma escala métrica em centímetros Tanita Leicester Height Measure.

O cálculo de Índice de Massa Corporal (IMC) foi obtido com recurso à equação  $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Altura}^2 \text{ (m)}$ .

A classificação das provas foi obtida através da fórmula a seguir mencionada, em que a prova de Resistência (Teste de Cooper), dada a importância desta qualidade física, é valorizada com o coeficiente 2:

$$\text{Classificação} = \frac{(2 \times Cl. Cooper) + Cl. Braços + Cl. Abdo \text{ min ais}}{4}$$

Para calcular o  $VO_2$ máx. Utilizou-se a equação de campo Teste de Cooper de 12 minutos:  $VO_2$ máx (ml/kg/min) = 22,351 x distância (km) - 11,288.

As avaliações de condição física inicial para a Amostra 1 foram efetuadas nos equipamentos desportivos instalados no CFEIF. A força superior foi efetuada na barra fixa ou no solo de acordo com a idade do avaliado (Ilustrações 8 e 9).



Fonte: CFEIF

**Ilustração 8 - Avaliação flexões de braços**



Fonte: CFEIF

**Ilustração 9 - Avaliação extensões de braços**

A força de resistência abdominal foi realizada sobre um colchão de esponja de 0,5 cm, no interior da sala de aula do pavilhão de formação (Ilustração 10).



Fonte: CFEIF

**Ilustração 10 - Avaliação de abdominais**

A avaliação da capacidade cardiorrespiratória foi efetuada na pista de aviação do aeródromo localizado no CFEIF (Ilustrações 11 e 12). Para realização da prova de

Cooper foi estabelecido um percurso de 300m na pista onde os avaliados percorriam a pista, em dois sentidos (ida e volta), perfazendo 610m a cada contagem. Ao fim de 12 minutos, ao som de um apito, os elementos paravam e era contabilizado os metros que tinham efetuado.



Fonte: CFEIF

**Ilustração 11 - Avaliação Teste Cooper**



Fonte: CFEIF

**Ilustração 12 - Contagem de metros efetuados**

Os resultados da amostra 2 (FEB) foram obtidos através de pedido ao Comando da FEB. Estes bombeiros tinham efetuado provas de aptidão física na semana transata, Com a prova de Cooper realizada numa pista de atletismo circular de 400 m onde não existe a perda de velocidade na mudança de sentido, como a verificada na pista de aviação do aeródromo, o que poderá significar alguma diferença de desempenho entre as amostras.

Todos os valores obtidos nas provas físicas iniciais, bem como os resultados disponibilizados pela FEB, foram corrigidos em excesso para todos os elementos. Por exemplo, para um indivíduo de 30 anos que efetuou 2190 m no teste Cooper a sua marca é corrigida para 2200 m porque a tabela de classificação está estabelecida de 20 em 20 m (conforme Anexo 3).

Os procedimentos de execução das provas e a obtenção dos resultados foram obtidos com recurso ao instrumento de avaliação usado pela ANPC para avaliar os bombeiros da FEB (Anexo 3). Como complemento à tabela usada pela ANPC, porque esta apenas referencia valores para idades até 44 anos, e a amostra 1 contempla bombeiros com mais idade, foi também utilizada a tabela do Regulamento de Ingresso e

Promoção da Companhia de Bombeiros Sapadores de Setúbal (CBSS) (Apêndice III e Anexo III) (Anexo 4), idêntica à utilizada pela ANPC e continuada para idades superiores.

Foram necessários os seguintes materiais para controlo das avaliações e registos de caracterização da condição física: ficha de registo, dorsais numerados, cronómetro e apito.

### 3.3 Ensaio de Campo

#### 3.3.1 Constituição dos Grupos de Trabalho

Findas as avaliações dos elementos das duas amostras envolvidas no estudo, através do controlo 3 (flexões/extensões, abdominais e Cooper), lembrando que é a condição física o fator preponderante na investigação, que foram definidos os quatro grupos de trabalho, com oito elementos cada, de acordo com o *Valor* obtido na sua classificação física final (Anexo5). Foi ainda tido em conta os procedimentos de colocar em cada grupo uma hierarquia idêntica, constituída pelas várias categorias presentes, manter, em condições físicas idênticas dos bombeiros, os elementos da mesma corporação juntos para uma melhor interação, os quatro grupos de trabalho serem chefiados por bombeiros voluntários (Anexo5).

Dado que o terreno para abertura de faixas de contenção e queima de parcelas, pelas suas dimensões de largura e comprimento, para condições idênticas de distância de trabalho entre os grupos, relativamente ao declive e plano de trabalho, exposição ao vento, manto arbustivo e carga de combustível, somente suportava a construção de quatro faixas de contenção de incêndios e três parcelas de queima, foram constituídos os quatro grupos de trabalho. Os quatro grupos constituídos, por oito elementos cada, obedecem ao número total de elementos das amostras (disponíveis a 26 de Maio de 2012), ao período de tempo para efetuar os ensaios (uma tarde), às condições físicas e geográficas do terreno para efetuar o trabalho de campo. O Quadro 4 mostra as médias das variáveis dos quatro grupos de ensaio.

Quadro 4 - Descrição dos grupos de ensaio

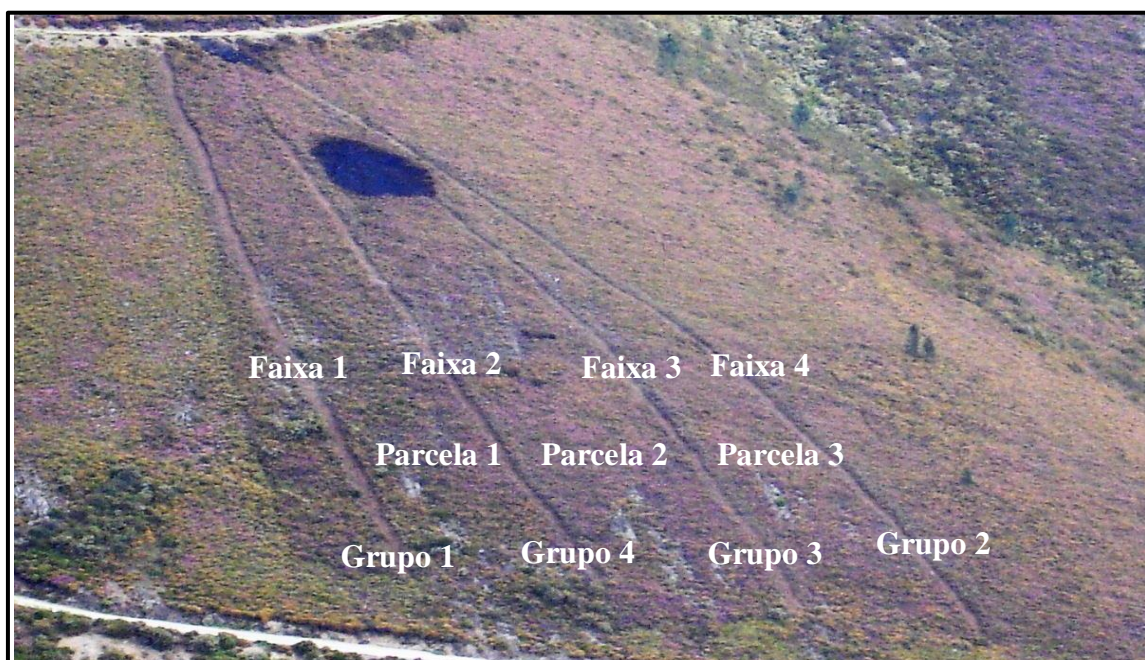
Grupo	Médias						
	Nº efetivos	Idade	Peso	Altura	VO2máx.	Valor	Classificação
<b>1</b>	<b>8</b>	<b>28,4</b>	<b>76,1</b>	<b>1,76</b>	<b>54,9</b>	<b>16,62</b>	<b>Bom</b>
<b>2</b>	<b>8</b>	<b>32,6</b>	<b>77,2</b>	<b>1,69</b>	<b>52,3</b>	<b>16,74</b>	<b>Bom</b>
<b>3</b>	<b>8</b>	<b>31,0</b>	<b>72,9</b>	<b>1,70</b>	<b>43,5</b>	<b>12,76</b>	<b>Suficiente</b>
<b>4</b>	<b>8</b>	<b>34,0</b>	<b>85,1</b>	<b>1,71</b>	<b>36,8</b>	<b>8,16</b>	<b>Sofrível</b>

Fonte: elaboração do autor com resultados obtidos das Amostras

Consideram-se com o mesmo nível de condição física, de acordo com as médias de Valor, os Grupo 1 (16,62 valores) e Grupo 2 (16,74 valores). Segue-se o Grupo 3 (12,76 valores) e o Grupo 4 (8,16 valores). Os respetivos desvios padrões podem ser observados no Quadro 12.

Os Grupos de ensaio foram definidos para trabalhar dois a dois, O Grupo 1 faz par com o Grupo 4 e receberam constante incentivo de trabalho. O Grupo 2 faz par com o Grupo 3 e não receberam constante incentivo de trabalho. No Quadro 5 estão definidas as faixas de contenção e o respetivo grupo que a abriu. Estão também definidas as parcelas de queima constituídas após abertura de faixas de contenção.

Quadro 5 - Faixas de contenção, parcelas e respetivos grupos de ensaios



Fonte: elaboração do autor com fotografia da ADAI

No Quadro 6 está representado a planificação dos ensaios de queima de parcelas e respetivos grupos que os realizaram. Programou-se três ensaios de campo, nas três parcelas construídas, de acordo com a ordem definida.

Quadro 6 - Planificação dos ensaios de queima de parcelas e respetivos grupos

<b>Queima de Parcelas</b>	<b>Grupos</b>	<b>Parcela</b>
<b>1º Ensaio</b>	Grupo 1 x Grupo 4	Parcela 1
<b>2º Ensaio</b>	Grupo 2 x Grupo 3	Parcela 2
<b>3º Ensaio</b>	Grupo 3 x Grupo 4	Parcela 3

Fonte: elaboração do autor

### 3.3.2 Descrição do local de ensaios

Pela indisponibilidade de parcelas padronizadas e previamente preparadas para efetuar ensaio de campo, foram estabelecidos vários contactos com os Serviços Florestais do Centro, para disponibilização de áreas florestais para abertura de faixas e

queima, e assim se constituir as parcelas pretendidas. Pela ausência de resposta direcionou-se o pedido ao Conselho Diretivo dos Terrenos Baldios do Coentral. Após consentimento, foi disponibilizada uma zona onde podiam ser efetuadas as parcelas para efetuar os referidos ensaios de campo.

O local de ensaios situa-se numa encosta exposta a Noroeste, com declive muito acentuado, situado entre o Castelo de Trevim e a povoação de Coentral, no concelho de Castanheira de Pera, distrito de Leiria, conforme Ilustração 13 de localização por satélite obtida pelo Google Earth e fotografia.



Fonte: Google Earth com fotografias CFEIF

**Ilustração 13 - Localização geográfica do local de ensaio**

### 3.3.3 Medições do manto, carga combustível e condições meteorológicas

As medições efetuadas à altura e carga de combustível do manto arbustivo local e respetiva classificação das espécies presentes e as medições das condições meteorológicas foram realizadas pela equipa da ADAI, liderada pelo Investigador Domingos Xavier Viegas, durante os ensaios de campo de abertura de faixas de contenção de incêndios e queima de parcelas com os grupos de trabalho constituídos (Ilustração 14).



Fonte: ADAI

**Ilustração 14 - Medições de campo**

Segundo a avaliação efetuada, com base no guia de combustíveis da ADAI, a classificação do manto arbustivo local é constituído por matos baixos onde predominam as espécies *Erica arbórea*, *Erica umbelata*, *Ulex minor*, *Carqueja* viva e morta, sendo estimadas as cargas de combustíveis finos vivos em  $0,7\text{kg/m}^2$  e de combustíveis mortos em  $0,3\text{ kg/m}^2$ .

As alturas, em metros, dos combustíveis estavam divididas, de acordo com a avaliação efetuada às faixas de contenção de incêndios criadas pelos quatro grupos de trabalho, durante os 3 períodos de tempo, da seguinte forma (Quadro 7 onde a disposição dos grupos no quadro representa a disposição dos grupos no terreno).

Quadro 7 - Altura média dos combustíveis

	Tempo	Grupo 1	Grupo 4	Grupo 3	Grupo 2
Altura média de combustível (m)	Tempo 1	1,00	0,60	0,30	0,40
	Tempo 2	0,50	0,70	0,40	0,40
	Tempo 3	0,50	0,60	0,30	0,40
	Tempo Total	0,67	0,63	0,33	0,40

Fonte: Elaboração do autor com dados da ADAI

Salienta-se que a altura média dos combustíveis é diferente em todos os grupos, apresentando o Grupo 1 a faixa com maior altura (0,67m), segue-se o Grupo 4, o Grupo 2 e o Grupo 3. Apesar da desigualdade de altura dos combustíveis, entre os pares existe uma equidade, com os grupos considerados melhor fisicamente a ser colocados nas faixas com maior altura de combustível.

O Grupo 1 teve a faixa com maior altura de combustível no Tempo 1, mas foi o Grupo 4 que teve nos Tempos 2 e 3 a faixa mais difícil no contexto da altura de combustível.

Os dados meteorológicos locais foram registados pela ADAI em dois momentos, pelas 10h30 no período da manhã e pelas 15h20 no período da tarde, com base nos indicadores de temperatura Tar (°C), humidade relativa HR (%) e velocidade do vento Umed (km/h), conforme quadro 8.

Quadro 8 - Dados meteorológicos

Hora	Indicadores	Valor	Hora	Indicadores	Valor
10:30	Tar (°C)	15,0	15:20	Tar (°C)	16,1
	HR (%)	51,1		HR (%)	50,2
	Umed (km/h)	4,3		Umed (km/h)	9,7

Fonte: Elaboração do autor com dados da ADAI

No quadro 8 observa-se que os indicadores de temperatura e humidade relativa mantiveram-se idênticos durante os dois períodos de avaliação, enquanto a velocidade do vento aumentou para mais de o dobro.

#### 3.3.4 Procedimentos

Estabelecidos todos os preceitos com as instituições envolvidas no estudo, relativamente aos processos logísticos de transporte e alimentação, quanto ao local e hora de encontro, definição de tarefas a cumprir e da constituição dos grupos de trabalho iniciou-se o ensaio de campo (Ilustração 15).

No local começou-se a delimitação das faixas de contenção de incêndios para abrir, com pequenas pontas de fita sinalizadora colocadas à distância de aproximadamente cinco metros umas das outras, criando linhas imaginárias de faixas, da parte inferior à parte superior da zona de ensaios. Foram assim marcadas quatro faixas com 1,5 m de largura cada da estrada à cota inferior até à estrada na cota superior, à distância de aproximadamente 20 metros entre grupos.

Após término da marcação das faixas de contenção, juntaram-se todas as pessoas presentes e anunciou-se os objetivos pretendidos e a forma como os trabalhos se iriam desenvolver. Comunicou-se os grupos de trabalho (oito elementos por grupo) para avaliação no terreno, de acordo com a avaliação física inicial e informou-se o procedimento quanto ao tempo de trabalho a efetuar, três tempos de trabalho (Tempo 1, Tempo 2 e Tempo 3) de 20 minutos cada intervalados por períodos de 5 minutos de descanso, perfazendo um total efetivo de 60 minutos de trabalho e 10 minutos de descanso. Os períodos de início e paragem de trabalho seriam anunciados por sinal sonoro de apito para que todos ouvissem.



Fonte: ADAI

### Ilustração 15 - Informação de procedimentos de trabalho

Seguiu-se uma apresentação, pelo técnico de formação do CFEIF/ENB, Mestre Eng.º Luís Pita, das ferramentas de sapador que iriam ser usadas e uma breve explicação sobre a forma correta de utilização e as regras de segurança para o seu manuseamento (Ilustração 16).



Fonte: CFEIF

### Ilustração 16 - Utilização e segurança das ferramentas de sapador

Indicou-se o equipamento individual de proteção que cada elemento devia usar durante os ensaios de campo, sendo definido que todos utilizavam, para a abertura de faixas de contenção de incêndios, botas, calças, camisa, capacete com óculos de proteção e luvas.

Depois de todas as explicações e esclarecimentos de dúvidas as equipas foram colocadas no terreno (ilustração 17 e 18). Os grupos estavam ordenados de forma idêntica, com o chefe à frente (utilizando o foijão) demarcando a respetiva faixa e motivando os restantes elementos para manterem um ritmo de trabalho forte e constante, os restantes bombeiros manuseavam, por ordem, as ferramentas: ancinho, enxadão (Pulaski), enxada-ancinho (Macleod), enxadão (Pulaski), enxada-ancinho (Macleod), enxada-ancinho (Macleod) e pá, conforme descrição da nomenclatura efetuada (Lourenço *et al.*, 2006).



Fonte: CFEIF

**Ilustração 17 - Grupo de ensaio em abertura de faixa de contenção (vista superior)**



Fonte: CFEIF

**Ilustração 18 - Grupo de ensaio em abertura de faixa de contenção (vista inferior)**

Ao sinal sonoro de apito (para que todos os grupos ouvissem o início e fim dos tempos de trabalho) as equipas iniciaram os primeiros vinte minutos de trabalho de abertura de faixas de contenção, seguindo-se cinco minutos de descanso e novo tempo de trabalho.

Durante os tempos de descanso dos grupos de trabalho foram efetuadas as medições parciais dos metros de faixas construídos.

Após o fim dos três tempos de trabalho terminou o ensaio de campo de abertura de faixas de contenção de incêndios. Foram efetuadas as medidas do tempo parcial 3 e registados os metros totais de coberto vegetal removido.

No estudo foram utilizados cardiofrequencímetros Polar FS1 para monitorizar a frequência cardíaca dos bombeiros com o intuito de recolher informação sobre a intensidade de esforço efetuado (Ilustração 19 e 20).



Fonte: CFEIF



Fonte: CFEIF

**Ilustração 19 - Cardiofrequencímetros Grupo 1** **Ilustração 20 - Cardiofrequencímetros Grupo 4**

Para usar os cardiofrequencímetros foram escolhidos os elementos números dois, quatro, seis e oito dos Grupos 1 e 4. A sua escolha foi baseada no número de cardiofrequencímetros disponíveis (oito) e na distribuição dos bombeiros no grupo de ensaio.

No Quadro 9 observa-se as percentagens de intensidade média de esforço verificadas nos Grupos 1 e 4, de acordo com as idades dos seus elementos, o valor de frequência cardíaca máxima teórica e o valor médio de frequência cardíaca máxima (FC<sub>máxima</sub>) obtido com cardiofrequencímetro, durante o tempo total de abertura de faixas de contenção.

**Quadro 9 - Intensidade média de esforço dos Grupos 1 e 4 na abertura de faixas de contenção**

Grupo 1	Idade	FCmáxima (220-Idade)	Valor médio	% Intensidade média	Grupo 4	Idade	FCmáxima (220-Idade)	Valor médio	% Intensidade média
Nº2	33	187	136	72,7%	Nº2	20	200	136	68,0%
Nº4	28	192	161	83,9%	Nº4	27	193	149	77,2%
Nº6	26	194	149	76,8%	Nº6	53	167	127	76,0%
Nº8	23	197	138	70,1%	Nº8	28	192	131	68,2%
Média				75,9%	Média				72,4%

Fonte: elaboração do autor com dados obtidos do estudo

Salienta-se que ambos os grupos apresentam intensidade média de esforço aeróbio considerado intenso (70% - 89%), respetivamente, 75,9% para o Grupo 1 e 72,4% para o Grupo 4.

Destaca-se dos quatro elementos de cada grupo que os números 4 são os que apresentam maior percentagem de intensidade de esforço, manuseavam a enxada-ancinho (Macleod), seguindo-se os números 6 que manuseavam também a enxada-ancinho (Macleod), e os números 2 e números 8 que manuseavam, respetivamente, o ancinho e a pá. Ambos os grupos mostram um padrão dos resultados observados.

No Quadro 10 verifica-se as percentagens de intensidade máxima de esforço verificadas nos Grupos 1 e 4, do ponto inferior ao ponto superior da parcela de queima, de acordo com as idades dos seus elementos, o valor de frequência cardíaca máxima teórica e o valor de frequência cardíaca máxima (FCmáxima), obtido com cardiofrequencímetro, durante o transporte de duas mangueiras de 25mm num suporte dorsal durante o ensaio de campo de combate a incêndio.

**Quadro 10 - Intensidade máxima de esforço dos Grupos 1 e 4 no transporte de mangueiras**

Grupo 1	Idade	FCmáxima (220-Idade)	Valor Máx.	% Intensidade máx.	Grupo 4	Idade	FCmáxima (220-Idade)	Valor Máx.	% Intensidade máx.
Nº2	33	187	161	86,1%	Nº2	20	200	178	89,0%
Nº4	28	192	194	101,1%	Nº4	27	193	192	99,5%
Nº6	26	194	193	99,5%	Nº6	53	167	173	103,6%
Nº8	23	197	173	87,8%	Nº8	28	192	173	90,1%
Média				93,6%	Média				95,6%

Fonte: elaboração do autor com dados recolhidos do estudo

Salienta-se que ambos os grupos apresentam em média intensidade máxima de esforço aeróbio considerado muito intenso ( $\geq 90\%$ ), respetivamente, 93,63% para o Grupo 1 e 95,55% para o Grupo 4.

Observa-se que a intensidade de esforço é levada ao limite em determinadas tarefas necessárias durante o combate aos incêndios florestais.

No período da tarde o ensaio de campo destinou-se ao combate a incêndios nas parcelas anteriormente (manhã) constituídas. Os quatro grupos de trabalho permaneceram os mesmos que efetuaram as aberturas de faixas de contenção de incêndios e continuaram a ser avaliados com os cardiófrequencímetros os mesmos bombeiros.

Após alguns esclarecimentos foi anunciado que se iniciava o ensaio de campo para supressão de incêndio com o Grupo 1 e Grupo 4, efetuando o combate direto ao incêndio pela faixa anteriormente aberta. Foram colocados o Grupo 2, na parte superior da parcela, e o Grupo 3, na parte lateral direita (sentido ascendente e a montante da direção que se fazia sentir o vento) para efetuarem segurança à queima.

Os veículos foram colocados estrategicamente para apoio aos grupos: três Veículo Florestal de Combate a Incêndios (VFCI) na parte de baixo da parcela, para fornecer água às linhas de mangueira do Grupo 1 e Grupo 4 envolvidos no combate, e do Grupo 3 envolvido na prevenção à queima. No cimo da parcela foi colocado um VFCI para fornecer água à linha de mangueira do Grupo 2 envolvido na prevenção à queima.

Dado que as faixas de contenção de incêndios das parcelas foram constituídas com recurso a ferramentas manuais, com uma largura de 1,5m, devido ao vento moderado a forte de Noroeste que se fazia sentir pelas 15h30 (Umed 9,7 km/h), pelo declive acentuado das parcelas de queima, houve receio que o fogo controlado nas parcelas pudesse propagar-se para as zonas contíguas originando um incêndio real. Nesse sentido, de acordo com o Mestre Eng.º Luís Pita, certificado para efetuar fogo controlado, ouvidos os chefes das corporações de bombeiros envolvidos na investigação, sugeriu-se a queima controlada dos matos a montante das parcelas para segurança do ensaio.

Durante a queima controlada da parte superior e lateral das parcelas diversas ocorrências aconteceram com os VFCI e linhas de mangueira estabelecidas que levaram

à interrupção dos preparativos para os ensaios de campo programados para os diferentes grupos de trabalho (na primeira ação de queima, pelas 15h30 rebentou uma mangueira do Grupo 1; na segunda ação de queima, após reposicionamento de todo o equipamento e pessoal, pelas 16h45, registou-se avaria na bomba do VFCI que apoiava o Grupo 4). Com o avançar da tarde e continuidade das contingências verificadas terminou-se os ensaios.

Assim, não foram apurados resultados nos ensaios de campo, quanto à queima de parcelas, através do combate direto e rescaldo ao incêndio, para os grupos de trabalho.

### 3.3.5 Instrumentos de medida

Foi usado como instrumento de medida para avaliar o desempenho dos bombeiros dos quatro grupos o seguinte material:

- Fita métrica (20 m);
- Avaliação visual do solo mineral exposto;
- Cardíofrequencímetro Polar FS1.

## PARTE III – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1 Introdução

No presente capítulo serão apresentados os resultados obtidos durante a medição de parâmetros corporais e cálculo da avaliação física inicial e os ensaios de campo com os grupos de trabalho durante a abertura de faixas de contenção de incêndios e queima de parcelas. Conjuntamente, no final de cada subcapítulo será elaborada a discussão dos resultados.

### 2 Resultados

Para as variáveis independentes de *idade*, *peso* e *altura* foram calculadas as médias e respectivos desvios padrão.

A Amostra 1 é composta por bombeiros oriundos de corpos municipais e voluntários somando 25 bombeiros ( $n = 25$ ), sendo 23 do sexo masculino e dois do sexo feminino com idades compreendidas entre 18 e 53 anos de idade, com uma Média de  $29,52 \pm 9,14$ , com pesos compreendidos entre 55,5 e 107,9 quilogramas, com uma Média de  $78,17 \pm 15,22$ , com alturas compreendidas entre 1,61 e 1,82 metros, com uma Média de  $1,72 \pm 0,61$ .

A Amostra 2 integra bombeiros da FEB somando 14 bombeiros ( $n = 14$ ), sendo a sua totalidade do sexo masculino com idades compreendidas entre 26 e 38 anos de idade, com uma Média de  $30,57 \pm 3,20$ , com pesos compreendidos entre 58,1 e 100,1 quilogramas, com uma Média de  $77,53 \pm 11,71$ , com alturas compreendidas entre 1,60 e 1,84 metros, com uma Média de  $1,72 \pm 0,70$ .

Estes dados estão representados nos Gráficos 1 a 6.

Com um intervalo de confiança de 95% os testes de normalidade revelaram que ambas as amostras têm distribuição normal, respetivamente para a amostra 1 e amostra 2, quanto às variáveis independentes de *idade* ( $p=0,681$  e  $p=0,601$ ), *peso* ( $p=0,893$  e  $p=0,884$ ) e *altura* ( $p=0,730$  e  $p=0,742$ ). Os resultados de comparação das médias das amostras revelaram que as amostras 1 e 2 são estatisticamente iguais nas variáveis de *idade* ( $p=0,681$ ), *peso* ( $p=0,893$ ) e *altura* ( $p=0,730$ ).

Gráfico 1 - Idade Amostra 1

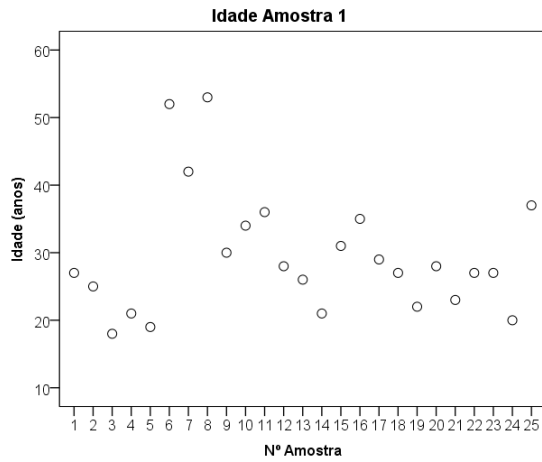


Gráfico 4 - Idade Amostra 2

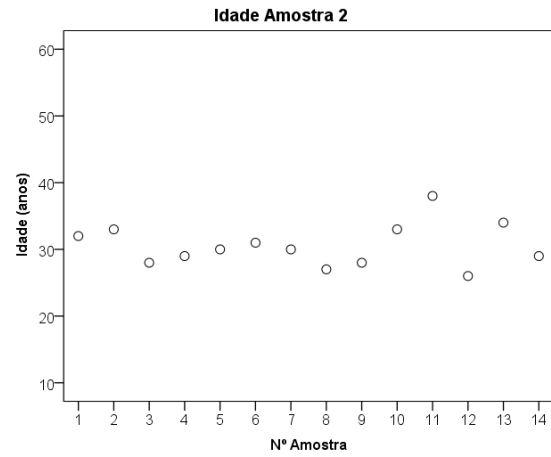


Gráfico 2 - Peso Amostra 1

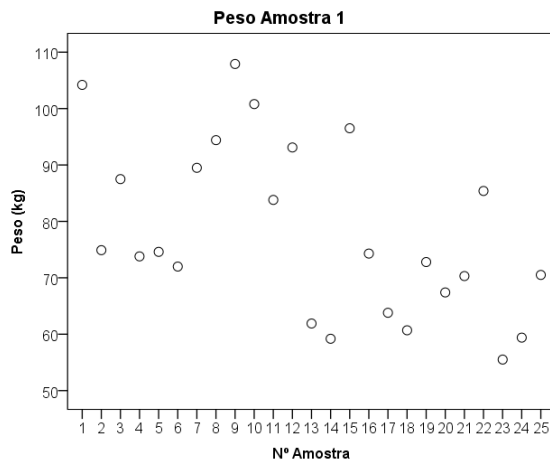


Gráfico 5 - Peso Amostra 2

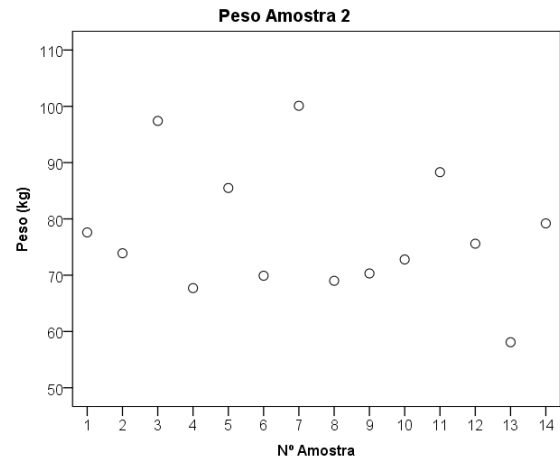


Gráfico 3 - Altura Amostra 1

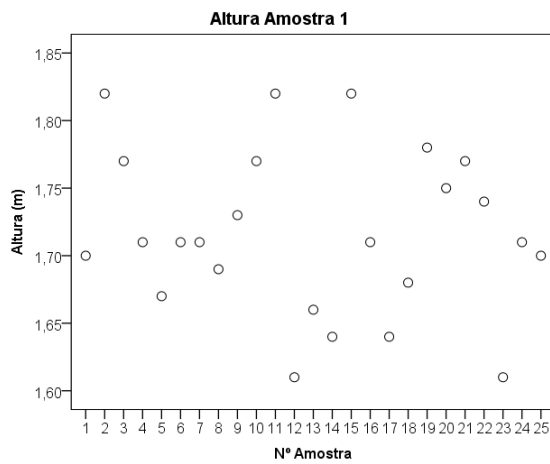
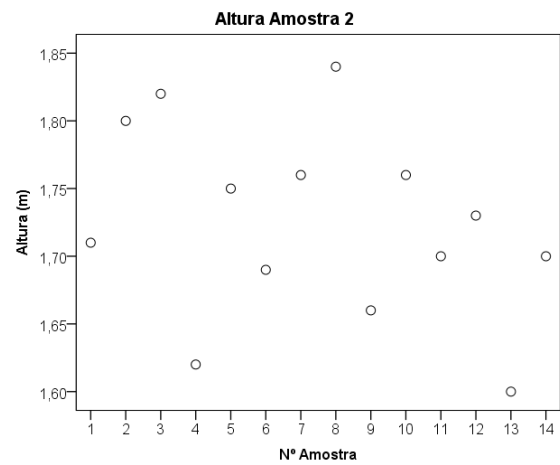


Gráfico 6 - Idade Amostra 2



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

## 2.1 Avaliação corporal

### 2.1.1 Índice de Massa Corporal

O Índice de Massa Corporal (IMC) é a medida usualmente aceite em Portugal para determinar a massa gorda presente no organismo. A sua avaliação é feita através da fórmula  $IMC = kg/m^2$ , em que o resultado apresenta-nos o valor que estabelece a classificação de cada indivíduo.

Para um intervalo de confiança de 95% os testes de normalidade revelaram que ambas as amostras têm distribuição normal quanto à variável dependente *IMC*, respetivamente, para a amostra 1 e amostra 2 ( $p=0,764$  e  $p=0,737$ ).

As médias de IMC registadas são respetivamente para as amostras 1 e Amostra 2 de  $26,5 \pm 4,95$  - excesso de peso, e  $26,0 \pm 3,28$  - excesso de peso, conforme classificação apontada no Quadro 11. Os resultados de comparação das médias das amostras revelaram que as amostras 1 e 2 são estatisticamente iguais nas variáveis de *IMC* ( $p=0,764$ ).

**Quadro 11 - Quadro IMC**

<b>IMC</b>
$IMC = kg/m^2$
<20 (baixo peso)
Entre 20 e 24,9 (peso normal)
Entre 25 e 29,9 (excesso de peso)
Entre 30 e 34,9 (obesidade grau I)
Entre 35 e 39,9 (obesidade grau II)
> 40 (superobesidade)

Fonte: adaptado de Nunes (1999, p.240)

Os valores determinados, entre as linhas verde e laranja (conforme Gráficos 7 e 8), representam a classificação de peso normal com base na tabela IMC. Os valores obtidos demonstram que ambas as amostras indicam valores superiores aos indicados como normais, nomeadamente, para bombeiros que necessitam de estar fisicamente bem para o seu desempenho profissional.

Gráfico 7 - IMC Amostra 1

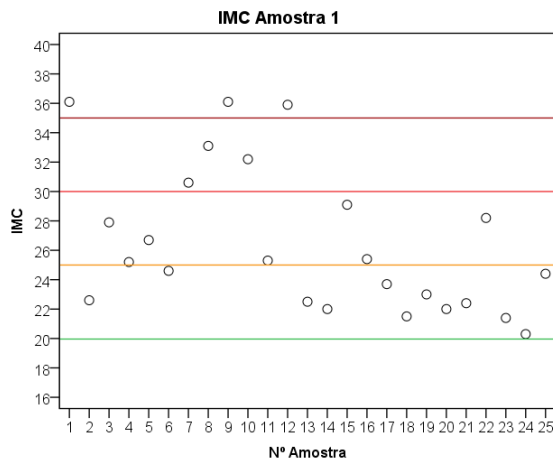
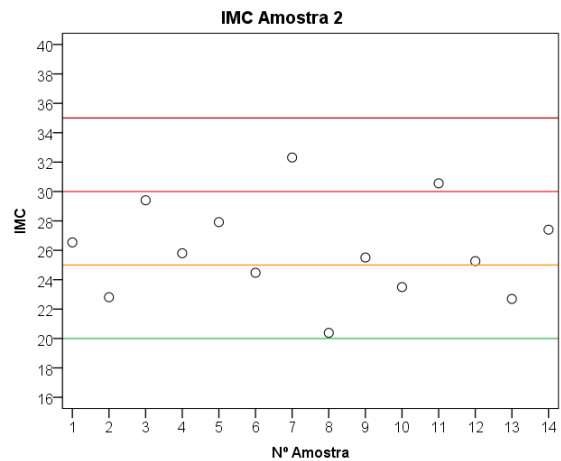


Gráfico 8 - IMC Amostra 2



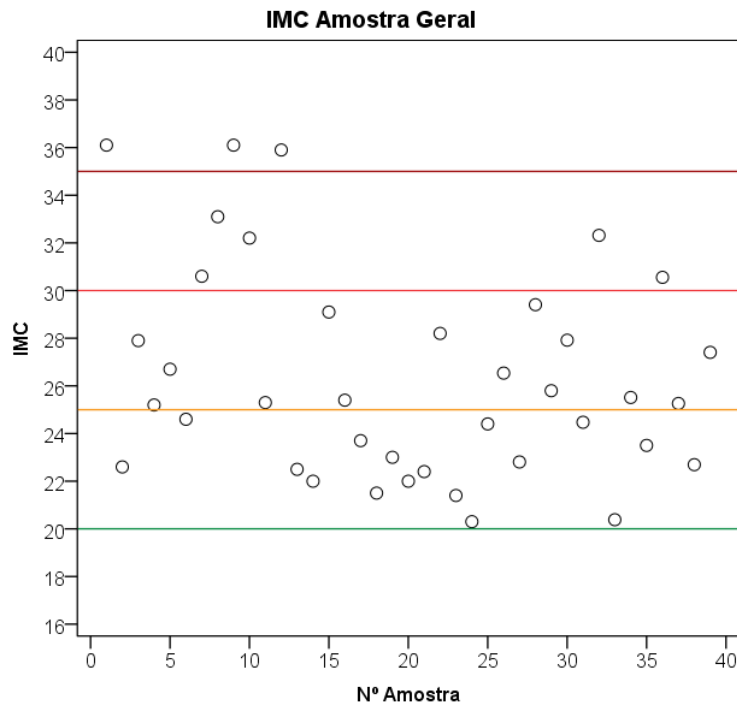
Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No gráfico 7 observa-se que 48,0% dos bombeiros apresentam valores de IMC normal. Os restantes 52,0% apresentam excesso de peso ou obesidade. Sendo que 12,0% apresenta obesidade de grau I e 12,0% apresenta obesidade de grau II, totalizando 24,0%.

No gráfico 8 observa-se que 35,7% da amostra apresenta peso normal e que 64,3% da amostra indica excesso de peso ou obesidade. Salienta-se que 14,3% apresenta obesidade grau I.

No gráfico 9 observa-se os valores de IMC obtidos na totalidade da amostra.

Gráfico 9 - IMC Amostra Geral



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

Na Amostra Geral observa-se que 43,6% dos bombeiros apresentam valores de IMC normal. Os restantes 56,4% apresentam excesso de peso ou obesidade, sendo que 12,8% apresenta obesidade de grau I e 7,7% apresenta obesidade de grau II, totalizando 20,5% da amostra.

Os resultados das médias de IMC obtidos em ambas as amostras demonstram que os valores são superiores aos normativos definidos para a população de bombeiros portugueses que necessitam de uma constante prontidão e disponibilidade física. A média de IMC da Amostra Geral, que regista valor 26,3 (Excesso de peso) está dentro dos valores obtidos para a população portuguesa, homens adultos, com idades compreendidas entes 19 e 64, com média  $38,0 \pm 12,6$  anos de idade, que menciona valor IMC de 26,2 (Excesso de peso) (IDP, 2011).

### 2.1.2 Gordura corporal

O valor de referência para os bombeiros inseridos nos combates os incêndios florestais, conforme referências bibliográficas, indica que estes devem possuir valores

de gordura corporal iguais ou inferiores a 15%. Nos gráficos 10 e 11 podem-se observar os valores obtidos por ambas as amostras.

Para um intervalo de confiança de 95% os testes de normalidade revelaram que ambas as amostras têm distribuição normal quanto à variável dependente Gordura Corporal, respetivamente, para a amostra 1 e amostra 2 ( $p=0,371$  e  $p=0,311$ ).

As médias de gordura corporal registadas pelas amostras 1 e Amostra 2 são respetivamente de  $21,2 \pm 7,51$  e  $19,2 \pm 4,73$ . Os resultados de comparação das médias das amostras revelaram que as amostras 1 e 2 são estatisticamente iguais nas variáveis de *idade* ( $p=0,371$ ).

Gráfico 10 - Gordura corporal Amostra 1

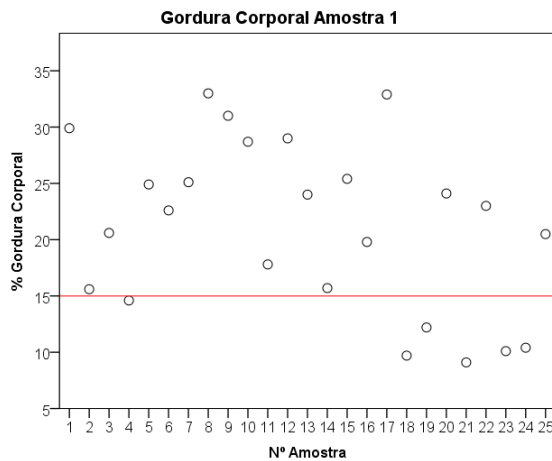
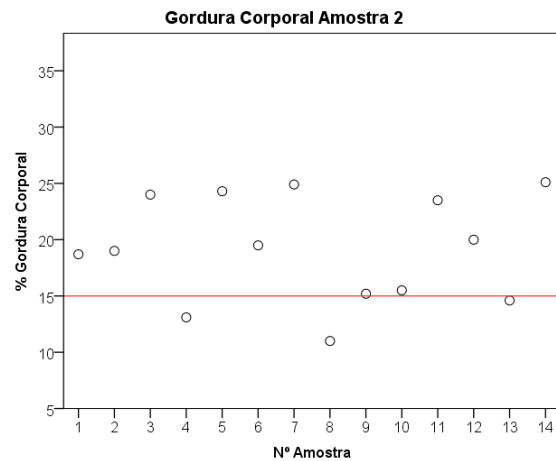


Gráfico 11 - Gordura corporal Amostra 2



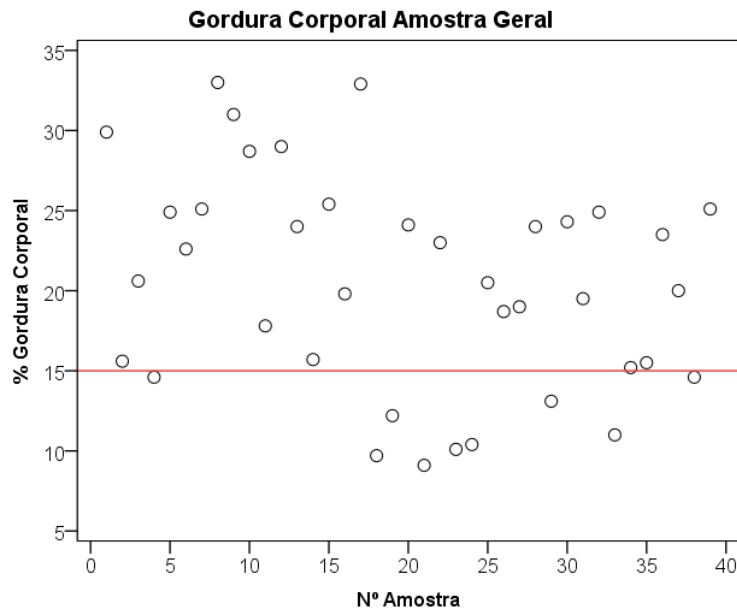
Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No gráfico 10 observa-se que 24,0% dos bombeiros apresentam valores normais de gordura corporal. Os restantes 76,0% apresentam valores de gordura corporal acima do indicado.

No gráfico 11 constata-se que 21,4% dos bombeiros apresentam valores normais de gordura corporal. Os restantes 78,6% apresentam valores de gordura corporal acima do indicado.

Para uma visão global, observa-se os valores de Gordura Corporal obtidos na totalidade da amostra (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Gordura corporal Amostra Geral



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No gráfico 12 constata-se que 23,1% dos bombeiros apresentam valores normais de gordura corporal. Os restantes 76,9% apresentam valores de gordura corporal acima do indicado.

Os resultados obtidos por ambas as amostras evidenciam valores superiores aos definidos como máximos para os bombeiros no presente estudo.

De acordo com o valor máximo de 15% gordura corporal considerado como referência (Apud *et al.*, 2002) e normal para a população (Barata, 2005) nas Amostra 1 e Amostra 2 só aproximadamente  $\frac{1}{4}$  dos bombeiros apresentam gordura corporal adequada ao desempenho da profissão.

A mesma avaliação é observada na Amostra Geral.

## 2.2 Avaliação física inicial

Foram avaliados os elementos das duas amostras envolvidas no estudo, através do controlo 3 (flexões/extensões, abdominais e Cooper) e os resultados obtidos para as duas amostras independentes foram as que se apresentam seguidamente. As

classificações (Mau, Sofrível, Suficiente, Bom e Muito Bom) são estabelecidas de acordo com o valor geral alcançado nas três disciplinas (Anexo 3).

### 2.2.1 Controlo 3

Na disciplina de força superior (flexões/extensões) os resultados obtidos nas Amostra 1 e Amostra 2 são representados nos Gráficos 13 e 14, salientando-se a divisão de classificações alcançadas.

Gráfico 13 - Flexões/Extensões Amostra 1

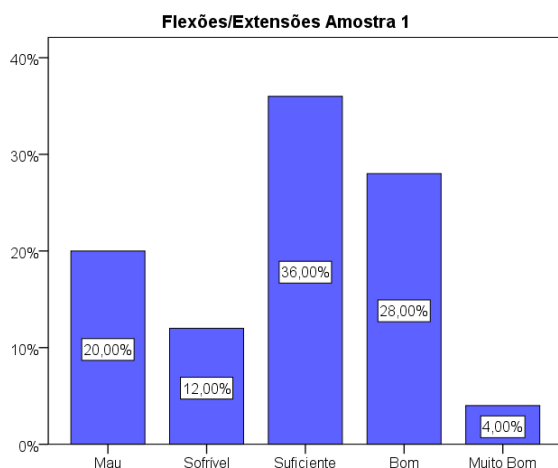
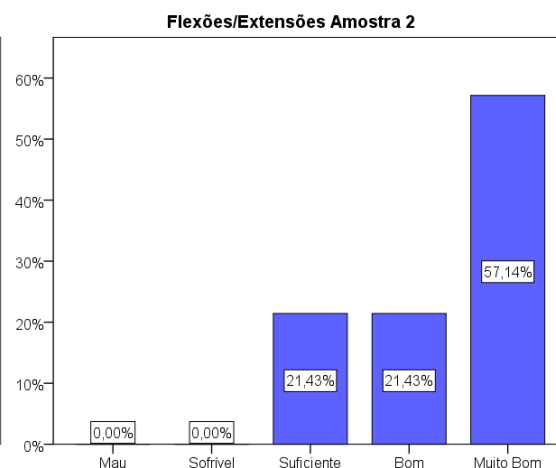


Gráfico 14 - Flexões/Extensões Amostra 2



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No gráfico 13 observa-se que 32,0% da amostra, aproximadamente 1/3, apresenta classificações negativas no controlo de força superior, com relevância para a classificação de Mau com 20,0%. A classificação de Suficiente regista 36,0% da amostra sendo a categoria mais frequente. Com classificações de Bom e Muito Bom surgem 32,0% da amostra, aproximadamente 1/3 da amostra. Assim, observa-se que a amostra se encontra dividida por todas as classificações do gráfico.

A média para a Amostra 1 é de  $6,44 \pm 4,39$  flexões/extensões. A moda é Suficiente e a mediana é Suficiente.

No gráfico 14 constata-se que não existem valores negativos no controlo de força superior. Salienta-se que 57,1% da amostra obteve a classificação de Muito Bom,

representando mais de metade da amostra. As classificações de Suficiente e Bom alcançaram 21,4% cada.

A média para a Amostra 2 é de  $12,36 \pm 4,38$  flexões/extensões. A moda é Muito Bom e a mediana é Muito Bom.

Os resultados de comparação das médias das amostras revelaram que as amostras 1 e 2 são estatisticamente diferentes na variável de *flexões/extensões* ( $p=0,000$ ).

Na disciplina de força resistente abdominal (Gráficos 15 e 16) os resultados obtidos para ambas as amostras podem ser observados graficamente.

Gráfico 15 - Abdominais Amostra 1

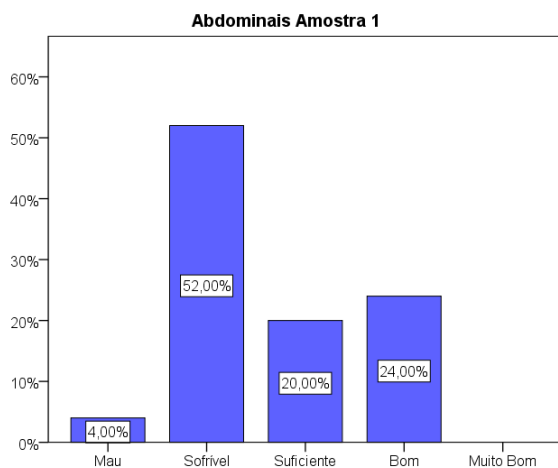
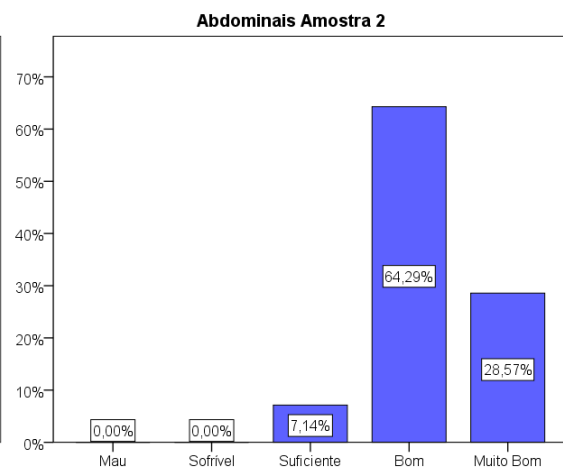


Gráfico 16 - Abdominais Amostra 2



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No gráfico 15 destaca-se as classificações negativas (Sofrível e Mau) alcançadas pela amostra 1 na disciplina abdominal com 56,0%. Com destaque para os 52,0% na classificação de Sofrível. Não houve classificações de Muito Bom.

A média para a Amostra 1 é de  $36,20 \pm 16,83$  abdominais. A moda é Sofrível e a mediana é Sofrível.

No gráfico 16 salienta-se que não existem classificações negativas. Realçam-se os 64,3% e 28,6% da Amostra alcançados respectivamente na classificação de Bom e Muito Bom.

A média para a Amostra 2 é de  $69,07 \pm 10,29$  abdominais. A moda é Bom e a mediana é Bom.

Os resultados de comparação das médias das amostras revelaram que as amostras 1 e 2 são estatisticamente diferentes na variável de *abdominais* ( $p=0,000$ ).

Na disciplina de capacidade aeróbica, pela avaliação de teste Cooper, as classificações obtidas por ambas as Amostras podem ser observadas nos Gráficos 17 e 18. Salienta-se pela importância da disciplina, na capacidade de resistência aeróbia, que o valor da mesma é multiplicado por 2.

Gráfico 17 - Cooper Amostra 1

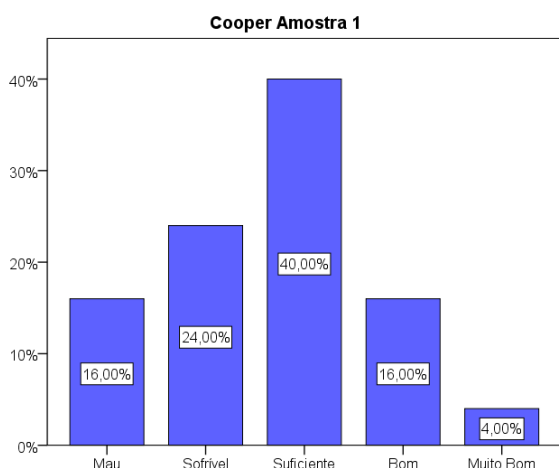
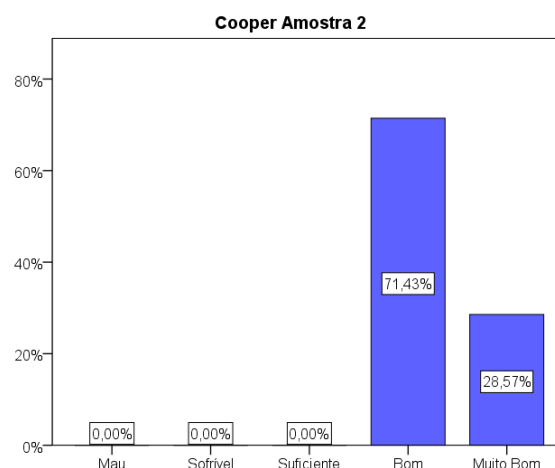


Gráfico 18 - Cooper Amostra 2



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No gráfico 17 observa-se que 60,0% dos bombeiros que constituem a Amostra 1 alcançaram valores positivos de classificações, salientando-se que 40,0% obteve a classificação de Suficiente. Contudo, evidencia-se que 40,0% da amostra 1 não atingiu classificação positiva, com 16,0% a obter a classificação de Mau e 24,0% de Sofrível.

A média para a Amostra 1 é de  $2310 \pm 0,36$  metros. A moda é Suficiente e a mediana é Suficiente.

No gráfico 18 destaca-se não haver classificações negativas. Evidencia-se os 71,4% e 28,6% respetivamente nas classificações de Bom e Muito Bom. Salienta-se que as provas de Cooper foram efetuadas em pistas diferentes, como mencionado nas páginas 27 e 28, o que poderá influenciar ligeiramente os resultados.

A média para a Amostra 2 é de  $2881 \pm 0,19$  metros. A moda é Bom e a mediana é Bom.

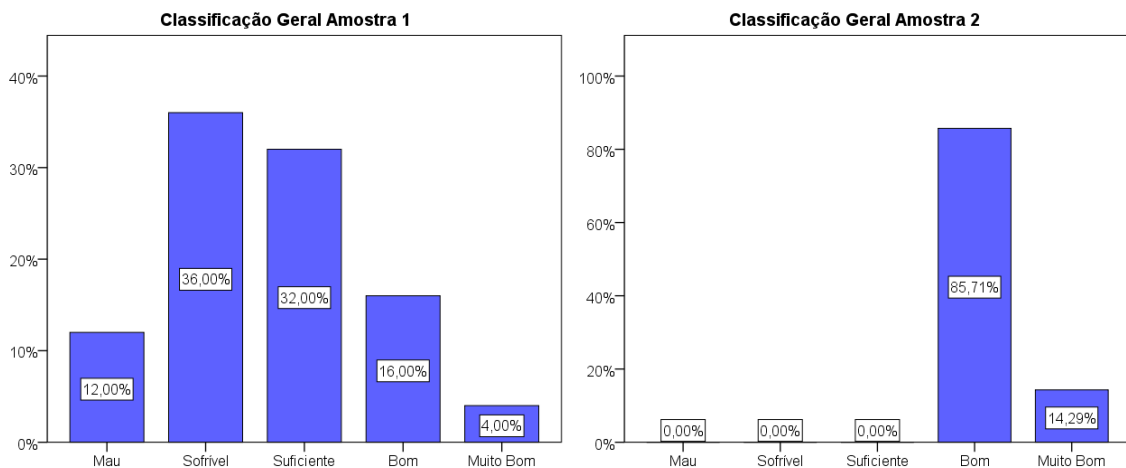
Os resultados de comparação das médias das amostras revelaram que as amostras 1 e 2 são estatisticamente diferentes na variável de *Cooper* ( $p=0,000$ ).

Os resultados finais da classificação da condição física, valores gerais de classificação, alcançados pelas amostras 1 e amostra 2 são apresentados nos Gráficos 19 e 20 respetivamente.

Para um intervalo de confiança de 95% os testes de normalidade revelaram que ambas as amostras apresentam distribuições não normais na variável dependente *Classificação Geral*, respetivamente, para a amostra 1 e amostra 2 ( $p=0,000$  e  $p=0,000$ ).

Gráfico 19 - Classificação Geral Amostra 1

Gráfico 20 - Classificação Geral Amostra 2



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No gráfico 19 salienta-se que 48,0% da Amostra 1 não atingiu classificações positivas, com destaque para os 36,0% de classificação Sofrível. Obteve classificação positiva 52,0% de onde se destaca os 32,0% alcançados na classificação Suficiente. A classificação geral da Amostra 1 comprova que aproximadamente metade da amostra não alcançou valores positivos.

A média de condição física geral da Amostra 1 é de 10,4 valores (Suficiente).

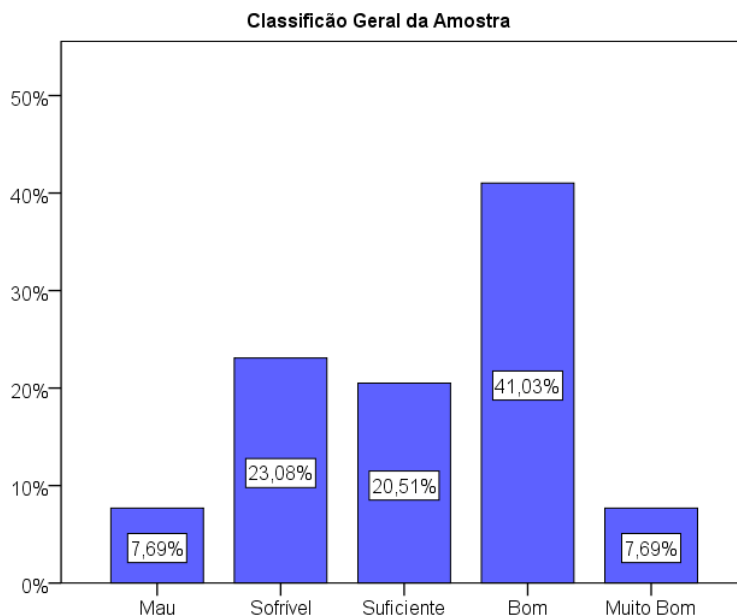
No gráfico 20 salienta-se que não houve classificações negativas. A Amostra 2 alcançou 85,7% de classificações de Bom e 14,3% de Muito Bom, evidenciando uma boa condição física geral da amostra.

A média de condição física geral da Amostra 2 é de 16,6 valores (Bom).

A comparação da mediana das Amostra 1 e Amostra 2 pelo teste de Mann-Whitney revela respetivamente 14,48 e 29,86. Estatisticamente os resultados são diferentes nas duas amostras ( $p=0,000$ ).

Se a análise de condição física geral dos bombeiros for efetuada à totalidade da amostra (Gráfico 21), para uma visão global da capacidade de atuação conjunta, verifica-se que todas as classificações são representadas. Pese embora o facto de o número de indivíduos da amostra não ser representativo das classes profissionais (bombeiros voluntários e bombeiros profissionais) a atuar nos TO. De acordo com o número de efetivos mencionados pela ANPC, a atuar no período crítico dos incêndios florestais (Fase Charlie), são referidos 4 500 bombeiros (municipais e voluntários) e 242 bombeiros da FEB (DON nº2, DECIF 2012).

Gráfico 21 - Classificação Amostra Geral



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

Salienta-se que 69,2% da amostra apresenta classificação positiva. Com destaque para a classificação de Bom com 41,0%. Os resultados negativos registam 30,8%.

A média de condição física da Amostra Geral é de 12,6 valores (Suficiente). A mediana estatística pelo teste Mann-Whitney é de  $3,18 \pm 1,12$ .

### 2.2.2 Consumo máximo de oxigénio (VO<sub>2</sub>máx)

Para um intervalo de confiança de 95% os testes de normalidade revelaram que a variável dependente VO<sub>2</sub>máx não tem distribuição normal, respetivamente, para a amostra 1 e amostra 2, ( $p=0,000$  e  $p=0,000$ ).

As médias de VO<sub>2</sub>máx alcançadas pelas amostras 1 e Amostra 2 são respetivamente de  $40,2 \text{ ml/kg/min} \pm 8,04$  e  $53,1 \text{ ml/kg/min} \pm 4,22$ . A mediana estatística pelo teste Mann-Whitney é respetivamente para a Amostra 1 e Amostra 2 de 14,28 e 30,21.

Na determinação de VO<sub>2</sub>máx., com base no valor de  $43,5 \text{ ml/kg/min}$ , como mínimo de referência para as Amostras de estudo, pode-se observar nos Gráficos 22 e 23 os valores obtidos para a Amostra1 e Amostra 2 respetivamente.

Gráfico 22 - VO<sub>2</sub>máx Amostra 1

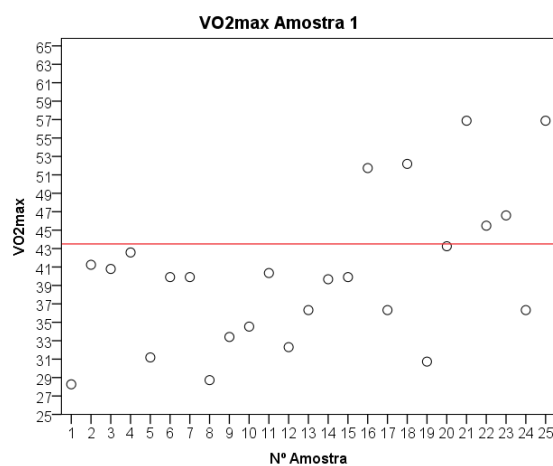
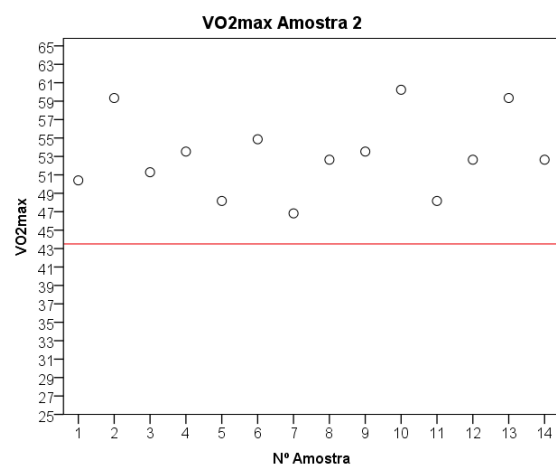


Gráfico 23 - VO<sub>2</sub>máx Amostra 2



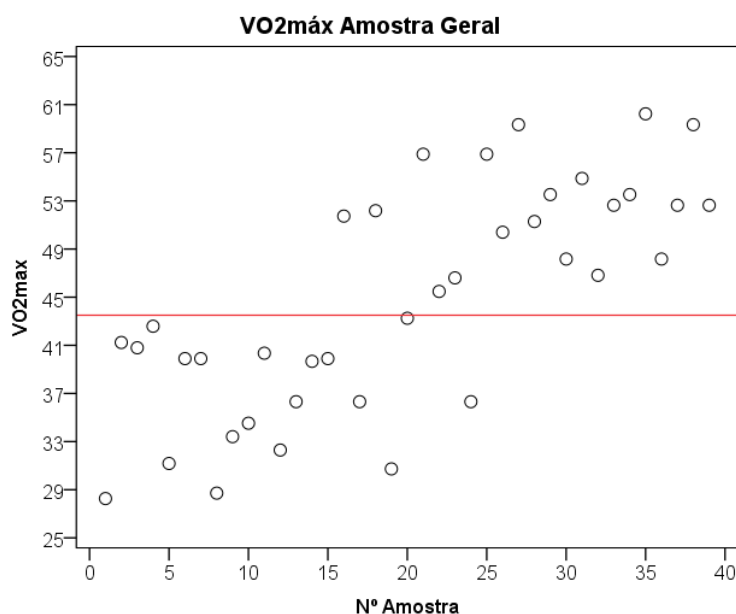
Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No gráfico 22 observa-se que 76,0% da Amostra 1 não alcançaram os valores mínimos de referência 43,5 ml/kg/min para a eficácia de desempenho e segurança de laboração. Apenas 24,0% obtiveram valores acima de 43,5 ml/kg/min.

Na Amostra 2 destaca-se que todos os bombeiros superaram o valor de 43,5 ml/kg/min.

Para uma visão global, observa-se os valores de VO<sub>2</sub>máx obtidos na totalidade da amostra (Gráfico 24).

Gráfico 24 - VO<sub>2</sub>máx Amostra Geral



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No gráfico 24 observa-se que 48,7% da Amostra Geral não alcançaram os valores mínimos de referência para a eficácia de desempenho e segurança de laboração, aproximadamente metade da amostra. Obtiveram valores acima de 43,5 ml/kg/min 51,3%.

Em conclusão, dos resultados obtidos da composição corporal e aptidão física das amostras, salienta-se quanto ao IMC e gordura corporal que as Amostras 1 e Amostra 2 têm valores médios superiores aos considerados normais para o desempenho

da profissão, respetivamente, 52,0% e 64,3% apresentam excesso de peso, e 76,0% e 78,6 tem percentagem de gordura superior a 15%.

Quanto à condição física, a Amostra 1 evidencia uma menor aptidão física em comparação com a Amostra 2, salientando-se que na Amostra 1 não obtiveram classificação positiva 48,0% e na Amostra 2 não houve resultados negativos.

Os valores de VO<sub>2</sub>máx obtidos entre as Amostras espelham o resultado de um treino físico aeróbio regular, na Amostra 1 não alcançaram valores mínimos de referência (43,5 ml/kg/min) 76,0%, na Amostra 2 todos os bombeiros superaram o valor mínimo.

## 2.3 Ensaio de Campo

Terminadas as apresentações dos resultados obtidos nas medições corporais e avaliações físicas das Amostra 1 e Amostra 2, assim como uma observação aos dados obtidos da Amostra Geral, no presente subcapítulo são discriminados e apresentados os resultados apurados durante os ensaios de campo efetuados com os 4 Grupos de trabalho constituídos. Pretendeu-se constituir dois grupos iguais, um intermédio e um mau.

### 2.3.1 Abertura de faixas de contenção de incêndios

No Quadro 12 podem ser observados os dados estatísticos descritivos, relativos aos quatro grupos de trabalho constituídos, de acordo com as variáveis utilizadas.

Quadro 12 - Dados descritivos dos Grupos de Ensaio

		Descriptives					
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
Idade	Grupo1	8	28,38	3,378	1,194	23	33
	Grupo2	8	32,63	3,378	1,194	29	38
	Grupo3	8	31,00	6,525	2,307	21	42
	Grupo4	8	34,00	12,059	4,264	20	53
	Total	32	31,50	7,220	1,276	20	53
Peso	Grupo1	8	76,062	9,2347	3,2650	69,0	97,4
	Grupo2	8	77,212	13,4691	4,7620	58,1	100,1
	Grupo3	8	72,913	15,4707	5,4697	55,5	96,5
	Grupo4	8	85,050	17,1642	6,0685	59,4	107,9
	Total	32	77,809	14,1911	2,5087	55,5	107,9
Altura	Grupo1	8	1,7600	,06118	,02163	1,66	1,84
	Grupo2	8	1,6913	,05617	,01986	1,60	1,76
	Grupo3	8	1,7038	,07981	,02822	1,61	1,82
	Grupo4	8	1,7137	,04897	,01731	1,61	1,77
	Total	32	1,7172	,06507	,01150	1,60	1,84
IMC	Grupo1	8	24,5889	2,90579	1,02735	20,38	29,40
	Grupo2	8	26,8357	3,27045	1,15628	22,70	32,32
	Grupo3	8	24,8873	3,47108	1,22721	21,41	30,61
	Grupo4	8	29,0435	6,18958	2,18835	20,31	36,05
	Total	32	26,3388	4,35645	,77012	20,31	36,05
GCorp	Grupo1	8	17,3625	5,73783	2,02863	9,10	25,10
	Grupo2	8	19,8875	4,36886	1,54463	13,10	24,90
	Grupo3	8	19,5625	7,99570	2,82691	9,70	32,90
	Grupo4	8	25,2250	7,10146	2,51074	10,40	33,00
	Total	32	20,5094	6,79655	1,20147	9,10	33,00
ValorGeral	Grupo1	8	16,619	1,7698	,6257	14,3	20,0
	Grupo2	8	16,737	1,7115	,6051	14,6	19,8
	Grupo3	8	12,763	2,2066	,7802	10,1	16,9
	Grupo4	8	8,163	2,9302	1,0360	3,8	14,0
	Total	32	13,570	4,1363	,7312	3,8	20,0
VO2max	Grupo1	8	54,900	3,4451	1,2180	51,3	60,2
	Grupo2	8	52,300	4,5938	1,6241	46,8	59,3
	Grupo3	8	43,463	5,9615	2,1077	36,5	52,2
	Grupo4	8	36,788	5,7042	2,0168	28,7	45,5
	Total	32	46,863	8,7348	1,5441	28,7	60,2

Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

Para um intervalo de confiança de 95% o teste ANOVA revelou que os quatro grupos são idênticos estatisticamente quanto às variáveis *idade*, *peso*, *altura*, *IMC* e *gordura corporal*. Demonstrou também que as variáveis *valor geral* e *VO2máx* são estatisticamente diferentes (Quadro 13) conforme pretendido para o estudo.

Este teste informa que os quatro grupos são estatisticamente iguais ou diferentes, não identifica quais os diferentes.

Quadro 13 - Análise comparativa entre Grupos

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Idade	Between Groups	140,250	3	46,750	,887	,460
	Within Groups	1475,750	28	52,705		
	Total	1616,000	31			
Peso	Between Groups	638,511	3	212,837	1,063	,380
	Within Groups	5604,536	28	200,162		
	Total	6243,047	31			
Altura	Between Groups	,022	3	,007	1,837	,163
	Within Groups	,110	28	,004		
	Total	,131	31			
IMC	Between Groups	101,848	3	33,949	1,954	,144
	Within Groups	486,491	28	17,375		
	Total	588,339	31			
GCorp	Between Groups	267,386	3	89,129	2,143	,117
	Within Groups	1164,601	28	41,593		
	Total	1431,987	31			
ValorGeral	Between Groups	393,768	3	131,256	26,901	,000
	Within Groups	136,616	28	4,879		
	Total	530,384	31			
VO2max	Between Groups	1657,868	3	552,623	21,875	,000
	Within Groups	707,348	28	25,262		
	Total	2365,215	31			

Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No Quadro 14 contata-se que os Grupos 1 e 2 são estatisticamente iguais nos indicadores de condição física, variáveis de *Valor Geral* e *VO<sub>2</sub> máx*, como pretendido. Salienta-se que existem diferenças estatísticas entre os dois grupos quanto às variáveis *Idade* ( $p=0,025$ ) e *Altura* ( $p=0,035$ ), apresentando, respetivamente, para o Grupo 1 e Grupo 2 as médias de *Idade*  $28,38 \pm 3,38$  e  $32,63 \pm 3,37$  e as médias de *Altura*  $1,76 \pm 0,06$  e  $1,69 \pm 0,05$ .

Teste de normalidade de Shapiro-Wilk tem-se para a *idade*  $\text{Sig} = 0,001 < 0,05$  então rejeita-se a  $H_0$  e utiliza-se  $H_a$ . Esta diferença faz com que o Grupo 1 seja em média mais novo cerca de quatro anos que o Grupo 2. Como o objetivo era constituir grupos com a mesma condição física assume-se que os grupos são idênticos.

Para a variável *Altura* tem-se  $\text{Sig} = 0,397 > 0,05$  então aceita-se a  $H_0$  assumindo-se que os resultados não são influenciados pela altura.

Quanto aos Grupo 2 e 3 apresenta-se a sua estatística descritiva (Quadro 12) e observa-se que são estatisticamente diferentes nos indicadores de condição física *Valor Geral* e *VO<sub>2</sub>máx*, respetivamente, ( $p=0,001$ ) e ( $p=0,005$ ), como desejado, (Quadro 15).

Quanto aos Grupo 3 e 4 apresenta-se a sua estatística descritiva (Quadro 12) e observa-se que são estatisticamente diferentes nos indicadores de condição física *Valor Geral* e *VO<sub>2</sub>máx*, respetivamente, ( $p=0,003$ ) e ( $p=0,038$ ), como desejado, (Quadro 16).

Assim, foram constituídos três grupos distintos, com diferentes condições físicas entre si, com pretendido para a obtenção de resultados nos ensaios de campo.

Quadro 14 - T-Test Grupo 1 e Grupo 2

		Independent Samples Test				
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Idade	Equal variances assumed	,111	,744	-2,516	14	,025
	Equal variances not assumed			-2,516	14,000	,025
Peso	Equal variances assumed	1,757	,206	-,199	14	,845
	Equal variances not assumed			-,199	12,390	,845
Altura	Equal variances assumed	,143	,711	2,341	14	,035
	Equal variances not assumed			2,341	13,899	,035
IMC	Equal variances assumed	,101	,755	-1,453	14	,168
	Equal variances not assumed			-1,453	13,809	,169
GCorp	Equal variances assumed	,902	,358	-,990	14	,339
	Equal variances not assumed			-,990	13,075	,340
ValorGeral	Equal variances assumed	,000	,990	-,136	14	,893
	Equal variances not assumed			-,136	13,984	,893
VO2max	Equal variances assumed	1,251	,282	1,281	14	,221
	Equal variances not assumed			1,281	12,982	,223

Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

Quadro 15 - T-Test Grupo 2 e Grupo 3

		Independent Samples Test				
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Idade	Equal variances assumed	2,377	,145	,626	14	,542
	Equal variances not assumed			,626	10,501	,545
Peso	Equal variances assumed	,509	,487	,593	14	,563
	Equal variances not assumed			,593	13,740	,563
Altura	Equal variances assumed	,994	,336	-,362	14	,723
	Equal variances not assumed			-,362	12,569	,723
IMC	Equal variances assumed	,029	,868	1,156	14	,267
	Equal variances not assumed			1,156	13,951	,267
GCorp	Equal variances assumed	2,529	,134	,101	14	,921
	Equal variances not assumed			,101	10,838	,921
ValorGeral	Equal variances assumed	,379	,548	4,026	14	,001
	Equal variances not assumed			4,026	13,184	,001
VO2max	Equal variances assumed	1,134	,305	3,321	14	,005
	Equal variances not assumed			3,321	13,146	,005

Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

Quadro 16 - T-Test Grupo 3 e Grupo 4

		Independent Samples Test				
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Idade	Equal variances assumed	2,344	,148	-,619	14	,546
	Equal variances not assumed			-,619	10,775	,549
Peso	Equal variances assumed	,069	,797	-	14	,160
	Equal variances not assumed			1,486	-	13,852
Altura	Equal variances assumed	1,903	,189	-,302	14	,767
	Equal variances not assumed			-,302	11,617	,768
IMC	Equal variances assumed	4,969	,043	-	14	,120
	Equal variances not assumed			1,657	-	11,007
GCorp	Equal variances assumed	,221	,646	-	14	,156
	Equal variances not assumed			1,498	-	13,808
ValorGeral	Equal variances assumed	,068	,798	3,547	14	,003
	Equal variances not assumed			3,547	13,007	,004
VO2max	Equal variances assumed	,145	,709	2,288	14	,038
	Equal variances not assumed			2,288	13,973	,038

Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

Nos Gráficos 25 – 31 apresentam-se as médias das sete variáveis analisadas nos quatro grupos de ensaio constituídos.

Gráfico 25 - Média de Idade dos Grupos

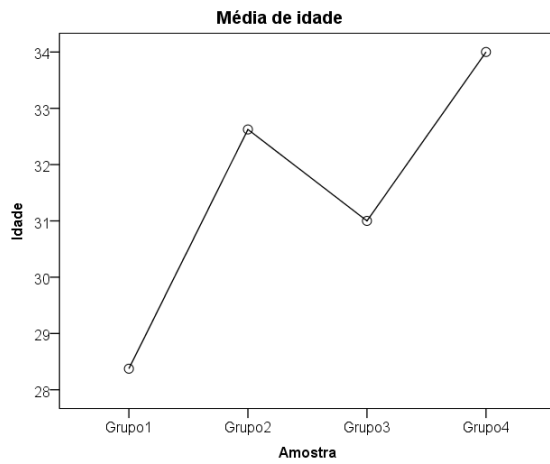


Gráfico 28 - Média de Peso dos Grupos

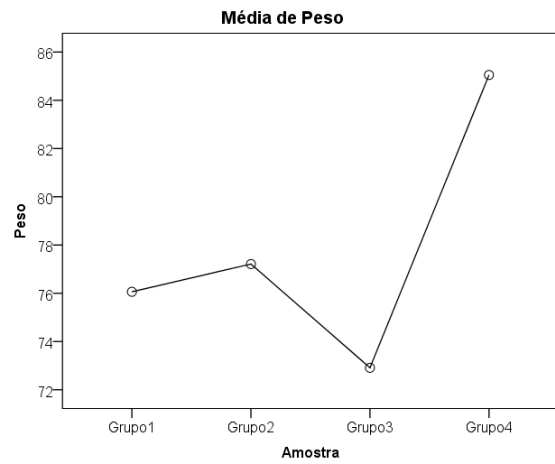


Gráfico 26 - Média de Altura dos Grupos

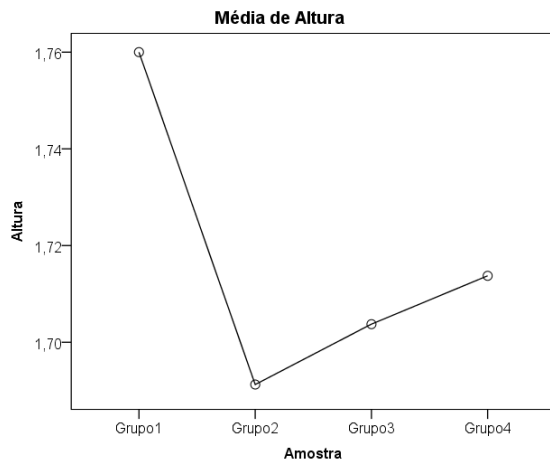


Gráfico 29 - Média de VO2máx dos Grupos

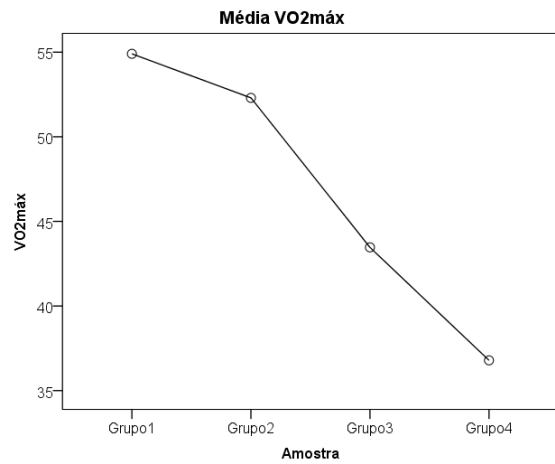


Gráfico 27 - Média de Valor Geral dos Grupos

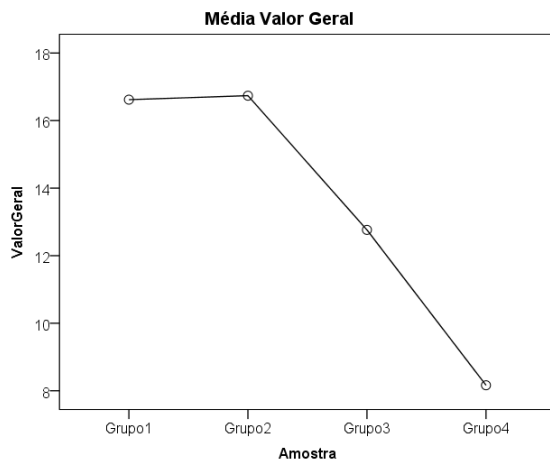


Gráfico 30 - Média de IMC dos Grupos

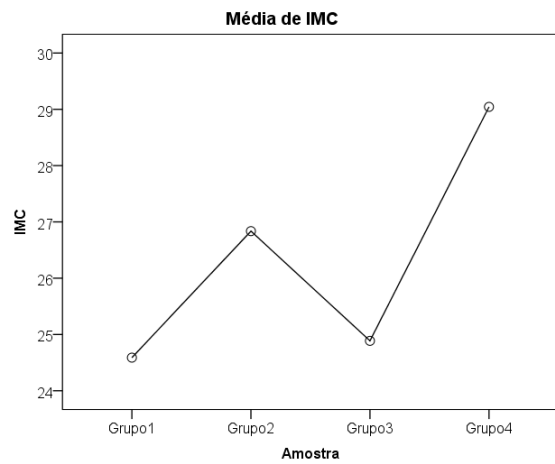
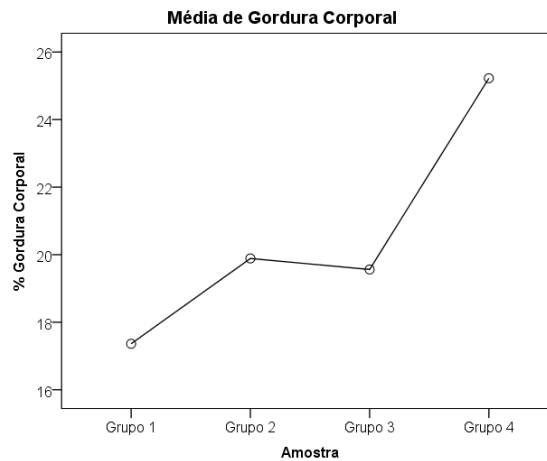


Gráfico 31 - Média de Gordura Corporal dos Grupos



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

A leitura que se faz dos Gráficos demonstram que existe semelhanças entre os Grupos 2 e 3 em todas as variáveis com exceção das Valor Geral e  $VO_2$ max.

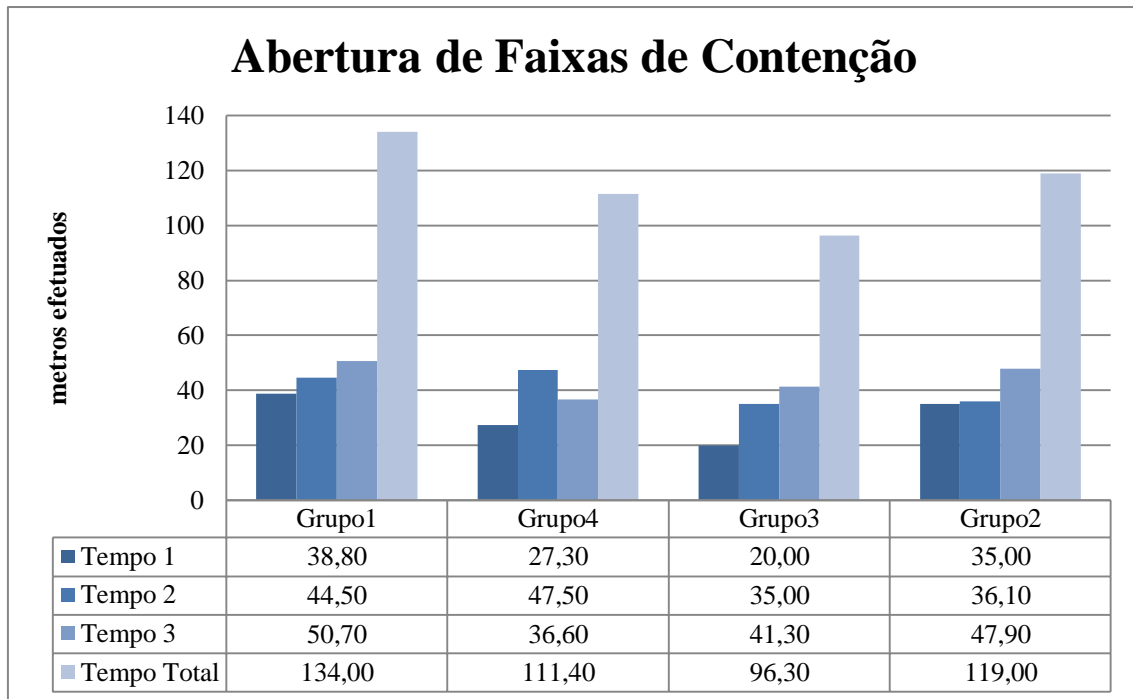
O Grupo 1 e 4 são os conjuntos onde existe maior diferença, sendo o Grupo 1 o mais novo e mais alto, apresentando melhores registos nas variáveis de Valor Geral,  $VO_2$ máx, IMC e Gordura Corporal. No sentido inverso está o Grupo 4 que é o conjunto onde se apresentam os registos menos favoráveis.

Os Grupos 1 e 2 são idênticos na condição física, como pretendido, salientando-se a diferença na idade e altura onde o Grupo 1 apresenta-se mais novo e mais alto.

Em conclusão, entende-se que o Grupo 1 e 2 têm capacidades físicas idênticas, sendo que o Grupo 4 é o mais fraco fisicamente e apresenta os registos menos favoráveis.

No Gráfico 32, de acordo com os quatro grupos de trabalho constituídos podem ser observados os resultados obtidos, em metros de faixas de contenção de incêndios produzidas, durante os Tempo 1, Tempo 2, Tempo 3 e Tempo Total, por cada Grupo trabalho.

Gráfico 32 - Resultados obtidos na construção de faixas de contenção de incêndios



Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

No Gráfico 32 constata-se que existem diferenças significativas de desempenho entre os grupos de trabalho no Tempo Total. Comprova-se que os grupos com melhor condição física (Grupo 1 e Grupo 2) obtiveram melhores resultados. No entanto, o facto de o Grupo 1 ser mais novo e de maior estatura pode ter influenciado para um melhor rendimento deste.

A diferença de rendimento de trabalho entre os Grupos 1 e 4, que estiveram sempre sobre um constante incentivo de laboração, é de 16,87%.

A diferença de rendimento de trabalho entre os Grupos 2 e 3, que não tiveram um constante incentivo de laboração, é de 19,33%.

Era esperado que o Grupo 1 e Grupo 2 efetuassem registos idênticos e que o Grupo 3 e 4 tivessem menor rendimento, o que aconteceu. Contudo, era esperado que o Grupo 3 obtivesse melhor resultado que o Grupo 4, o que não se registou, tal facto pode ter sido influenciado pelo constante incentivo motivacional que foi dado ao Grupo 4 durante todo o Tempo Total e que laborava a par com o Grupo 1, como também poderá ter tido influência na falta de motivação do Chefe e respetivo Grupo 3, como foi

registado no relatório de campo (Anexo 6). Deduz-se assim, que a motivação tem também influência no rendimento registado.

Constata-se que os grupos apresentam padrões de desempenho idênticos nos 3 Tempos, iniciando todos com os valores mais baixos registados (Tempo 1) vindo a aumentar durante os tempos posteriores (Tempo 2 e 3). Exceção para o Grupo 4 que diminuiu o desempenho no Tempo 3, ao realizar 36,60m de faixa. Confirma-se também que no tempo anterior (Tempo 2) foi o grupo que mais produziu com 47,50m de faixa, levando-o provavelmente à fadiga física.

A média individual por bombeiro, de abertura de faixa de contenção, com um 1,5 m de largura, de acordo com as considerações do estudo, pode ser observada no quadro 17.

Quadro 17 - Média de metros/hora construídos de faixas de contenção

<b>Média por bombeiro</b>				
	Grupo 1	Grupo 4	Grupo 3	Grupo 2
Metros/hora	16,75	13,93	12,04	14,88

Fonte: elaboração do autor com dados apurados das Amostras

### 2.3.2 Queima de parcelas

Não foram apurados resultados.

## **Considerações finais**

Em primeiro lugar deixa-se bem claro que a boa condição física é fundamental para a saúde e segurança do bombeiro no TO, sendo indicador de um mais eficaz e eficiente desempenho profissional. Contudo, basear a boa ou menos boa condição física no desempenho geral da ação não será o mais correto, pois no processo entram imensas variáveis e nem todas são controláveis. Como não o foram no presente estudo.

É importante salientar que as amostras, pelo número de indivíduos, não são representativas do universo de bombeiros voluntários e profissionais existentes no país envolvidos no combate aos incêndios florestais. Não deixa, porém, de ser uma investigação que obteve um resultado carente e que poderá ser um ponto de partida para novos estudos.

A classificação da avaliação física inicial da FEB foi fornecida para o estudo pelo seu Comando. Portanto, não houve uma avaliação da condição física aos seus elementos pela equipa de estudo. Acreditando-se na realidade dos resultados, pela simplicidade, normalização e facilidade de implementação dos testes e obtenção dos resultados, ainda assim poderá existir margem de erro nos resultados apresentados.

A impossibilidade, dentro do tempo efetivo do estudo, de conseguir parcelas de terreno previamente preparadas e padronizadas para efetuar vários ensaios de campo de abertura de faixas de contenção e queima de parcelas, com diferentes níveis de condição física entre as amostras e condições idênticas de trabalho entre os grupos, foi um dos principais constrangimentos sentidos. Em próximos estudos a certeza de ter parcelas, como acima definidas, poderão corroborar os resultados obtidos.

Outra hipótese a ter em conta nos testes de campo para avaliação da força resistente e capacidade cardiorrespiratória entre as amostras, na simulação de combate a incêndios, é a utilização de um “The Pack Test” para avaliação da capacidade de trabalho e garantia de segurança dos bombeiros florestais que consiste numa caminhada de 4,8 km, com transporte de 20 kg de equipamento às costas, utilizado pelos bombeiros americanos e canadianos, com percursos florestais previamente definidos de realização em tempo igual ou inferior a 45 minutos, eliminando-se assim o recurso a fogo real e envolvimento de viaturas no TO que requerem um controlo muito efetivo sobre todas as variáveis presentes, evitando as condições meteorológicas adversas, a morosidade das ações e as avarias nos equipamentos e viaturas que originaram no presente estudo

constrangimentos que contribuíram para a anulação dos resultados na avaliação de combate ao incêndio.

## **Conclusão**

Não sendo pioneiro em Portugal, representa um dos poucos estudos, de âmbito operacional, com participação de bombeiros voluntários e profissionais.

Mais de metade da Amostra Geral apresenta indicadores de composição corporal, IMC e Gordura Corporal, superiores ao definido para segurança e desempenho no TO.

Os bombeiros têm condição física adequada à profissão existindo diferentes níveis de condição física: a Amostra 1 obteve 10,4 valores (Suficiente), e a Amostra 2 obteve 16,6 valores (Bom), a média de condição física é de 12,6 valores (Suficiente).

A condição física tem influência na eficácia e desempenho do bombeiro como ficou demonstrado nos ensaios de campo, pela abertura de faixas de contenção.

Existe a urgente necessidade de criar um mecanismo de avaliação e acompanhamento dos bombeiros envolvidos no combate aos incêndios florestais, do qual se propõe um esquema de trabalho.



## **Proposta de trabalho**

Apoiado no conhecimento teórico consultado, nos ensaios de campo realizados e nos resultados obtidos fica aqui a proposta de trabalho que se apresenta necessária para a manutenção e/ou melhoria da condição física dos bombeiros com a finalidade de um melhor e mais eficaz desempenho profissional.

Nesse sentido, o Decreto-Lei 249/2012 de 21 de Novembro – segunda alteração ao regime jurídico aplicável aos bombeiros portugueses no território continental, no seu preâmbulo evidencia “*considerando estratégica a vigilância médica dos bombeiros, tendo em conta as características singulares da sua atividade e dos perigos a que se encontram sujeitos, julga-se fundamental implementar o sistema de acompanhamento da saúde dos bombeiros portugueses. Nesta linha, prevê-se que este encargo financeiro possa ser assumido pela Liga dos Bombeiros Portugueses, através do Fundo de Proteção Social do Bombeiro*”.

Ainda, na continuidade do preâmbulo do Decreto-Lei 249/2012 de 21 de Novembro “*em relação à estrutura de comando, introduziu-se a carta de missão, que deve ser entregue ao comandante pela entidade detentora, no início de cada comissão. A entrega da carta de missão traduz-se na assunção de um compromisso pelo comandante do corpo em causa e, conseqüentemente, na sua responsabilização pela eficiente organização e funcionamento do corpo de bombeiros*”. Salienta-se a esse respeito, conforme plasmado no Decreto-lei nº 241/2007 de 21 de Junho, os deveres do comando, dos bombeiros dos quadros de comando e ativo e elementos integrantes do quadro de comando pelas alíneas b) *Velar e garantir a prontidão operacional; f) Zelar pela segurança e saúde dos bombeiros, dos nºs 1 e 2, do art.º 4º. Mas, também os direitos dos bombeiros dos quadros de comando e ativo pela alínea i) Ter acesso a um sistema de segurança, higiene e saúde no trabalho organizado nos termos da legislação vigente, com as necessárias adaptações, nº 1, art.º 5º.*

Por seu lado a Portaria n.º 1358/2007 de 15 de Outubro – emanada pelo Governo “*prevê a criação de equipas de intervenção permanente nos concelhos de maior risco. Foi com esse objetivo que, através de protocolo celebrado entre a Autoridade Nacional de Proteção Civil, a Associação Nacional de Municípios Portugueses e a Liga dos Bombeiros Portugueses, se definiu, como meta a criação de 200 equipas até ao final do ano 2009. A implementação e o funcionamento das mesmas passa, pois, pela*

*congregação de esforços entre a Autoridade Nacional de Proteção Civil, as Câmaras Municipais e as Associações Humanitárias de Bombeiros”.*

A mesma Portaria define no seu Artigo 4.º os critérios de seleção para os elementos das Equipas de Intervenção Permanente (EIP) *“os critérios de seleção das EIP e os programas dos cursos de formação são aprovados por despacho do diretor nacional de Bombeiros, mediante proposta da Escola Nacional de Bombeiros, entidade responsável por aqueles, podendo, para o efeito, ser obtida a participação ou parecer de outras entidades com atividades na área da formação especializada”.*

Sendo que no seu Artigo 6.º referente às candidaturas salienta-se:

*2 - A aprovação das candidaturas e conseqüente seleção dos elementos que integram a EIP é da competência da direção da associação humanitária de bombeiros, por proposta fundamentada do comandante do corpo de bombeiros.*

*3 - A seleção referida no número anterior carece de homologação do diretor nacional de Bombeiros, só produzindo efeitos após a emissão do correspondente despacho deste.*

*4 - Na aprovação da candidatura devem ser observados os critérios de seleção referidos no artigo 4.º e os seguintes critérios preferenciais, relativos ao cumprimento pelos candidatos dos seguintes requisitos:*

*(...) c) Possuir capacidade e robustez física comprovada, através da prestação de provas de aptidão para o exercício da função, definidos pela Direção Nacional de Bombeiros; (...).*

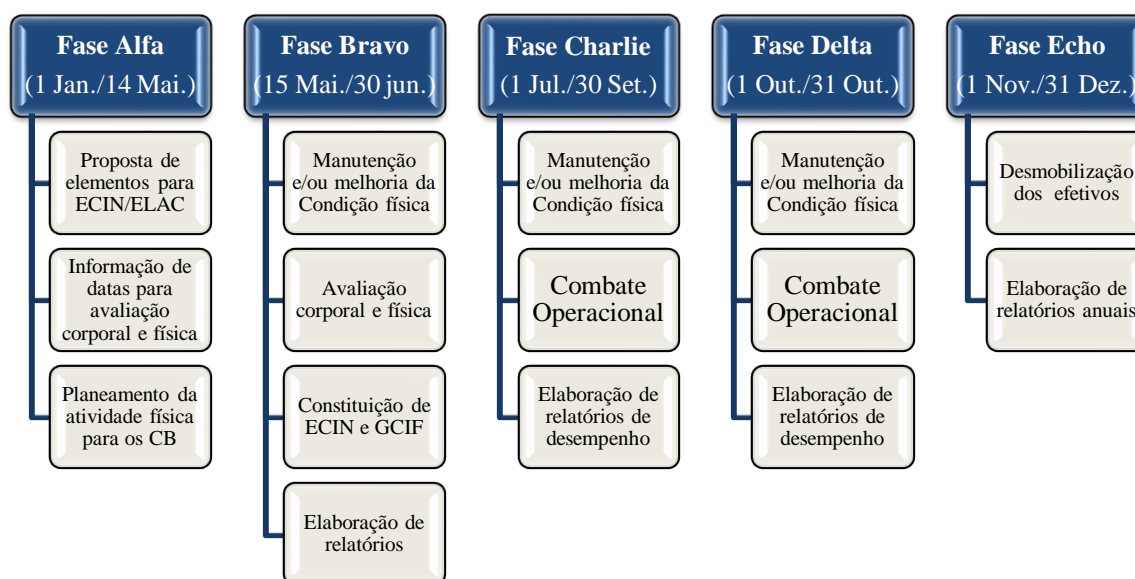
Indo ao encontro das necessidades definidas nas missões das entidades e forças integrantes ou cooperantes do DECIF, 1. Corpos de Bombeiros (DON nº 2, 2012): *“os CB desenvolvem todas as ações que conduzam a uma imediata intervenção terrestre ou aérea e ao rápido domínio e extinção de incêndios florestais, potenciando permanentemente a atuação articulada do dispositivo, bem como as respetivas operações de rescaldo e de vigilância ativa pós-rescaldo, garantindo a consolidação da extinção”.*

É nesse sentido, com base na legislação vigente e no conhecimento teórico e científico que se recomenda uma avaliação corporal e física anual, como medida complementar às avaliações médicas, que permita fornecer dados concretos de

composição corporal e de aptidão física das forças operacionais no TO e que apoiem a análise clínica. Avaliação que englobe todos os bombeiros envolvidos no DECIF, principalmente, para as Equipa de Combate a Incêndios (ECIN) e Equipa Logística de Apoio ao Combate (ELAC).

Assim, com base nas fases de perigo do DECIF, propõe-se o seguinte esquema (Quadro 18).

**Quadro 18 - Proposta de Trabalho com Base no Ciclo de Perigo DON - DECIF**



Fonte: elaboração do autor com base no DECIF

O planeamento da atividade física para os CB e a manutenção e/ou melhoria da condição física, mencionada na proposta de trabalho, teria na fase Alfa e Bravo o objetivo de desenvolver as capacidades gerais de força resistente e capacidade aeróbia geral de todos os bombeiros, passando a um treino físico específico e se necessário individualizado, nas fases Charlie e Delta, após aquisição das bases de treino, nunca esquecendo nas fases iniciais as melhores prestações físicas dos bombeiros que deverão adequar o treino à sua aptidão.

O treino físico geral nas fases Alfa e Bravo, ainda que aplicado de forma leve ou moderada, possibilitaria maiores ganhos de condição física e saúde para os elementos

com menores níveis das mesmas, conforme Ilustração 6, possibilitando melhores níveis de desempenho e segurança.

Sabe-se que a dificuldade e os constrangimentos para implementar o referido planeamento são muitos e de várias ordens. Contudo, salienta-se o Decreto-Lei 249/2012 de 21 de Novembro – segunda alteração ao regime jurídico aplicável aos bombeiros portugueses no território continental, através do Artigo 21º, pontos nº 1 e 2, que enuncia o protocolo a celebrar entre a Autoridade Nacional de Proteção Civil, a Associação Nacional de Municípios Portugueses e a Liga dos Bombeiros Portugueses para a implementação de inspeções médico-sanitárias para os bombeiros, indispensáveis ao exercício da função de bombeiro, quer em fase de admissão quer no decurso das várias fases de progressão na carreira, através da congregação de esforços entre a Autoridade Nacional de Proteção Civil, as Câmaras Municipais e as Associações Humanitárias de Bombeiros.

Acredita-se, pois, que a promulgação de uma Diretiva no âmbito dos requisitos de composição corporal e condição física para os operacionais, a solicitar a comparência dos mesmos em locais determinados para avaliação teria o apoio das direções e dos respetivos comandos das corporações, por todos os motivos, sendo o principal a melhoria do serviço de socorro prestado pelos corpos de bombeiros aos cidadãos.

A avaliação teria uma fase de aferição na qual se trilhava as bases e padronizava a ação, criando e facilitando mecanismos de adesão a planos de atividade física e exercício nas corporações. As avaliações anuais seriam apoiadas no terreno por profissionais de atividade física e desporto pertencentes:

- ANPC;
- Municípios a que pertencem os CB;
- Corporações;
- Outras instituições capacitadas

As avaliações teriam sempre supervisão da ANPC ou em outra entidade competente por delegação.

À ENB caberia a iniciativa de desenvolver e publicar um manual de Manobras, Educação Física e Desporto para apoio à formação.

## Referências bibliográficas

- Amaro, A. (2009). *O socorro em Portugal - Organização, formação e cultura de segurança nos corpos de bombeiros, no quadro da Proteção Civil*. Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Geografia Humana. Porto: Universidade do Porto, Faculdade de Letras. (versão informática). 541: 249-347. Obtido em 07 de Julho de 2012 em <http://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/23116/2/tesedoutantonioamaro000093106.pdf>
- American College of Sports Medicine. (2000). *Manual do ACSM para Teste de Esforço e Prescrição de Exercício*. Rio de Janeiro: Revinter, 314: 3-10, 46-76, 139-158, 139-158, 237-250
- Apud, E., Maureira, F., Meyer, F. (2002). Ergonomia en el combate de incendios forestales. Chile: Universidad de Concepción (versão informática). 256: 120-171
- Autoridade Nacional de Proteção Civil [ANPC] (2009). Caderno PROCIV n.º 9 – *Guia para a caracterização de risco no âmbito da Elaboração de planos de emergência de proteção civil*. ANPC. 28
- Barata, J. (2005). Mexa-se... pela sua saúde. Guia prático de atividade física e emagrecimento para todos. Lisboa: Dom Quixote, 250: 23-39
- Carvalho, A., Mourão, P., Carvalho, C., Cardoso, E., Leiras, A. (2005). *Efeitos da aplicação de um programa de treino na aptidão física de um serviço de socorros de aeroportos*. In Revista Escola nacional de Bombeiros: Treino e Aptidão Física – Melhor desempenho no socorro. Nº 33 Jan./Mar, 7-16
- Carvalho, J., Lopes, J. (2001). Classificação de Incêndios Florestais – Manual do Utilizador. Direção Geral de Florestas, 34: 5
- Cascada, J. (2002) – “*A necessidade do Treino Físico nos Bombeiros*”, Revista ENB, nº21 pp. 27-31.
- Castro, C., Serra, G., Parola, J., Reis, J., Lourenço, L., Correia, S. (2003). *Combate a incêndios florestais*. Escola Nacional de Bombeiros, volume XIII, Sintra. 94: 9-42
- Diretiva Operacional Nacional nº 2 – DECIF. *Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Florestais*. Março de 2012. Autoridade Nacional de Proteção Civil.
- Guerra, A. (2005). *Segurança e Proteção Individual*. Escola Nacional de Bombeiros, volume VIII, Sintra.88: 13
- Instituto da Conservação da Natureza e Florestas [ICNF] (2012). *Defesa da Floresta Contra Incêndios – Nota Informativa*, pp.1-4. Obtido em 25 de Novembro de 2012 <http://www.icnf.pt/portal/florestas/dpci/Resource/ficheiros/sndfci/notainf-sndfci>
- Instituto do Desporto de Portugal [IDP] (2011). *Livro Verde da Aptidão Física*. Lisboa: IDP, (versão informática), p.29. Obtido em 01 de Dezembro de 2012 em <http://observatorio.idesporto.pt/Multimedia/Livros/Aptidao/LVAptidao.pdf>
- Instituto Geográfico Português [IGEO] (2011). *Cartografia de Risco de Incêndio Florestal. CRIF2011* (versão Provisória). Obtido em 07 de Novembro de 2012. <http://scrif.igeo.pt/cartografiacrif/2007/crif07.htm>

Lourenço, L., Serra, G., Mota, L., Paúl, J., Correia, S., Parola J., Reis, J. (2006). Manual de Combate a Incêndios Florestais para Equipas de Primeira Intervenção. Cadernos Especializados ENB (nº1), Edição Escola Nacional de Bombeiros, Sintra. 208: 85

Moreno, A. (1993). *Anatomofisiologia – Tomo I*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, ISEF. 120: 11-22

Nunes, L. (1999). *A Prescrição da Atividade Física*. Lisboa: Caminho, 302: 33-59, 73-82, 159-176

Pires, G. (2007). *Agôn, Gestão do Desporto, O jogo de Zeus*. Lisboa: Porto Editora. 351: 222

Rossa, C. (2011). Combate e supressão dos incêndios. *In Viegas, D., Rossa, C., Ribeiro, L. (2011). Incêndios Florestais (pp.211-240)*. Lisboa: Verlag Dashöfer Edições Profissionais Unip., Lda. 272: 211-240

Viegas, D., Rossa, C., Ribeiro, L. (2011). *Incêndios Florestais*. Lisboa: Verlag Dashöfer Edições Profissionais Unip., Lda. 272: 1-27

## **Legislação**

Decreto-lei nº 241/2007 de 21 de Junho – Regime jurídico aplicável aos bombeiros portugueses no território continental.

Decreto-Lei nº 247/2007 de 27 de Junho - Regime jurídico aplicável à constituição, organização, funcionamento e extinção dos corpos de bombeiros, no território continental.

Decreto-Lei n.º 248/2012 de 21 de Novembro – Alteração ao regime jurídico aplicável à constituição, organização, funcionamento e extinção dos corpos de bombeiros, no território continental.

Decreto-Lei n.º 249/2012 de 21 de Novembro – Alteração ao regime jurídico aplicável aos bombeiros portugueses no território continental.

Portaria n.º 1358/2007 de 15 de Outubro - Equipas de Intervenção Permanentes (EIP)

Despacho do Presidente da Autoridade Nacional de Proteção Civil nº 20915/2008, de 11 de Agosto.

## **ANEXOS**



## **Índice de anexos**

Anexo 1 – Avaliações Corporais e Físicas

Anexo 2 – Amostra 1 e Amostra 2

Anexo 3 – Instrumento de Avaliação Controlo 3 ANPC

Anexo 4 – Provas Física - Apêndice ao Anexo III CBS

Anexo 5 – Constituição dos Grupos de Ensaio

Anexo 6 – Grupos de ensaio (abertura de faixas de contenção e queima de parcelas) CD



## **Anexo 1 - Avaliações Corporais e Físicas**







## Avaliações Corporais e Físicas

Controlo/Valores								Testes Físicos/Valores							Resultados Testes Físicos	
Nº	Sexo	Função	Idade	Peso (kg)	Altura	IMC	%Gcorp	Flex/Ext	Valor	Abdomin.	Valor	Cooper	Valor	VO2máx.	Valor	Classificação
1	M	Bombeiro	27	104,2	1,70	36,1	29,9	0	0,0	21	6,2	1,770	0,4	28,3	1,8	Mau
2	M	Bombeiro	25	74,9	1,82	22,6	15,6	5	10,0	33	8,6	2,360	9,6	41,5	9,5	Sofrível
3	M	Bombeiro	18	87,5	1,77	27,9	20,6	4	8,8	33	8,6	2,340	9,4	41,0	9,1	Sofrível
4	M	Bombeiro	21	73,8	1,71	25,2	14,6	10	14,4	56	13,2	2,420	10,2	42,8	12,0	Suficiente
5	M	Bombeiro	19	74,6	1,67	26,7	24,9	5	10,0	27	7,4	1,900	3,0	31,2	5,9	Mau
6	M	Bombeiro	52	72,0	1,71	24,6	22,6	9	13,2	15	10,0	2,290	16,4	39,9	14,0	Bom
7	M	Bombeiro	42	89,5	1,71	30,6	25,1	15	13,2	17	8,8	2,300	13,0	40,1	12,0	Suficiente
8	M	Bombeiro	53	94,4	1,69	33,1	33,0	8	11,6	0	0,0	1,790	11,4	28,7	8,6	Sofrível
9	M	Bombeiro	30	107,9	1,73	36,1	31,0	3	7,4	23	6,6	2,000	8,0	33,4	7,5	Sofrível
10	M	Bombeiro	34	100,8	1,77	32,2	28,7	0	0,0	25	7,0	2,060	8,6	34,8	6,1	Sofrível
11	M	Bombeiro	36	83,8	1,82	25,3	17,8	5	13,6	25	9,4	2,320	12,2	40,6	11,9	Suficiente
12	M	Bombeiro	28	93,1	1,61	35,9	29,0	0	0,0	26	7,2	1,950	4,0	32,3	3,8	Mau
13	F	Bombeira	26	61,9	1,66	22,5	24,0	9	16,0	50	15,0	2,140	11,4	36,5	13,5	Suficiente
14	M	Bombeiro	21	59,2	1,64	22,0	15,7	10	14,4	39	9,8	2,280	8,8	39,7	10,5	Suficiente
15	M	Bombeiro	31	96,5	1,82	29,1	25,4	3	8,8	30	9,4	2,300	11,0	40,1	10,1	Suficiente
16	M	Bombeiro	35	74,3	1,71	25,4	19,8	11	18,8	49	14,2	2,820	17,2	51,7	16,9	Bom
17	F	Bombeira	29	63,8	1,64	23,7	32,9	6	13,0	53	15,6	2,140	11,4	36,5	12,9	Suficiente
18	M	Bombeiro	27	60,7	1,68	21,5	9,7	10	14,4	51	12,2	2,840	14,4	52,2	13,9	Suficiente
19	M	Bombeiro	22	72,8	1,78	23,0	12,2	6	11,0	40	10,0	1,880	2,6	30,7	6,6	Sofrível
20	M	Bombeiro	28	67,4	1,75	22,0	24,1	1	4,0	25	7,0	2,440	10,4	43,2	8,0	Sofrível
21	M	Bombeiro	23	70,3	1,77	22,4	9,1	11	15,2	68	15,6	3,060	16,6	57,1	16,0	Bom
22	M	Bombeiro	27	85,4	1,74	28,2	23,0	0	0,0	34	8,8	2,540	11,4	45,5	7,9	Sofrível
23	M	Bombeiro	27	55,5	1,61	21,4	10,1	14	17,6	66	15,2	2,600	12,0	46,8	14,2	Bom

24	M	Bombeiro	20	59,4	1,71	20,3	10,4	8	12,8	42	10,4	2,140	7,4	36,5	9,5	Sofrível
25	M	Bombeiro	37	70,5	1,70	24,4	20,5	8	16,8	57	15,8	3,060	19,6	57,1	18,0	Muito Bom
26	M	Bombeiro	32	77,6	1,71	27	18,7	12	18,8	75	20,0	2,760	15,6	50,4	17,5	Bom
27	M	Bombeiro	33	73,9	1,80	23	19,0	8	16,0	65	16,4	3,160	19,6	59,3	17,9	Bom
28	M	Bombeiro	28	97,4	1,82	29	24,0	7	12,0	76	17,2	2,800	14,0	51,3	14,3	Bom
29	M	Bombeiro	29	67,7	1,62	26	13,1	11	15,2	65	15,0	2,900	15,0	53,5	15,1	Bom
30	M	Bombeiro	30	85,5	1,75	28	24,3	8	16,0	67	16,8	2,660	14,6	48,2	15,5	Bom
31	M	Bombeiro	31	69,9	1,69	24	19,5	12	18,8	53	14,0	2,960	17,6	54,9	17,0	Bom
32	M	Bombeiro	30	100,1	1,76	32	24,9	6	13,6	67	16,8	2,600	14,0	46,8	14,6	Bom
33	M	Bombeiro	27	69,0	1,84	20	11,0	18	20,0	55	13,0	2,860	14,6	52,6	15,6	Bom
34	M	Bombeiro	28	70,3	1,66	26	15,2	20	20,0	73	16,6	2,900	15,0	53,5	16,7	Bom
35	M	Bombeiro	33	72,8	1,76	24	15,5	15	20,0	80	20,0	3,200	20,0	60,2	20,0	Muito Bom
36	M	Bombeiro	38	88,3	1,70	31	23,5	14	20,0	52	14,8	2,660	15,6	48,2	16,5	Bom
37	M	Bombeiro	26	75,6	1,73	25	20,0	10	14,4	79	17,8	2,860	14,6	52,6	15,4	Bom
38	M	Bombeiro	34	58,1	1,60	23	14,6	14	20,0	76	20,0	3,160	19,6	59,3	19,8	Muito Bom
39	M	Bombeiro	29	79,2	1,70	27	25,1	18	20,0	84	19,6	2,860	14,6	52,6	17,2	Bom

## **Anexo 2 - Amostra 1 e Amostra 2**



**Amostra 1 e Amostra 2**

**Amostra 1 - Bombeiros Municipais e Voluntários**

Controlo/Valores								Testes Físicos/Valores						Resultados Testes Físicos		
Nº	Sexo	Função	Idade	Peso (kg)	Altura	IMC	%Gcorp	Flex/Ext	Valor	Abdomin.	Valor	Cooper	Valor	VO2máx.	Valor	Classificação
1	M	Bombeiro	27	104,2	1,70	36,1	29,9	0	0,0	21	6,2	1,770	0,4	28,3	1,8	Mau
2	M	Bombeiro	25	74,9	1,82	22,6	15,6	5	10,0	33	8,6	2,360	9,6	41,5	9,5	Sofrível
3	M	Bombeiro	18	87,5	1,77	27,9	20,6	4	8,8	33	8,6	2,340	9,4	41,0	9,1	Sofrível
4	M	Bombeiro	21	73,8	1,71	25,2	14,6	10	14,4	56	13,2	2,420	10,2	42,8	12,0	Suficiente
5	M	Bombeiro	19	74,6	1,67	26,7	24,9	5	10,0	27	7,4	1,900	3,0	31,2	5,9	Mau
6	M	Bombeiro	52	72,0	1,71	24,6	22,6	9	13,2	15	10,0	2,290	16,4	39,9	14,0	Bom
7	M	Bombeiro	42	89,5	1,71	30,6	25,1	15	13,2	17	8,8	2,300	13,0	40,1	12,0	Suficiente
8	M	Bombeiro	53	94,4	1,69	33,1	33,0	8	11,6	0	0,0	1,790	11,4	28,7	8,6	Sofrível
9	M	Bombeiro	30	107,9	1,73	36,1	31,0	3	7,4	23	6,6	2,000	8,0	33,4	7,5	Sofrível
10	M	Bombeiro	34	100,8	1,77	32,2	28,7	0	0,0	25	7,0	2,060	8,6	34,8	6,1	Sofrível
11	M	Bombeiro	36	83,8	1,82	25,3	17,8	5	13,6	25	9,4	2,320	12,2	40,6	11,9	Suficiente
12	M	Bombeiro	28	93,1	1,61	35,9	29,0	0	0,0	26	7,2	1,950	4,0	32,3	3,8	Mau
13	F	Bombeira	26	61,9	1,66	22,5	24,0	9	16,0	50	15,0	2,140	11,4	36,5	13,5	Suficiente
14	M	Bombeiro	21	59,2	1,64	22,0	15,7	10	14,4	39	9,8	2,280	8,8	39,7	10,5	Suficiente
15	M	Bombeiro	31	96,5	1,82	29,1	25,4	3	8,8	30	9,4	2,300	11,0	40,1	10,1	Suficiente
16	M	Bombeiro	35	74,3	1,71	25,4	19,8	11	18,8	49	14,2	2,820	17,2	51,7	16,9	Bom
17	F	Bombeira	29	63,8	1,64	23,7	32,9	6	13,0	53	15,6	2,140	11,4	36,5	12,9	Suficiente
18	M	Bombeiro	27	60,7	1,68	21,5	9,7	10	14,4	51	12,2	2,840	14,4	52,2	13,9	Suficiente
19	M	Bombeiro	22	72,8	1,78	23,0	12,2	6	11,0	40	10,0	1,880	2,6	30,7	6,6	Sofrível
20	M	Bombeiro	28	67,4	1,75	22,0	24,1	1	4,0	25	7,0	2,440	10,4	43,2	8,0	Sofrível
21	M	Bombeiro	23	70,3	1,77	22,4	9,1	11	15,2	68	15,6	3,060	16,6	57,1	16,0	Bom
22	M	Bombeiro	27	85,4	1,74	28,2	23,0	0	0,0	34	8,8	2,540	11,4	45,5	7,9	Sofrível

23	M	Bombeiro	27	55,5	1,61	21,4	10,1	14	17,6	66	15,2	2,600	12,0	46,8	14,2	Bom
24	M	Bombeiro	20	59,4	1,71	20,3	10,4	8	12,8	42	10,4	2,140	7,4	36,5	9,5	Sofrível
25	M	Bombeiro	37	70,5	1,70	24,4	20,5	8	16,8	57	15,8	3,060	19,6	57,1	18,0	Muito Bom

### Amostra 2 - Força Especial de Bombeiros (Canarinhos)

Controlo/Valores								Testes Físicos/Valores						Resultados Testes Físicos		
Nº	Sexo	Função	Idade	Peso (kg)	Altura	IMC	%Gcorp	Flex/Ext	Valor	Abdomin.	Valor	Cooper	Valor	VO2máx.	Valor	Classificação
26	M	Bombeiro	32	77,6	1,71	27	18,7	12	18,8	75	20,0	2,760	15,6	50,4	17,5	Bom
27	M	Bombeiro	33	73,9	1,80	23	19,0	8	16,0	65	16,4	3,160	19,6	59,3	17,9	Bom
28	M	Bombeiro	28	97,4	1,82	29	24,0	7	12,0	76	17,2	2,800	14,0	51,3	14,3	Bom
29	M	Bombeiro	29	67,7	1,62	26	13,1	11	15,2	65	15,0	2,900	15,0	53,5	15,1	Bom
30	M	Bombeiro	30	85,5	1,75	28	24,3	8	16,0	67	16,8	2,660	14,6	48,2	15,5	Bom
31	M	Bombeiro	31	69,9	1,69	24	19,5	12	18,8	53	14,0	2,960	17,6	54,9	17,0	Bom
32	M	Bombeiro	30	100,1	1,76	32	24,9	6	13,6	67	16,8	2,600	14,0	46,8	14,6	Bom
33	M	Bombeiro	27	69,0	1,84	20	11,0	18	20,0	55	13,0	2,860	14,6	52,6	15,6	Bom
34	M	Bombeiro	28	70,3	1,66	26	15,2	20	20,0	73	16,6	2,900	15,0	53,5	16,7	Bom
35	M	Bombeiro	33	72,8	1,76	24	15,5	15	20,0	80	20,0	3,200	20,0	60,2	20,0	Muito Bom
36	M	Bombeiro	38	88,3	1,70	31	23,5	14	20,0	52	14,8	2,660	15,6	48,2	16,5	Bom
37	M	Bombeiro	26	75,6	1,73	25	20,0	10	14,4	79	17,8	2,860	14,6	52,6	15,4	Bom
38	M	Bombeiro	34	58,1	1,60	23	14,6	14	20,0	76	20,0	3,160	19,6	59,3	19,8	Muito Bom
39	M	Bombeiro	29	79,2	1,70	27	25,1	18	20,0	84	19,6	2,860	14,6	52,6	17,2	Bom

### **Anexo 3 - Instrumento de Avaliação Controle 3 ANPC**



## **Anexo 4 - Provas Físicas - Apêndice ao Anexo III CBSS**



APÊNDICE AO ANEXO III - Tabela de Avaliação das Provas Físicas

Idades – 40 aos 44 Anos									
Extensão de Braços	Abdo.	Cooper	Class.		Extensão de Braços	Abdo.	Cooper	Class.	
			Val.	Class.				Val.	Class.
30	65	3000	20	MUITO BOM		22	1980	9.8	S O F R Í V E L
		2980	19.8			21	1960	9.6	
29	64	2960	19.6			20	1940	9.4	
		2940	19.4			10	1920	9.2	
28	63	2920	19.2			18	1900	9	
		2900	19			17	1880	8.8	
27	62	2880	18.8			9	1860	8.6	
		2860	18.6			15	1840	8.4	
26	61	2840	18.4			14	1820	8.2	
		2820	18.2			8	1800	8	
25	60	2800	18	B O M		13	1780	7.8	M A U
		2780	17.8				1760	7.6	
24	59	2760	17.6			7	1740	7.4	
		2740	17.4				1720	7.2	
23	58	2720	17.2			11	1700	7	
		2700	17			6	1690	6.8	
22	57	2680	16.8			10	1680	6.6	
	56	2660	16.6				1670	6.4	
21	55	2640	16.4			5	1660	6.2	
	54	2620	16.2				1650	6	
20	53	2600	16	S U F I C I E N T E		4	1630	5.8	
	52	2580	15.8			8	1610	5.6	
19	51	2560	15.6			3	1590	5.4	
	50	2540	15.4				1570	5.2	
18	49	2520	15.2			2	1550	5	
	48	2500	15			6	1540	4.8	
17	47	2480	14.8			5	1530	4.6	
	46	2460	14.6			1	1520	4.4	
	45	2440	14.4				1510	4.2	
	44	2420	14.2			3	1500	4	
16	43	2400	14				1490	3.8	
	42	2380	13.8				1480	3.6	
	41	2360	13.6				1470	3.4	
	40	2340	13.4				1460	3.2	
15	39	2320	13.2			2	1450	3	
	38	2300	13			1	1440	2.8	
	37	2280	12.8				1430	2.6	
	36	2260	12.6				1420	2.4	
14	35	2240	12.4				1410	2.2	
	34	2220	12.2				1400	2	
	33	2200	12			1390	1.8		
	32	2180	11.8			1380	1.6		
13	31	2160	11.6			1370	1.4		
	30	2140	11.4			1360	1.2		
	29	2120	11.2			1350	1		
	28	2100	11			1340	0.8		
12	27	2080	10.8			1330	0.6		
	26	2060	10.6			1320	0.4		
	25	2040	10.4			1310	0.2		
	24	2020	10.2						
11	23	2000	10						



Idades – 45 aos 49 Anos									
Extensão de Braços	Abdo.	Cooper	Class.		Extensão de Braços	Abdo.	Cooper	Class.	
			Val.	Class.				Val.	Class.
25	60	2800	20	MUITO BOM		17	1780	9.8	S O F R Í V E L
		2780	19.8			16	1760	9.6	
24	59	2760	19.6			15	1740	9.4	
		2740	19.4		8	14	1720	9.2	
23	58	2720	19.2			13	1700	9	
		2700	19			12	1680	8.8	
22	57	2680	18.8			11	1660	8.6	
		2660	18.6		7		1640	8.4	
21	56	2640	18.4			10	1620	8.2	
		2620	18.2				1600	8	
20	55	2600	18	B O M		9	1580	7.8	M A U
		2580	17.8		6		1560	7.6	
19	54	2560	17.6				1540	7.4	
		2540	17.4				1520	7.2	
18	53	2520	17.2		5	8	1500	7	
		2500	17				1490	6.8	
17	52	2480	16.8				1480	6.6	
	51	2460	16.6		4		1470	6.4	
16	50	2440	16.4			7	1460	6.2	
	49	2420	16.2				1450	6	
15	48	2400	16	S U F I C I E N T E	3		1440	5.8	
	47	2380	15.8			6	1430	5.6	
14	46	2360	15.6		2		1420	5.4	
	45	2340	15.4				1410	5.2	
13	44	2320	15.2		1	5	1400	5	
	43	2300	15			4	1380	4.8	
12	42	2280	14.8				1360	4.6	
	41	2260	14.6			3	1340	4.4	
	40	2240	14.4				1320	4.2	
	39	2220	14.2			2	1300	4	
	38	2200	14			1290	3.8		
	37	2180	13.8			1280	3.6		
	36	2160	13.6			1270	3.4		
	35	2140	13.4			1260	3.2		
11	34	2120	13.2		1	1250	3		
	33	2100	13			1240	2.8		
	32	2080	12.8			1230	2.6		
	31	2060	12.6			1220	2.4		
	30	2040	12.4			1210	2.2		
	29	2020	12.2			1200	2		
	28	2000	12			1190	1.8		
	27	1980	11.8			1180	1.6		
10	26	1960	11.6			1170	1.4		
	25	1940	11.4			1160	1.2		
	24	1920	11.2			1150	1		
	23	1900	11			1140	0.8		
	22	1880	10.8			1130	0.6		
	21	1860	10.6			1120	0.4		
	20	1840	10.4			1110	0.2		
9	19	1820	10.2						
	18	1800	10						



Idades – 50 aos 54 Anos										
Extensão de Braços	Abdo.	Cooper	Class.		Extensão de Braços	Abdo.	Cooper	Class.		
			Val.	Class.				Val.	Class.	
23	55	2650	20	MUITO BOM		14	1630	9.8	S O F R I V E L	
		2630	19.8				13	1610		9.6
22	54	2610	19.6				12	1590		9.4
		2590	19.4			6	11	1570		9.2
21	53	2570	19.2				10	1550		9
		2550	19					1530		8.8
20	52	2530	18.8					1510		8.6
		2510	18.6			5	9	1490		8.4
19	51	2490	18.4					1470		8.2
		2470	18.2					1450		8
18	50	2450	18			8	1430	7.8		
		2430	17.8		4		1410	7.6		
17	49	2410	17.6				1390	7.4		
		2390	17.4				1370	7.2		
16	48	2370	17.2		3	7	1350	7		
		2350	17				1340	6.8		
15	47	2330	16.8	B O M			1330	6.6		
		2310	16.6			2		1320		6.4
14	46	2290	16.4				6	1310		6.2
		2270	16.2					1300		6
13	45	2250	16			1		1290	5.8	
	44	2230	15.8				5	1280	5.6	
12	43	2210	15.6					1270	5.4	
	42	2190	15.4					1260	5.2	
11	41	2170	15.2				4	1250	5	
	40	2150	15				3	1240	4.8	
10	39	2130	14.8				1230	4.6		
	38	2110	14.6			2	1220	4.4		
	37	2090	14.4				1210	4.2		
	36	2070	14.2			1	1200	4		
	35	2050	14				1190	3.8		
	34	2030	13.8				1180	3.6		
	33	2010	13.6				1170	3.4		
	32	1990	13.4				1160	3.2		
9	31	1970	13.2	S U F I C I E N T E			1150	3		
	30	1950	13					1140	2.8	
	29	1930	12.8					1130	2.6	
	28	1910	12.6					1120	2.4	
	27	1890	12.4					1110	2.2	
	26	1870	12.2					1100	2	
	25	1850	12					1090	1.8	
	24	1830	11.8					1080	1.6	
8	23	1810	11.6					1070	1.4	
	22	1790	11.4					1060	1.2	
	21	1770	11.2				1050	1		
	20	1750	11				1040	0.8		
	19	1730	10.8				1030	0.6		
	18	1710	10.6				1020	0.4		
	17	1690	10.4				1010	0.2		
	16	1670	10.2							
7	15	1650	10							





**Anexo 5 - Constituição dos Grupos de Ensaio**





## Constituição dos Grupos de Ensaio

### Grupo 1

Controlo/Valores										Testes Físicos/Valores						Resultados Testes Físicos		
Nº	Class.	Corpo	Sexo	Função	Idade	Peso	Altura	IMC	%GCorp	Flex/Ext	Valor	Abd.	Valor	Cooper	Valor	VO2máx.	Valor	Classificação
27	4º	FEB	M	Bombeiro	33	73,9	1,80	22,8	19,0	8	16,0	65	16,4	3,160	19,6	59,3	17,9	Bom
35	1º	FEB	M	Bombeiro	33	72,8	1,76	23,5	15,5	15	20,0	80	20,0	3,200	20,0	60,2	20,0	Muito Bom
39	6º	FEB	M	Bombeiro	29	79,2	1,70	27,4	25,1	18	20,0	84	19,6	2,860	14,6	52,6	17,2	Bom
34	9º	FEB	M	Bombeiro	28	70,3	1,66	25,5	15,2	20	20,0	73	16,6	2,900	15,0	53,5	16,7	Bom
33	12º	FEB	M	Bombeiro	27	69,0	1,84	20,4	11,0	18	20,0	55	13,0	2,860	14,6	52,6	15,6	Bom
37	14º	FEB	M	Bombeiro	26	75,6	1,73	25,3	20,0	10	14,4	79	17,8	2,860	14,6	52,6	15,4	Bom
28	17º	FEB	M	Bombeiro	28	97,4	1,82	29,4	24,0	7	12,0	76	17,2	2,800	14,0	51,3	14,3	Bom
21	11º	BV	M	Bombeiro	23	70,3	1,77	22,4	9,1	11	15,2	68	15,6	3,060	16,6	57,1	16,0	Bom

### Grupo 2

Controlo/Valores										Testes Físicos/Valores						Resultados Testes Físicos		
Nº	Class.	Corpo	Sexo	Função	Idade	Peso	Altura	IMC	%GCorp	Flex/Ext	Valor	Abd.	Valor	Cooper	Valor	VO2máx.	Valor	Classificação
26	5º	FEB	M	Bombeiro	32	77,6	1,71	26,5	18,7	12	18,8	75	20,0	2,760	15,6	50,4	17,5	Bom
38	2º	FEB	M	Bombeiro	34	58,1	1,60	22,7	14,6	14	20,0	76	20,0	3,160	19,6	59,3	19,8	Muito Bom
31	7º	FEB	M	Bombeiro	31	69,9	1,69	24,5	19,5	12	18,8	53	14,0	2,960	17,6	54,9	17,0	Bom
36	10º	FEB	M	Bombeiro	38	88,3	1,70	30,6	23,5	14	20,0	52	14,8	2,660	15,6	48,2	16,5	Bom
30	13º	FEB	M	Bombeiro	30	85,5	1,75	27,9	24,3	8	16,0	67	16,8	2,660	14,6	48,2	15,5	Bom
29	15º	FEB	M	Bombeiro	29	67,7	1,62	25,8	13,1	11	15,2	65	15,0	2,900	15,0	53,5	15,1	Bom
32	16º	FEB	M	Bombeiro	30	100,1	1,76	32,3	24,9	6	13,6	67	16,8	2,600	14,0	46,8	14,6	Bom
25	3º	BV	M	Bombeiro	37	70,5	1,70	24,4	20,5	8	16,8	57	15,8	3,060	19,6	57,1	18,0	Muito Bom

**Grupo 3**

Controlo/Valores										Testes Físicos/Valores						Resultados Testes Físicos		
Nº	Class.	Corpo	Sexo	Função	Idade	Peso	Altura	IMC	%GCorp	Flex/Ext	Valor	Abd.	Valor	Cooper	Valor	VO2máx.	Valor	Classificação
7	22º	BV	M	Bombeiro	42	89,5	1,71	30,6	25,1	15	13,2	17	8,8	2,300	13	40,1	12,0	Suficiente
23	18º	BV	M	Bombeiro	27	55,5	1,61	21,4	10,1	14	17,6	66	15,2	2,600	12,0	46,8	14,2	Bom
18	20º	BV	M	Bombeiro	27	60,7	1,68	21,5	9,7	10	14,4	51	12,2	2,840	14,4	52,2	13,9	Suficiente
11	25º	BV	M	Bombeiro	36	83,8	1,82	25,3	17,8	5	13,6	25	9,4	2,320	12,2	40,6	11,9	Suficiente
14	26º	BV	M	Bombeiro	21	59,2	1,64	22,0	15,7	10	14,4	39	9,8	2,280	8,8	39,7	10,5	Suficiente
15	27º	BV	M	Bombeiro	31	96,5	1,82	29,1	25,4	3	8,8	30	9,4	2,300	11,0	40,1	10,1	Suficiente
17	22º	BV	F	Bombeira	29	63,8	1,64	23,7	32,9	6	13,0	53	15,6	2,140	11,4	36,5	12,9	Sofrível
16	8º	BV	M	Bombeiro	35	74,3	1,71	25,4	19,8	11	18,8	49	14,2	2,820	17,2	51,7	16,9	Bom

**Grupo 4**

Controlo/Valores										Testes Físicos/Valores						Resultados Testes Físicos		
Nº	Class.	Corpo	Sexo	Função	Idade	Peso	Altura	IMC	%GCorp	Flex/Ext	Valor	Abd.	Valor	Cooper	Valor	VO2máx.	Valor	Classificação
6	19º	BV	M	Bombeiro	52	72,0	1,71	24,6	22,6	9	13,2	15	10,0	2,290	16,4	39,9	14,0	Bom
24	28º	BV	M	Bombeiro	20	59,4	1,71	20,3	10,4	8	12,8	42	10,4	2,140	7,4	36,5	9,5	Sofrível
20	32º	BV	M	Bombeiro	28	67,4	1,75	22,0	24,1	1	4,0	25	7,0	2,440	10,4	43,2	8,0	Sofrível
22	33º	BV	M	Bombeiro	27	85,4	1,74	28,2	23,0	0	0,0	34	8,8	2,540	11,4	45,5	7,9	Sofrível
9	34º	BV	M	Bombeiro	30	107,9	1,73	36,1	31,0	3	7,4	23	6,6	2,000	8,0	33,4	7,5	Sofrível
8	31º	BV	M	Bombeiro	53	94,4	1,69	33,1	33,0	8	11,6	0	0,0	1,790	11,4	28,7	8,6	Sofrível
10	36º	BV	M	Bombeiro	34	100,8	1,77	32,2	28,7	0	0,0	25	7,0	2,060	8,6	34,8	6,1	Sofrível
12	38º	BV	M	Bombeiro	28	93,1	1,61	35,9	29,0	0	0,0	26	7,2	1,950	4,0	32,3	3,8	Mau

Controlo/Valores										Testes Físicos/Valores						Resultados Testes Físicos		
Nº	Class	Corpo	Sexo	Função	Idade	Peso	Altura	IMC	%GCorp	Flex/Ext	Valor	Abd.	Valor	Cooper	Valor	VO2máx.	Valor	Classificação
19 <sup>1</sup>	35º	BV	M	Bombeiro	22	72,8	1,78	23,0	12,2	6	11,0	40	10,0	1,880	2,6	30,7	6,6	Sofrível
13 <sup>1</sup>	21º	BV	F	Bombeira	26	61,9	1,66	22,5	24,0	9	16,0	50	15,0	2,140	11,4	36,5	13,5	Suficiente

<sup>(1)</sup> Não estiveram presentes nos ensaios de campo

Controlo/Valores										Testes Físicos/Valores						Resultados Testes Físicos		
Nº	Class.	Corpo	Sexo	Função	Idade	Peso	Altura	IMC	%GCorp	Flex/Ext	Valor	Abd.	Valor	Cooper	Valor	VO2máx.	Valor	Classificação
4 <sup>(2)</sup>	23º	BV	M	Bombeiro	21	73,8	1,71	25,2	14,6	10	14,4	56	13,2	2,420	10,2	42,8	12,0	Suficiente
2 <sup>(2)</sup>	29º	BV	M	Bombeiro	25	74,9	1,82	22,6	15,6	5	10,0	33	8,6	2,360	9,6	41,5	9,5	Sofrível
3 <sup>(2)</sup>	30º	BV	M	Bombeiro	18	87,5	1,77	27,9	20,6	4	8,8	33	8,6	2,340	9,4	41,0	9,1	Sofrível
5 <sup>(2)</sup>	37º	BV	M	Bombeiro	19	74,6	1,67	26,7	24,9	5	10,0	27	7,4	1,900	3,0	31,2	5,9	Mau
1 <sup>(2)</sup>	39º	BV	M	Bombeiro	27	104,2	1,70	36,1	29,9	0	0,0	21	6,2	1,770	0,4	28,3	1,8	Mau

<sup>(2)</sup> Compareceram apenas nos momentos finais dos ensaios de campo



