

Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna



Pedro Miguel Mourato Rolim Oliveira
Aspirante a Oficial de Polícia

Dissertação de Mestrado Integrado em Ciências Policiais
XXXIII Curso de Formação de Oficiais de Polícia

Aptidão Física na Função Policial:
O impacto metabólico agudo no uso de fardamento
e equipamentos de proteção individual

Orientador:

PROFESSOR DOUTOR LUÍS FERNANDES MONTEIRO

Lisboa, 13 de maio de 2021



Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna



Pedro Miguel Mourato Rolim Oliveira

Aspirante a Oficial de Polícia

Dissertação de Mestrado Integrado em Ciências Policiais

XXXIII Curso de Formação de Oficiais de Polícia

Aptidão Física na Função Policial:

**O impacto metabólico agudo no uso de fardamento
e equipamentos de proteção individual**

Orientador:

PROFESSOR DOUTOR LUÍS FERNANDES MONTEIRO

Lisboa, 13 de maio de 2021



Aptidão Física na Função Policial:
O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual



ESTABELECIMENTO DE ENSINO: INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS POLICIAIS E SEGURANÇA INTERNA

CURSO: XXXIII CFOP

ORIENTADOR: PROFESSOR DOUTOR LUÍS FERNANDES MONTEIRO

TÍTULO: APTIDÃO FÍSICA NA FUNÇÃO POLICIAL: O IMPACTO METABÓLICO AGUDO NO USO DE FARDAMENTO E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

AUTOR: PEDRO MIGUEL MOURATO ROLIM OLIVEIRA

LOCAL DE EDIÇÃO: LISBOA

DATA DE EDIÇÃO MAIO DE 2021



Aptidão Física na Função Policial:
O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual

DEDICATÓRIA

*À minha família,
a de Sangue e a XXXIII.*

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é o culminar de um percurso de 5 anos que não é percorrido só. Por essa razão, quero deixar testemunho do meu agradecimento a todos os que me acompanharam e possibilitaram escrever estas palavras.

Em primeiro lugar, quero destacar o papel vital que o meu digníssimo orientador, Professor Doutor Luís Monteiro teve para a realização do presente estudo, cujos conhecimentos nas áreas das ciências do desporto são notoriamente vastos e imprescindíveis para uma investigação com foco em populações táticas. Quero agradecer-lhe também pelo seu entusiasmo. A sua energia em todas as fases desta investigação foi contagiante, conseguindo simultaneamente transmitir um sentimento de tranquilidade nos momentos em que este desafio parecia uma tarefa mais dantesca.

À minha família pelas lições e conhecimentos transmitidos que por sua vez me inspiraram a seguir uma vida nobre ao serviço da Polícia de Segurança Pública. Agradeço-vos também pelo apoio durante eventuais crises existenciais que possam ter surgido ao longo do processo de criação desta dissertação, auxiliado ao *stress* induzido pelo hodierno contexto pandémico.

Ao Instituto de Ciências Polícias e Segurança Interna e aos seus serviços pela disponibilização de materiais e equipamentos que permitiram a realização dos testes de terreno e montagem do circuito.

Ao Corpo de Intervenção pela disponibilização das instalações, e em especial ao Exmo. Comissário Pedro Oliveira, ao Chefe António Ferreira, cuja dedicação a este trabalho ultrapassou todas as expectativas.

Aos operacionais do Corpo de Intervenção que se deram como voluntários para realizar os testes propostos. Este trabalho é fruto do vosso esforço exímio, um atributo característico desta polícia de elite, um esforço que é em si o âmago do presente estudo.

Ao Filipe Nunes, caro colega a quem agradeço o apoio prestado na fase de campo e a quem posso hoje chamar de amigo.

Aptidão Física na Função Policial:

O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual

Aos meus amigos, de uma vida “pré-policial” que me apoiaram nas minhas decisões e me concedem diferentes perspectivas. Sei que posso contar convosco da mesma forma que poderão sempre contar comigo.

Por fim, quero agradecer aos meus irmãos e irmãs de curso. Aos camaradas que terminam o CFOP ao meu lado e àqueles cuja vida lhes proporcionou um diferente destino. Farão sempre parte da família XXXIII e de mim.

A todos vós, o meu humilde agradecimento.

Simul per aspera, simul ad astra.

RESUMO

OBJETIVO: O objetivo deste estudo é estudar o impacto metabólico agudo no uso do equipamento de proteção individual (VTOP) no desempenho de elementos policiais de elite.

MÉTODO: 42 elementos do Corpo de Intervenção da PSP (39.4 ± 1.3 anos, Altura = 178 ± 0.01 cm, Peso = 80.3 ± 1.3 kg, IMC = 26.2 ± 0.3 kg/m², % Massa Gorda = 15.4 ± 0.5) realizaram uma bateria de testes à Aptidão Física com vista a mensurar a capacidade cardiovascular, a agilidade, a força e potência dos membros superiores, inferiores e *core*, e flexibilidade dos membros superiores e inferiores. A amostra realizou o Circuito de Aptidão Física para a Função Policial *On-Duty Task (ODT)* em dois momentos distintos, estando num 1.º momento equipados com Equipamento de Educação Física (EEF) e num 2.º momento com o Equipamento de Proteção Individual (EPI) VTOP. Foram controladas as seguintes variáveis: Tempo (s), Frequência Cardíaca (FC, bpm), Lactato (LAC, mmol/L); Força de Preensão Manual (FPM, kg); *Countermovement Jump (CMJ)*, (cm); Perceção Subjetiva do Esforço (PSE). Comparou-se o desempenho do circuito com EEF e EPI, o Tempo do Circuito foi correlacionado com os testes físicos e identificamos os fatores preditivos de sucesso no *ODT*.

RESULTADOS: Observou-se que a polícia de Elite apresenta um nível de Atividade Física Vigorosa (87.9 %), um bom nível de Aptidão Física, e uma boa composição corporal (10 a 20 % MG, 82% da amostra) mesmo em comparação com o panorama policial internacional. Verificou-se ainda, uma forte correlação negativa entre as variáveis de aptidão física e o tempo do circuito, ou seja, quanto maior é o nível de aptidão física, menor é o tempo na realização do circuito *ODT*. O uso de EPI resulta em perdas de desempenho em cerca 25% ($p < 0.01$). Aplicando a regressão linear múltipla alcançou-se a equação, $\overbrace{\text{Desempenho no Circuito ODT com VTOP}} = 185.87 - (2969 * N^{\circ} \text{ Barras}) + (15.777 * \text{Teste T}) - (1.732 * \text{FPM}_D)$ expondo que o número máximo de repetições de flexões de braços na trave, o desempenho no teste de agilidade (Teste T) e nos valores da FPM da mão direita, explicam a variação de *performance* até 46.2%.

CONCLUSÕES: Concluiu-se que a utilização de EPI causa perdas significativas no rendimento dos operacionais da Polícia de Elite, afectando-os no seu trabalho policial.

Palavras-chave: Aptidão Física, Atleta Tático, Equipamentos de Proteção Pessoal, Polícia, Polícia de Elite.

ABSTRACT

OBJECTIVE: The aim of this study is to study the acute metabolic impact of wearing personal protective equipment (VTOP) on the performance of elite police officers.

METHODS: 42 police officers (39.4 ± 1.3 years old, Height = 178 ± 0.01 cm, Weight = 80.3 ± 1.3 kg, BMI = 26.2 ± 0.3 kg/m², % Fat Mass = 15.4 ± 0.5) performed a battery of Physical Fitness tests in order to measure cardiovascular capacity, agility, upper, lower limb and core strength and power, and upper and lower limb flexibility. The sample performed the On-Duty Task (ODT) Police Physical Fitness Circuit in two different moments, being in a 1st moment equipped with Physical Education Equipment (PE) and in a 2nd moment with the Personal Protective Equipment (PPE) VTOP. The following variables were controlled: Time (s), Heart Rate (HR, bpm), Lactate (LAC, mmol/L); Handgrip Power (FPM, kg); Countermovement Jump (CMJ, cm); Subjective Effort Perception (PSE). Circuit performance was compared with EEF and EPI, Circuit Time was correlated with physical tests and we identified the predictive factors of success in ODT.

RESULTS: It was observed that Elite police have a Vigorous Physical Activity level (87.9 %), a good Fitness level, and a good body composition (10 to 20 % MG, 82% of the sample) even in comparison with the international police panorama. There was also a strong negative correlation between the fitness variables and the circuit time, i.e. the higher the fitness level, the shorter the time in performing the ODT circuit. The use of PPE results in performance losses by about 25% ($p < 0.01$). Applying multiple linear regression we reached the equation, $\overbrace{Performance\ in\ ODT\ Circuit\ with\ VTOP} = 185.87 - (2969 * No.\ Bars) + (15.777 * T\ Test) - (1.732 * FPM_D)$ showing that the maximum number of repetitions of push-ups on the beam, the performance in the agility test (T Test) and the right hand FPM values explain the performance variation up to 46.2%.

CONCLUSIONS: It was concluded that the use of PPE causes significant losses in the performance of Elite Police operatives, affecting them in their police work.

Keywords: Physical Fitness, Tactical Athlete, Personal Protective Equipment, Police, Elite Police.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO	iii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE GERAL.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE TABELAS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	ix
INTRODUÇÃO	1
1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	4
1.1. A Polícia de Segurança Pública.....	4
1.1.1. A PSP e a Unidade Especial de Polícia.....	4
1.1.2. O Corpo de Intervenção	5
1.1.3. Materiais e Equipamentos	6
1.2. Efeitos do uso de EPI.....	8
1.3. Conceptualização de Aptidão Física na Função Policial.....	12
1.3.1. O Atleta Tático.....	15
1.3.2. O profissional de Polícia enquanto Atleta Tático.....	16
2. OBJETIVOS	22
3. MÉTODO.....	23
3.1. Desenho do Estudo.....	23
3.2. Amostra.....	24
3.3. Instrumentos	24
3.4. Procedimentos	28
3.4.1. 1. ^a Sessão.....	28
3.4.2. O Circuito On-Duty Task.....	33
3.4.3. 2. ^a Sessão.....	35
3.4.4. 3. ^a Sessão.....	36

3.5. Análise Estatística	37
4. RESULTADOS	39
4.1. Caracterização da amostra.....	39
4.2. Comparação da utilização de EEF com EPI no desempenho do ODT	43
4.3. Correlações.....	45
4.4. Modelação do desempenho no circuito com VTOP	47
5. DISCUSSÃO.....	49
5.1. AF e Composição corporal do polícia de elite	49
5.2. Desempenho do Circuito em EEF vs. VTOP e Associação dos testes de ApF com o e Desempenho	50
5.3. Fatores preditores de ApF no desempenho do ODT	55
CONCLUSÕES.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS.....	68
Anexo A	69
Declaração de Consentimento Informado	69
Anexo B	70
International Physical Activity Questionnaire – versão curta	70
Anexo C	71
Physical Activity Readiness Questionnaire.....	71
Anexo D	72
Ficha de Registo	72
Anexo E.....	73
Ficha de Voluntário	73
Anexo F.....	74
Instrumentos / Equipamentos	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Desenho do Estudo.	Erro! Marcador não definido.
Figura 2. Teste de Agilidade T.....	Erro! Marcador não definido.
Figura 3. Circuito <i>ODT</i> (adaptado de Teixeira et al., 2019).	Erro! Marcador não definido.
Figura 4. Efeito da Agilidade (Teste T), da FPM e da Força Superior (Barras) no desempenho do Circuito de Aptidão para a Função (<i>ODT</i>) em VTOP.....	Erro! Marcador não definido.
Figura 5. Variação do Lactato no Circuito <i>ODT</i> (EEF vs. VTOP)..	Erro! Marcador não definido.
Figura 6. Variação da PSE no Circuito <i>ODT</i> (EEF vs. VTOP).....	Erro! Marcador não definido.
Figura 7. Preditores, por ordem de importância, do Desempenho no Circuito para a Função em VTOP.	Erro! Marcador não definido.
Figura 8. Equipamentos de Educação Física (EEF) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI), fato VTOP.	74
Figura 9. Cinturão Operacional com algemas, bastão e arma.	75
Figura 10. Cronómetro “Geonaute® On Start TRT’L 300”.....	75
Figura 11. Dinamómetro de prensão manual digital Smedley Takei® TKK 5401 Grip-D.....	76
Figura 12. Analisador Portátil de Lactato (LAC) no Sangue “Lactate Scout+®” e tiras reativas “EKF Diagnostics”.....	76
Figura 13. Cardímetro “Polar® RS400”.	76

ÍNDICE DE TABELAS

- Tabela 1. Método de Cotação do IPAQ - versão curta..... **Erro! Marcador não definido.**
- Tabela 2. Caracterização da amostra nas variáveis demográficas, IMC, anos de serviço, percentagem de massa gorda e NAF. **Erro! Marcador não definido.**
- Tabela 3. Caracterização da amostra ao nível das variáveis demográficas e de AF. **Erro! Marcador não definido.**
- Tabela 4. Caracterização do perfil das variáveis de ApF da amostra. **Erro! Marcador não definido.**
- Tabela 5. Comparação dos Tempos tarefa de Teste de Capacidade Física Ocupacional com Equipamento de Educação Física (EEF) e com Equipamento de Proteção Individual (VTOP), da FC, do LAC, da PSE e da FPM e da Altura e da Potência do CMJ, da e carregado em 31 polícias de elite do sexo masculino (CI)..... **Erro! Marcador não definido.**
- Tabela 6. Correlações de Pearson (r) entre a variável de desempenho Tempo (s) no *ODT*, vestindo VTOP, com os testes de ApF Geral. **Erro! Marcador não definido.**
- Tabela 7. Variáveis do Modelo, coeficiente, grau de importância e significância. **Erro! Marcador não definido.**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	- Atividade Física
ApF	- Aptidão Física
CI	- Corpo de Intervenção
CIEXSS	- Centro de Inativação de Explosivos e Segurança em Subsolo
CMJ	- <i>Counter-Movement Jump</i>
CSP	- Corpo de Segurança Pessoal
DC	- Densidade Corporal
EPI	- Equipamentos de Proteção Individual
FC	- Frequência Cardíaca
FPM	- Força de Preensão Manual
GOC	- Grupo Operacional Cinotécnico
GOE	- Grupo de Operações Especiais
IMC	- Índice de Massa Corporal
IPAQ	- <i>International Physical Activity Questionnaire</i>
LAC	- Lactato
ODT	- <i>On Duty Task</i>
PSE	- Perceção Subjetiva de Esforço
PSP	- Polícia de Segurança Pública
SO	- Subunidade Orgânica
SJ	- <i>Squat Jump</i>
UEP	- Unidade Especial de Polícia

INTRODUÇÃO

A profissão de Polícia implica conviver “num ambiente de trabalho extremamente imprevisível com uma variedade de tarefas físicas exigentes e situações voláteis” (Rhea, 2015).

Um polícia tem que estar fisicamente apto para lidar com as exigências físicas do serviço que lhe compete. Estudos demonstram que o trabalho policial envolve em grande parte tarefas físicas como, correr, rastejar, saltar, levantar, empurrar, puxar e transportar objetos ou pessoas, e ainda controlar suspeitos não colaboradores (Rhea, 2015; Lockie *et al.*, 2019; Marins *et al.*, 2019). Araújo *et al.* (2018) afirma que a eficácia e eficiência destas tarefas é largamente determinada pelas características somáticas do elemento policial que as desempenha, pelo que um polícia cuja morfologia corporal esteja comprometida está muito mais sujeito a ser atacado e superado.

Dada à Aptidão Física (ApF) uma posição de destaque para exercer a profissão de polícia, estudos prévios demonstram que presentemente a condição física dos agentes policiais é inferior aos padrões de saúde geralmente recomendados (Esteves *et al.*, 2014; Marins & Vecchio, 2017). Disto, é exemplo o estudo realizado por Leischik *et al.* (2015) que verificou uma dedução da capacidade cardiorrespiratória aproximadamente dos valores $41,8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ para $34,1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ entre a década de oitenta e o ano de 2015.

Um fator que influencia fortemente o desempenho de um polícia nos seus encargos físicos é a sobrecarga devido ao uso de equipamentos de proteção individual (EPI) como coletes balísticos e o porte de armas curtas ou longas, durante o horário de serviço. Está comprovada a relação clara entre o peso dos materiais de uso obrigatório e o esforço físico exigido. Está constatado também que os polícias ainda que se mostrem fisicamente capazes apresentam dores e lesões que deverão estar associadas ao facto de realizarem a sua atividade operacional com a sobrecarrega, devido a uso dos equipamentos de protecção. (Blacker *et al.*, 2013; Dempsey *et al.*, 2013; Marins *et al.*, 2017; Marins *et al.*, 2019).

Nem todos os polícias têm a mesma ocupação mesmo que dentro da mesma Força de Segurança. Um agente de polícia com funções de patrulha e um agente que pertença a uma Unidade Especial de Polícia (UEP) não são confrontados com o mesmo nível obstáculos e exigências físicas no seu quotidiano profissional (Rhea, 2015). De igual

modo, a sua preparação física diverge e os EPI com que trabalham não têm as mesmas características. Todavia, ambos podem encontrar-se em situações de perigo pelo que têm de conseguir estar igualmente aptos para realizar movimentos *full-body* dinâmicos que careçam de elevada força, potência muscular, potência anaeróbia e alta capacidade aeróbia (Pryor *et al.*, 2012; Rhea, 2015).

Em Portugal, a Polícia de Segurança Pública (PSP) não difere das restantes polícias, sendo os seus elementos policiais instruídos para o uso de EPI. A PSP é também dotada de uma Unidade de polícias de elite, a UEP. Criada pela Lei Orgânica da PSP, Lei n.º 53/2007, de 31 de agosto de 2007, a UEP prepara equipas especializadas para missões de alto risco resolvidas apenas com operações de conhecimento técnico e tático equitativamente alto.

Os polícias que integram esta unidade orgânica fazem uso diário de pesados equipamentos de protecção e armamento, tornando a sua ApF e restantes características somáticas um requerimento importantíssimo para a função que desempenham. Consequentemente é recomendável e permitido a estes elementos operacionais que utilizem as existentes salas de musculação e outras infra-estruturas para efeitos de treino e otimização da ApF (Araújo *et al.*, 2021).

Esta preocupação é uma constante para o restante dispositivo policial pelo que na Ordem de Serviço n.º 248, de 2016-12-30, do COMETLIS são aprovadas as Grandes Opções Estratégicas da Polícia de Segurança Pública para o Quadriénio 2017-2020, visão estratégica que entendia a saúde, bem-estar e a qualidade de vida dos elementos como uma prioridade. A determinação promovia a prática de Atividade Física (AF) visto que procurava implementar um período inserido no horário laboral destinado à AF para todo o aparelho policial, não resultando a UEP num cenário exceção.

Devido a uma mudança de paradigma e de Direção Nacional na PSP, a Estratégia PSP para o Triénio 2020-2022, que se encontra presentemente em vigor, não dá tanto ênfase à AF pelo que apesar de mencionar a importância da capacidade física, não identifica objetivos concisos na linha da visão mencionada supra.

Dentro da PSP, vários temas no âmbito da ciência do desporto e da geral condição física dos elementos policiais, foram alvo de interesse, originando várias investigações e trabalhos académicos. Recentemente são exemplo estudos que relacionam a ApF dos

agentes em relação à população em geral, dos agentes ao longo da carreira e idade, da aptidão dos agentes para a função policial (Prisciliano, 2014; Paulo, 2015; Teixeira *et al.*, 2019). Contudo continua por explorar qual o impacto metabólico agudo no uso de fardamento.

Por existirem muito poucos estudos que analisam o impacto metabólico agudo no uso da farda e do equipamento em algumas forças de segurança é nosso objetivo estudar o impacto metabólico agudo do uso de equipamento de proteção individual (EPI) em ações policiais de maior esforço, nomeadamente do Corpo de Intervenção (CI) da PSP.

Para este efeito, de forma mais específica, procura-se com o presente estudo descrever o perfil da composição corporal e ApF do polícia de elite operacional do CI, verificar o impacto do uso de EPI no Circuito *On-Duty Task (ODT)* e relacionar os fatores preditores de ApF no desempenho *ODT*, sendo previsto que a utilização dos EPI aumente os valores da capacidade aeróbia e a frequência cardíaca, aumento porém a concentração de lactato e a perceção subjetiva de esforço (Fearheller, 2015; Dempsey *et al.*, 2016; Phillips *et al.*, 2016; Joseph *et al.*, 2018).

1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1. A Polícia de Segurança Pública

A República de Portugal é um Estado de Direito Democrático e enquanto tal, segundo Valente (2019), detém três fins essenciais instituídos através da Constituição da República Portuguesa (CRP): a segurança, a justiça e o bem-estar dos cidadãos. Seguindo a lei magna, à letra do artigo 272.º, de epígrafe “Polícia”, constata-se que são identificados como fins de polícia: a defesa da legalidade democrática, a garantia da segurança interna, a garantia dos direitos e a prevenção criminal.

Por prevenção criminal entenda-se não apenas o impedimento físico de infrações jurídicas, mas também a efetivação de atos e comportamentos que protejam as pessoas e bens. Este papel de controlo social faz com que todas as ações levadas a cabo pelas Forças de Segurança procurem ter por fim o combate ao cometimento de crimes, privilegiando a função de vigilância e a atuação, quando a aquela não se revela eficaz (Clemente, 2010; Dias, 2012).

A Polícia de Segurança Pública (PSP) é uma instituição com mais de um século e meio de história e que, segundo dados do Relatório Anual de Segurança Interna (RASI) 2020, à data de 31 de dezembro de 2020 contava com um efetivo policial de 19825 elementos com funções policiais, distribuídos pelas carreiras de oficial, chefe e agente.

A sua orgânica foi introduzida no ordenamento jurídico português pela Lei Orgânica da PSP, aprovada pela Lei n.º 53/2007, de 31 de agosto, definindo-a como “uma força de segurança, uniformizada e armada, com natureza de serviço público e dotada de autonomia administrativa” (artigo 1.º, n.º 1). No seu artigo 2.º a PSP assume a missão de “assegurar a legalidade democrática, garantir a segurança interna e os direitos dos cidadãos”, corroborando diretamente com as incumbências que lhe são constitucionalmente investidas.

1.1.1. A PSP e a Unidade Especial de Polícia

Para dar cumprimento à nobre missão a que se designa, a PSP apresenta uma estrutura hierarquizada composta pela Direção Nacional, as diferentes unidades e

subunidades, e ainda Estabelecimentos de Ensino (art.º 40.º, Lei 53/2007, 31 de agosto). Uma destas unidades é a Unidade Especial de Polícia (UEP), que tem o propósito de responder em situações de maior complexidade, à letra da lei, “restabelecimento da ordem pública, resolução e gestão de incidentes tático críticos, (...) segurança de instalações sensíveis e de grandes eventos, segurança pessoal dos membros dos órgãos de soberania e de altas entidades, inativação de explosivos e segurança em subsolo e aprontamento e projecção de forças para missões internacionais.”

A UEP está dividida em cinco subunidades operacionais (SO), sendo que cada uma delas se prepara de forma permanente, para a resolução de cenários específicos de alto risco como os já mencionados supra. O art.º 41º apresenta então as subunidades Corpo de Intervenção (CI), Grupo de Operações Especiais (GOE), o Corpo de Segurança Pessoal (CSP), o Centro de Inativação de Explosivos e Segurança em Subsolo (CIEXSS) e o Grupo Operacional Cinotécnico (GOC).

Farinha (2013), prévio titular do cargo de Diretor Nacional da PSP, explica que a unificação das SO ocorreu devido à necessidade de integrar numa estrutura orgânica e de comando comum todas as valências especiais da polícia.

A Lei Orgânica segue por atribuir funções a cada uma das SO, sendo que para efeitos de contextualização apenas é relevante explicar as que correspondem ao serviço do CI.

1.1.2. O Corpo de Intervenção

As equipas operacionais do CI representam uma força de reserva que se encontra especialmente destinada à manutenção e/ou reposição da ordem pública, ao combate a situações de violência concertada e à colaboração com os comandos no patrulhamento. Estas ações são encetadas à ordem do Diretor Nacional. (art.º 42.º Lei 53/2007, 31 de agosto).

O conceito de ter nas forças de segurança equipas de reserva especializadas em repor ordem pública teve a sua génese legislativa em Portugal com o Decreto-lei n.º 43603, de 15 de abril de 1961, que no seu art.º 1.º criou companhias móveis com o propósito de

reforçar corpos da PSP sempre que seja julgado necessário para manter a ordem pública nas províncias ultramarinas.

Terminado o Estado Novo, estas companhias móveis foram descontinuadas deixando de existir equipas altamente especializadas na vertente de ordem pública. Contudo é também no período pós 25 de abril que se geraram as condições necessárias para a criação oficial do CI. Na segunda metade da década de 70 verificou-se em Portugal uma explosão demográfica para os centros urbanos, um movimento social que não foi proporcionalmente acompanhada por um aumento de efetivo da PSP (Belchior, 2015).

Para dar resposta ao encargo constitucional de defender a legalidade democrática e os direitos dos cidadãos, a Polícia tornou urgente a constituição de uma unidade do Comando-Geral com a missão de reforçar os comandos distritais em casos de desordem pública. Esta unidade foi designada por Corpo de Intervenção da PSP e foi introduzido no panorama legislativo de Portugal pelo Decreto-Lei n.º 131/77, de 5 abril de 1977.

O CI é a SO especializada para lidar com situações de violência extrema relativas à reposição e manutenção da ordem pública (Lei 53/2007, 31 de agosto). O CI é activado à ordem do Diretor Nacional quando os meios de nível inferior são considerados insuficientes para fazer cessar a ameaça à tranquilidade pública. Assim sendo, esta SO dispõe de recursos materiais específicos que não estão distribuídos aos meios que primeiramente são empregues nas ocorrências. Estes materiais são divididos pelas seguintes categorias: armamento; gases; equipamento de proteção; equipamentos de apoio; material ofensivo e defensivo especial; meios de vigilância; transmissões; transportes; e acessórios diversos (Belchior, 2015).

1.1.3. Materiais e Equipamentos

Equipamentos protetivos como coletes são conhecidos pela sua eficácia na redução de fatalidade em ambientes militares, contudo a utilização destes materiais tem-se tornado uma prática mais comum entre as populações táticas, nomeadamente as diferentes forças e serviços de segurança (Dempsey *et al.*, 2013).

O quotidiano profissional de um elemento de uma força de segurança e, por oposição, o de um elemento de um ramo militar são notavelmente diferentes, pelo que os

requisitos materiais para defesa são também naturalmente diferentes. Uma vez verificada a necessidade das Polícias equiparem os seus agentes de autoridade com armadura corporal, na aquisição destes bens materiais, segundo Orr *et al.* (2018), é necessário atender a dois fatores: a proteção e conforto que confere ao elemento policial e de que forma vai este equipamento afetar a sua *performance*.

De forma geral, todos os policiais que integram os subgrupos operacionais do CI são obrigatoriamente portadores do chamado “Material de Ordem Pública Individual”, correspondendo ao conjunto de equipamentos de proteção individual bem como itens utilizados para efetivar detenções, que são seguidamente enumerados: fato de intervenção ignífugo; fato anti-traumático (modelo V-TOP); um *spray* de gás OC; um bastão de ordem pública; arma individual, dois carregadores e coldre; capacete de ordem pública; um escudo de proteção; um par de luvas de proteção; um par de algemas e respetiva bolsa; uma máscara antigás; uma lanterna individual; um mosquetão; e um rádio por cada binómio (Belchior, 2015).

Todos os equipamentos mencionados conferem individualmente uma massa adicional considerável, no entanto consoante a função do elemento policial na equipa operacional que integre poderá ser-lhe distribuído mais material. O polícia com a função de operador de espingarda *shotgun* é portador de uma FABARM calibre.12, bem como da cartucheira e um colete tático onde é comum transportar granadas de gás e/ou petardos. O operador de carabineiro lança-gases representa uma situação semelhante, pois adicionalmente transporta consigo um carabineiro e uma mochila com as respetivas munições. Os elementos que não desempenham funções de operador *shotgun* ou carabineiro por sua vez, podem ser provisionados de uma arma elétrica e um extintor de cintura individual, desde que a sua aplicação seja inteligível, tendo em conta o contexto da atuação policial (Belchior, 2015).

Não é incomum observar equipas operacionais do CI ostentar armamento e material de proteção designados para intervenções mais musculadas, uma vez que são acionados para situações de elevado índice de violência e desordem, para a realização de entradas para revistas e buscas, ou ainda para desempenhar operações relacionadas com incidentes tático-políciais. Consideradas todas estas situações, é possível os elementos operacionais terem de atuar fazendo uso de ferramentas como aríetes, extintores de costas, motosserras e

tesouras táticas, equipados com proteção balística, (colete e capacete) e ainda munidos de pistolas-metralhadoras com as HK MP5 e HK G36 (Belchior, 2015).

1.2. Efeitos do uso de EPI

Nas palavras de Joseph *et al.* (2018), “a literatura insinua que a carga pode impactar fortemente a execução de qualquer tarefa tática nomeadamente, na mobilidade.” A literatura sugere ainda que a sobrevivência da população tática pode depender desta mobilidade ainda que minorada, pelo que estas condições devem ser alvo de consideração antes de colocar os profissionais dos diversos setores de segurança em ambientes muitas vezes perigosos e hostis (Carlton & Orr, 2014).

A profissão de polícia, como qualquer outra de carácter operacional tático, exige a realização de esforços de alta intensidade que conduzem rapidamente à fadiga muscular que é consideravelmente exacerbada com o aumento da carga. Tomando este facto por base, é importante quantificar de que forma a carga pode influenciar a potência e agilidade daqueles com ocupações táticas, tendo como finalidade o desenvolvimento e a implementação de estratégias que procurem mitigar os efeitos negativos verificados (Jones *et al.*, 2017; Joseph *et al.*, 2018).

Para os polícias que desempenham funções de patrulha, todo o peso que for incrementado apresenta-se como um obstáculo aquando de uma perseguição e detenção de um suspeito (Stubbs *et al.*, 2008).

As proteções corporais utilizadas no simples ato de policiamento prejudicam significativamente a mobilidade, força, velocidade, equilíbrio e são também causadoras de desconforto emocional (Dorman & Havenith, 2009; Larsen *et al.*, 2011). Ao afetarem estes atributos, são igualmente incomodativos em tarefas específicas: correr numa perseguição, entrar e sair rapidamente de uma viatura ou tentar dominar por uso da força um agressor; ou em outras atividades que apesar de mais vulgares continuam ligadas ao serviço policial, manobrar o próprio peso corporal, transportar um objeto ou pessoa, ultrapassar obstáculos, manter o equilíbrio, trocar a roda de um automóvel ligeiro (Bonneau & Brown, 1995; Stubbs *et al.*, 2008).

Em questões de atuação policial, não faz sentido separar tarefas específicas das restantes uma vez que insucesso em qualquer uma delas, num momento crítico, pode resultar em consequências fatais para os policiais, os seus colegas ou terceiros (Dempsey *et al.*, 2014).

No que concerne ao transporte de massa, os autores Legg e Mahant (1985) afirmam que a carga é mais confortavelmente suportada pelo torso do que por qualquer outra parte do corpo, mais distante do centro de massa. Contudo, os autores que se seguem comprovam que apesar de mais confortável, o transporte de carga através do torso, frequentemente por utilização de coletes, provoca restrições respiratórias que consequentemente aceleram o processo de fadiga.

Majumdar *et al.* (1997), e Armstrong e Gay (2016) conseguiram demonstrar que a forma como os coletes restringem a expansão da caixa torácica é suficiente para minorar o VO_{2max} até 9% e o tempo para atingir a exaustão em 8%.

O trabalho de Armstrong *et al.* (2019) concluiu que a utilização de coletes de proteção corporal provoca de facto um efeito de restrição ventilatória. Esta debilitação é exacerbada quando utilizadas simultaneamente outras mochilas de massa semelhante. Os autores complementaram ainda que mesmo em atividades de baixa intensidade como caminhar, o peso adicional aumenta significativamente o esforço físico; o decréscimo da ventilação pulmonar e a fadiga muscular relaciona-se diretamente com a massa carregada em torno do torso.

Contrariamente aos policiais com funções estritas de patrulhamento (apeado ou em veículo), os que pertencem a uma unidade especial, quando são efetivamente mobilizados para uma ocorrência, já existe um nível de perigosidade considerável, pelo que é natural que os equipamentos empregues sejam os proporcionais e adequados à ameaça (Williams & Westall, 2003).

Os que desempenham funções de polícia, tal como os militares ou bombeiros, são profissões operacionais de alto risco, levando a que os profissionais atuem diariamente equipados com EPI. Estes materiais ainda que minorem o perigo de morte, adicionam peso que dificultam grandemente a concretização de tarefas funcionais (Marins *et al.*, 2019). Taylor *et al.* (2016) demonstra que os bombeiros chegam a trabalhar com uma sobrecarga de 40% da própria massa total, expondo que esta massa adicional impacta negativamente

diversas capacidades dos profissionais reduzindo o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), o pico da frequência cardíaca e aumenta o risco de lesão.

Mala, Szivak e Kraemer (2015) realizaram um estudo com o objetivo de otimizar métodos de treino que melhorem a *performance* de soldados quando sobrecarregados. Neste estudo, o cenário de combate é caracterizado como um ambiente predominantemente anaeróbio que exige “volume, força e potência muscular suportada apenas pelo sistema cardiovascular”. Isto traduz-se em curtas ações de combate de alta intensidade em que os soldados têm de *sprintar*, puxar e empurrar, trepar e rastejar, tudo enquanto transportam os equipamentos de proteção individual, armamento, munições, água e outros sustentos alimentares que no caso do exército norte-americano pode abranger cargas entre os 26 e os 37 kg.

O que distingue este cenário de soldados dos Estados Unidos da América de qualquer outra classe policial é o facto de o trabalho policial, na sua maioria, não ser realizado em condições exclusivamente anaeróbias. Bonneau e Brown (1995) afirmaram que 90% do trabalho policial é realizado em posições de repouso. Ainda assim, as ocorrências policiais para que são acionados os elementos do CI por vezes são resolvidas com vagas de dispersão ou outras técnicas e manobras que se podem assemelhar às condições anaeróbias descritas por Mala, Szivak e Kraemer (2015).

Muitas das situações sociais que envolvam policiamentos de ordem pública como por exemplo manifestações ou eventos desportivos, podem resultar em policiamentos de longas horas em que apesar de os polícias se encontrarem numa posição estática (p.e. aguentar uma linha), estão sob tensão, vigiando o ambiente que os rodeia, procurando possíveis ameaças, sempre em uso contínuo dos EPI.

Segundo Hinton *et al.* (2014) consideram ainda o calor como uma das variáveis com maior impacto no papel que os EPI têm no desempenho dos elementos policiais no terreno. Snook e Ciriello (1974) provaram-no através de uma experiência que consistia na realização de várias tarefas durante um período contínuo de 40 minutos num ambiente de 27°C, repetindo-se num ambiente de 17,2°C, verificando-se um decréscimo significativo de resultados no ambiente mais quente.

A utilização de coletes e outros equipamentos anti-traumáticos, à prova de perfuração ou balísticos impede a dispersão do calor corporal para o ambiente exterior,

além do calor atmosférico. Deste modo, um polícia que participe numa equipa operacional que controle uma manifestação violenta ou tumultos, numa ocorrência com o lançamento de gases lacrimogéneos ou análogos, ao fazer uso da máscara antigás terá toda a sua área corporal coberta por EPI. Estudos comprovam que o impacto do *stress* térmico com o porte de EPI é mais impedor do serviço policial que a fadiga psicológica (Blacker *et al.*, 2013).

Concretizando o já explanado ao universo verificável na PSP, os equipamentos correspondem a cerca de 5 a 10 kg para os agentes policiais que desempenham as funções de patrulha, enquanto polícias que integram equipas operacionais do CI, entre coletes e capacetes balísticos, pistolas-metralhadoras, espingardas *shotgun*, carabinetes, escudos de ordem pública e/ou balísticos, e outros equipamentos já mencionados, chegam a carregar uma massa adicional de aproximadamente 20 kg, consoante o grau de ameaça (Belchior, 2015).

O fato envergado pelo elemento policial quanto mais ergonómico, mais vantagens e confiança lhe proporcionará para enfrentar as diversas situações de risco, permitindo-lhe assim, responder de forma mais adequada e proporcional, naturalmente impedindo que o *stress* e o medo de ser gravemente ferido lhe deturpem a atuação (Serra, 2011).

1.3. Conceptualização de Aptidão Física na Função Policial

Atividade Física (AF) e Aptidão Física (ApF) são conceitos que apesar de interligados é necessário saber distingui-los.

Stanyar (2012) defende que a AF inclui todo o tipo de atividade que demande qualquer movimento e esforço físico podendo servir de exemplo o simples andar ou até à jardinagem. Se engloba qualquer atividade que requeira movimento então pode-se considerar que tarefas domésticas, o andar enquanto forma de transporte “bem como qualquer movimento, involuntário ou espontâneo (toda a contração, mesmo que pequena, de qualquer músculo associado às diferentes posturas do nosso corpo), que o ser humano realiza ao longo do dia” (Paulo, 2014).

Por outro lado, a ApF, para Massuça (2011) é o “... conjunto de atributos inatos ou adquiridos que se relacionam com a capacidade de realizar atividade física”. Hoffman e Collingwood (1995) aprofundam o conceito, especificando que a ApF é a capacidade de um indivíduo corresponder às exigências do quotidiano sem registar um especial cansaço no corpo, impedindo-o de reagir numa situação de maior urgência.

Caspersen *et al.* (1985) partilha a mesma visão, referindo que pode ser definido através da habilidade de um indivíduo manter grandes reservas energéticas ainda que tenha realizado tarefas que provoquem fadiga.

Matsudo e Matsudo (1992) definem ainda a ApF como a competência que um determinado sujeito possui para desempenhar ocupações quotidianas sem provocar um desequilíbrio na sua integridade biopsicossocial. Simplificando, nas palavras de Prisciliano (2014), é um “estado enérgico e de vitalidade permanente, que permite não só a realização de tarefas vulgares e a ocupação de períodos de lazer, mas também enfrentar exercícios súbitos sem a acumulação de fadiga em constante estado de alerta prevenindo assim, o aparecimento de doenças ou lesões”.

Brito *et al.* (2017), define duas formas distintas de abordar a ApF, uma relacionada com as habilidades atléticas do indivíduo e outra associada à saúde. Esta última é a que mais se coaduna com as definições revistas anteriormente, circunscrevendo o conceito à capacidade de que alguém possui para realizar tarefas diárias com vigor e energia. Os autores complementam a sua visão, afirmando que as atividades quotidianas são praticadas

sem demonstrar qualquer associação ao desenvolvimento de doenças crónico-degenerativas, concordando assim com Pitanga (2010).

O termo de ApF é, como todos os outros, mutável, sendo alterado sucessivamente ao acompanhar os desenvolvimentos nos campos da ciência do desporto e da medicina, contudo Kenneth W., Newell & World Health Organization (1975), relacionam profundamente o conceito com a capacidade humana de realizar com sucesso determinadas tarefas musculares ou motoras sem agredir significativamente o organismo.

Tal como constatado por Corbin (1987) afirma-se, portanto, que o conceito de ApF corresponde a um pilar para o bem-estar e qualidade de vida, espelhando de forma geral a saúde de um indivíduo.

Warr *et al.* (2017) apresenta conceitos que podem ser até certo ponto considerados sinónimos dos definidos anteriormente. O conceito de *physical preparedness*, ou em português, preparação física, assemelha-se à ApF sendo definido como “um ótimo estado de saúde e habilidade física para realização das exigências técnicas, táticas e físicas inerentes ao serviço”. Os autores continuam afirmando que a preparação física pode ser um forte indicador da aptidão de alguém para um trabalho específico, pelo que é necessário testar de forma adequada tendo em conta os pré-requisitos da sua futura ocupação.

Isto significa que para além das avaliações físicas medirem a *fitness* de um modo geral (força, resistência, capacidade aeróbia, composição corporal, entre outros parâmetros) e identificarem fatores de risco (como exemplo para doenças cardiovasculares, alta pressão arterial) podem ser bastante valiosas num âmbito de recrutamento e gestão de recursos humanos (Warr *et al.*, 2017).

A ApF é uma componente importante na vida profissional de um agente de autoridade, mas nem sempre existiram padrões específicos para a seleção de profissionais de polícia.

Até à década de 50 do século passado, e em particular no continente da América do Norte, os departamentos de polícia admitiam nos seus quadros qualquer homem que tivesse determinados critérios antropométricos como altura e peso, numa lógica de o trabalho policial ser mais indicado para pessoas do sexo masculino de maior estatura, uma

vez que envolve perseguições e o confronto físico que precede uma detenção (Anderson *et al.*, 2001).

Bonneau e Brown (1995) comparam o serviço policial à atuação de um nadador salvador, na medida em que apesar de atuarem em situações de cariz crítico admitem que 90% do serviço policial pode corresponder a um período de inatividade como estar sentado atrás de uma secretária à guarda. Contudo, é necessário estar apto para desempenhar ações situações críticas, constituindo estas 10% ou 100% do trabalho policial. Todavia, tornou-se aparente que em grande parte, o serviço policial não é concretizável apenas por homens de grandes dimensões, e assim foi “necessário definir e medir as habilidades físicas imprescindíveis para o trabalho policial de uma forma objetiva, realista e não-discriminatória” (Bonneau & Brown, 1995).

Iniciou-se então o longo processo de criação e validação de testes físicos destinados a avaliar as capacidades físicas dos cidadãos pretendentes a ingressarem numa Força de Segurança. Desses testes, foram-se estabelecendo os quadros de valores padrão que servem de requisitos físicos mínimos para os candidatos que tentam ingressar em qualquer academia de polícia no mundo, corroborando com Monteiro (1998), que defende que as componentes físicas, capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade, força e resistência muscular, agilidade e a velocidade devem ser desenvolvidas a níveis notavelmente superiores à média da população nacional.

Os cursos de polícia em Portugal não divergem desta norma. No decorrer da formação dada cursos de agentes, chefes e oficiais da PSP é valorizada a prática de exercício físico (Monteiro, 2005), promovendo a gradual evolução e manutenção da saúde e ApF dos formandos. Porém, após terminada a formação, cabe a cada polícia cuidar do seu próprio bem-estar físico. Muitas das vezes, os níveis atingidos durante os cursos acabam por se perder devida à ausência de uma consistente prática de exercício físico (Massuça, 2011).

Apesar de não existirem à data estudos suficientes a respeito dos efeitos da idade na ApF (Dawes *et al.*, 2016; Lockie *et al.*, 2019; Teixeira, Monteiro, Silvestre, Beckert, & Massuça, 2019) os resultados obtidos num estudo conduzido por Teixeira, *et al.* (2019), nomeadamente nas variáveis somáticas, percentagem da massa gorda e índice de massa corporal (IMC), suportam a teoria de que os polícias de elite das unidades especiais

mantêm a sua forma física, independentemente da sua idade, não só pela exigência física do próprio trabalho desenvolvido, mas também devido ao facto de encararem a ApF como um compromisso profissional (Araújo *et al.*, 2020).

Um outro fator que parece motivar os elementos policiais a adotar uma rotina que conserve a sua forma física é a contagiante mentalidade de “durão” ou “mauzão”, fomentada entre si. No seio de equipas em que tudo é passível de se tornar uma competição, aqueles mais capazes de aguentar momentos de pressão física ou emocional alcançam uma posição de maior respeito dentro do grupo. As capacidades e características físicas de cada um têm um grande impacto nesta saudável relação de rivalidade, pelo que o treino físico dos polícias tem um duplo objetivo: primeiramente tornar-se mais forte pelo respeito do grupo, e seguidamente otimizar as suas capacidades enquanto atleta tático (Mala, Szivak & Kaemer, 2015).

1.3.1. O Atleta Tático

Alvar *et al.* (2017) afirma que este estilo de indivíduos utilizam “as suas mentes e corpos para servir e proteger indivíduos, comunidades, estados, países e eles próprios”. São considerados atletas táticos, aqueles que desempenham funções militares, forças e serviços de segurança, bombeiros e sapadores, de proteção civil ou qualquer outra profissão cuja linha de missão seja a segurança pública. Para Monteiro (1998), todas estas profissões requerem níveis de ApF mínimos para ser viável cumprir a missão com sucesso.

Crawley *et al.* (2015), apresenta uma definição semelhante, denominando por atletas táticos aqueles que desempenham profissões de polícia, militares ou de bombeiros, necessitando de uma vigorosa preparação física nas vertentes velocidade, força, agilidade e resistência.

Alvar *et al.* (2017) compara estes atletas táticos aos guerreiros participantes nos Jogos Olímpicos de outrora, quando gladiadores eram glorificados pelos seus feitos físicos nas arenas da Roma antiga. Esta comparação tem por bases o facto de ambos necessitarem de treinar não para estar em forma, mas para atingirem níveis de *fitness* de topo para que tenham vantagens táticas nas suas linhas de serviço. Uma vez que no seu quotidiano podem ter de lidar com as mais diversas ameaças: acidentes de viação, incêndios, desastres

naturais, terrorismo, etc. Um atleta tático tem de estar preparado para lidar com todas e mais situações, quer estas se demonstrem um desafio de cariz físico, ambiental ou psicológico.

Scofield *et al.* (2017) afirma que tal como os atletas de voleibol, futebol americano, ténis, futebol, que necessitam de força e potência para executar os movimentos fundamentais do respetivo desporto, os chamados atletas táticos necessitam também desses atributos para as suas ocupações operacionais. Isto com a agravante de envergarem pesadas fardas e equipamentos de proteção pessoal.

É demonstrado assim, que a ApF é o atributo chave para a resolução de qualquer ocorrência, se o atleta não estiver com uma condição física de topo, a sua ação estará muito limitada. Esta é ainda a diferença que leva à separação dos conceitos de atletas profissionais de um desporto e os atletas táticos. Um atleta tático nunca ou muito raramente terá ao seu dispor muitos dos recursos e oportunidades para atingir o seu objetivo que é também por definição muito diferente, “sobreviver e garantir a sobrevivência de outros” (Alvar *et al.*, 2017).

1.3.2. O profissional de Polícia enquanto Atleta Tático

Para Hinton *et al.* (2017), o “trabalho de um agente de autoridade pode ser imprevisível e altamente diversificado, podendo alternar diariamente ou de hora a hora entre períodos tipicamente mais sedentários e outros onde executam atividades de alta intensidade, que frequentemente em situações de perigosidade para a vida”. Exemplo elucidativo é o agente de polícia que está a realizar trabalho burocrático e é chamado para apoiar na contenção de um tumulto.

Estes profissionais são obrigados, num estado de repouso, a adaptar-se de forma imediata a tarefas exigentes como uma perseguição, efetuar o controlo de um suspeito, algemagens, ou controlo de multidões, ou seja, esta capacidade de exercer tarefas físicas de forma explosiva, influencia fortemente a eficácia e eficiência destes atletas táticos no desempenhar das suas funções enquanto agente policial (Crawley *et al.*, 2015).

Ramey *et al.* (2014) através da sua investigação com Forças de Segurança baseada na AF auto reportada durante as horas de serviço, descobriu que um turno de serviço

equivale a uma intensidade metabólica de 1,6 MET, correspondendo essencialmente à ação de estar sentado. Esta informação é compreensível se tivermos como exemplo alguém que desempenhe uma tarefa de *backoffice* ou mesmo no carro de patrulha, no entanto Anderson *et al.* (2001) relata que em ocorrências com sujeitos não colaboradores, em 93% dos casos é necessário recorrer à força física e em mais de 70% destes incidentes é necessária uma quantidade de esforço entre o médio e o máximo, que pode atingir uma intensidade metabólica máxima de 12 MET.

Hinton *et al.* (2017) reitera que o esforço é exacerbado por cargas adicionais de peso que os elementos são obrigados a carregar, aumentando a frequência cardíaca e o consumo de oxigénio, o que consequentemente prejudica gravemente a mobilidade, aceleração, força, equilíbrio e pontaria, mesmo em operacionais de Unidades Especiais de Polícia (Dempsey *et al.*, 2013; Carbonne *et al.*, 2014).

A postura ou a atenção de um polícia à sua posição corporal é também um cuidado que caracteriza a classe profissional. Estar sentado é uma posição que um agente policial tem de manter durante vários e longos períodos temporais, seja numa secretária ou em serviço num carro de patrulha.

Estes intervalos de tempo somados correspondem a várias horas diárias, pelo que Battie *et al.* (2002) garante que é aumentado o risco de lesão na zona lombar e da coluna vertebral em geral. Novamente, o uso de EPI bem como do cinturão operacional provocam constrangimentos à mobilidade e influenciam a postura, obrigando o agente policial a adotar e a manter posições que não lhe são naturais e poderão causar outros problemas de saúde no futuro (Hinton *et al.*, 2017).

Como já foi referido e não poderia deixar reiterar, a profissão de polícia é linha da frente contra incivilidades e o cometimento de crimes. Para cumprir a sua nobre missão, todos os dias elementos policiais abandonam o conforto das suas casas e famílias para se submeterem aos mais diversos riscos, que podem vir a condicionar a sua saúde e provocar lesões físicas.

No que diz respeito a danos físicos, é comum detetar, nos operacionais de polícia, lesões no pescoço, costas, tornozelos, coxas (isquiotibiais) e nos ombros (coifa dos rotadores). Este facto não surpreende, pelos riscos que são inerentes à profissão e as várias razões que se têm vindo a apresentar ao longo deste capítulo. A alteração repentina de

longos períodos em repouso com uma postura incorreta ou não natural, para outros momentos de uma intensidade física vigorosa, como controlar e proceder à detenção de um suspeito não colaborante, com todos os demais riscos inerentes estas ocorrências, tendem a sobrecarregar certas partes corporais. Das lesões mencionadas é de realçar que ferimentos nas costas, joelhos e ombros estão em grande número associados à carga adicional derivada do uso recorrente de EPI (Anderson *et al.*, 2001; Orr *et al.*, 2013; Orr *et al.*, 2014; Hinton *et al.*, 2017).

Os elementos das Forças de Segurança enquanto Atletas Táticos lidam com situações que podem ter desenlaces catastróficos se não resolvidas corretamente, assim há que realçar a importância destes homens e mulheres que desempenham funções de polícia durante uma carreira por vezes de 40 anos. Nesta perspetiva Hinton *et al.* (2017) apela à importância do treino e condicionamento físico de que os profissionais de polícia tanto precisam para encarar e continuarem a enfrentar esta carreira que em última instância se torna um estilo de vida.

Nas palavras de Carvalho (2016), “o nível de AF, de ApF e composição corporal podem ser essenciais para mitigar os seus efeitos nocivos a longo prazo, bem como podem ser um fator preponderante na tomada de decisão, entre uma racional e boa atuação e uma irracional e má atuação”.

Marins *et al.* (2019) efetuou um estudo com o propósito de caracterizar a ApF dos agentes de polícia a partir de uma revisão sistemática da literatura. Para tal analisou dados de cinquenta e nove artigos que, de forma geral, para descrever a ApF testaram os parâmetros, força, resistência, potência, flexibilidade, agilidade, velocidade, a capacidade aeróbia e anaeróbia. Apesar de os métodos e protocolos aplicados divergirem notavelmente, os vários estudos realizados em Polícias do continente americano, asiático europeu e da Oceânia, observavam valores similares para os mesmos parâmetros.

Nos artigos inseridos na revisão de Marins *et al.* (2019) a composição corporal, a percentagem de massa gorda foi mensurada através da medição das pregas subcutâneas, bioimpedância ou absorptometria de raios-x, variando entre os 12% e os 28.2% da massa total.

A capacidade aeróbia é um dos parâmetros que em mais artigos é estudada, testando-a através de métodos diretos e indiretos. Verificou-se uma utilização mais

frequente dos métodos diretos do que dos indiretos, contudo, entre as várias investigações, o consumo máximo de oxigénio foi avaliado através de testes ergospirométricos, do teste do Cooper, o Teste do Vaivém, uma corrida de 1 milha (aproximadamente 1.609 km) ou de 1,5 milhas (aproximadamente 2.414 km). Verificaram-se valores médios diferentes para a capacidade aeróbia dos polícias testados com métodos diretos e indiretos, correspondendo a, respetivamente, $38.7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $44.8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (Marins *et al.*, 2019).

A testagem da força muscular dos membros também foi diferente nos diversos estudos. Entre as várias opções verificou-se a repetição máxima (1RM) de supino e prensa de pernas, repetição do número máximo de flexões de braços no solo e na trave, flexões abdominais, a força de prensão manual (FPM), testes isométricos de força para o grupo muscular pernas e costas,

Destes testes de força, Marins *et al.* (2019) observou, na 1RM de supino uma variação de valores entre os 36.2 kg e os 117.6 kg, com uma média 80.2 kg, e na prensa de pernas, cargas entre os 172.8 kg e os 647 kg, resultando numa média de 350.3 kg. Nas investigações em que se aplicou o teste de máximo número de repetições de barras, os resultados abrangeram valores entre as 4.8 às 12.1 repetições, advindo o valor médio 8.2. Para os testes flexões de braços no solo e abdominais foi imposto a limitação de 60 segundos ao invés de serem realizadas repetições até à exaustão. Foram reportados entre as 19.8 e as 55.6 repetições de flexões de braços, com média de 37.3, e para o máximo de abdominais, repetições entre as 28 e as 60.3, resultando no valor médio de 40.5.

Tanto nos artigos que testaram a FPM como os testes isométricos de força para o grupo muscular pernas e costas, fizeram-no recorrendo a dinamómetros que registaram grandezas entre os 24.1 kg e os 65.3 kg, sendo a média 52.6 kg para a FPM e 116.5 kg até aos 172.7 kg, estabelecendo a média nos 157.2 kg (Marins *et al.*, 2019).

A potência de pernas vai também um parâmetro estudado nas investigações que integraram a revisão de Marins *et al.* (2019), sendo testada através de saltos verticais e horizontais. Nos verticais observou-se um mínimo de 34.9 cm e um máximo de 64.5 cm, com um valor mediano de 48.3 cm. Para os saltos horizontais foram verificados saltos com comprimento médio de 216.1 cm, oscilando entre os 180 cm e os 245 cm.

O teste do “Sentar e Alcançar” foi o utilizado em todos os artigos que tiveram em conta a flexibilidade como critério para a ApF policial. Tendo Marins, *et al.* (2019),

verificados resultados entre os 17.3 cm e os 75 cm, com uma média geral aritmética de 30.8 cm.

Exposto isto Marins *et al.* (2019), afirma os componentes de ApF da classe policial não está distante da população geral, um facto que Prisciliano (2014) desmentiu passar-se no contexto português. Prisciliano (2014) demonstrou com um estudo comparativo entre elementos da PSP e a população nacional portuguesa revelando que os polícias possuem “níveis de aptidão física bastante superiores, com exceção da flexibilidade”.

Dentro dos parâmetros estudados, a capacidade aeróbia é de relevância extrema para a função policial, não apenas pelas suas implicações no serviço mas por a sua estima e treino reduzir o desenvolvimento de fatores de risco cardiovasculares e aumenta o tempo a atingir a fadiga (Beck *et al.*, 2015; Marins & Vecchio, 2017).

Pelos dados recolhidos por Marins *et al.* (2019), em média a capacidade aeróbia dos operacionais de polícia é, de facto, qualificada como boa segundo Heyward (2004) quando comparada à população em geral. Porém uma vez verificado o seu declínio nas últimas três décadas anos, é importante que as Polícias tenham este componente da ApF em consideração quando na criação de planos de treino e provas físicas para os seus elementos (Crawley *et al.*, 2015; Leischik *et al.*, 2015; Araujo *et al.*, 2017).

A avaliação à força resistência muscular dos membros superiores, inferiores e do *core* é importante porque estes atributos físicos estão fortemente associados com a saúde e defesa contra doenças crónicas (Kraschnewski *et al.*, 2016; Motte *et al.*, 2017; Marins *et al.*, 2019). Afunilando para a função policial, a resistência muscular associa-se com a capacidade aeróbia por serem dois constituintes de ApF importantíssimos para o transporte dos EPI durante os turnos de serviço (Blacker *et al.*, 2013; Alvar *et al.*, 2017).

É também merecedor de realce o teste da FPM. Nas palavras de Marins *et al.* (2019), “a força muscular tem um papel fundamental na saúde e na prevenção de doenças e exercícios que se foquem nesta componente são recomendados em treinos para atletas táticos. (...) Além disso, a FPM é considerada um preditor de longevidade”. Isto é de extrema relevância para as populações policiais visto que é uma importante parte do trabalho de polícia em situações de salvamento ou de manuseamento de suspeitos (Beck *et al.*, 2015). Daí ser um teste que cada vez mais está presente nas baterias de avaliações físicas de polícias a nível internacional.

Hoffman e Collingwood (2015), descrevem os testes de flexibilidade como fortes indicadores do desempenho na atividade policial e talvez por esta razão, seja uma componente de ApF que tão pouco é estudada nos artigos que procuram caracterizar os policiais enquanto atletas táticos, porém a “flexibilidade é uma medida importante relacionada à ApF como mobilidade articular, estando diretamente associada à habilidade de um indivíduo realizar as suas atividades diárias em segurança” (Marins *et al.*, 2019).

Deste modo, ao contrário de Hoffman e Collingwood (2015), vários autores defendem que a flexibilidade é uma particularidade que na vida policial assiste em tarefas específicas que exijam mobilidade e agilidade, como em progressões agachado ou a transpor um obstáculo (Motte *et al.*, 2017; Marins & Vecchio, 2017; Thomas *et al.*, 2018).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Considera-se portanto de uma forma geral que o objetivo desta investigação é estudar o impacto metabólico agudo no uso do equipamento de proteção individual (VTOP) no desempenho de elementos policiais de elite.

2.2. Objetivos Específicos

Olhando para aquele que é o objetivo diga-se principal, é possível desconstruí-lo por quatro objetivos mais específicos aos quais esta investigação se propõe a estudar. É objetivo do estudo:

1. Descrever o Perfil de Composição Corporal, de Atividade Física, de Aptidão Física e do Desempenho de Aptidão para a Função.
2. Comparar o desempenho de aptidão para a função (*ODT*) com o equipamento de proteção individual (VTOP) e com equipamento de educação física (EEF).
3. Estudar a associação entre a Aptidão Física e o Tempo Total do Desempenho do no circuito para a função (*ODT*).
4. Identificar os atributos de Aptidão Física no Desempenho do no circuito para a função (*ODT*).

3. MÉTODO

Este capítulo tem como propósito descrever a forma como toda a investigação foi organizada, caracterizar a amostra e descrever todos os instrumentos e procedimentos utilizados. Será também realizada uma descrição dos procedimentos estatísticos aplicados.

3.1. Desenho do Estudo

Concedidas as autorizações para dar início à parte prática da investigação planificou-se o estudo conforme a seguinte figura.

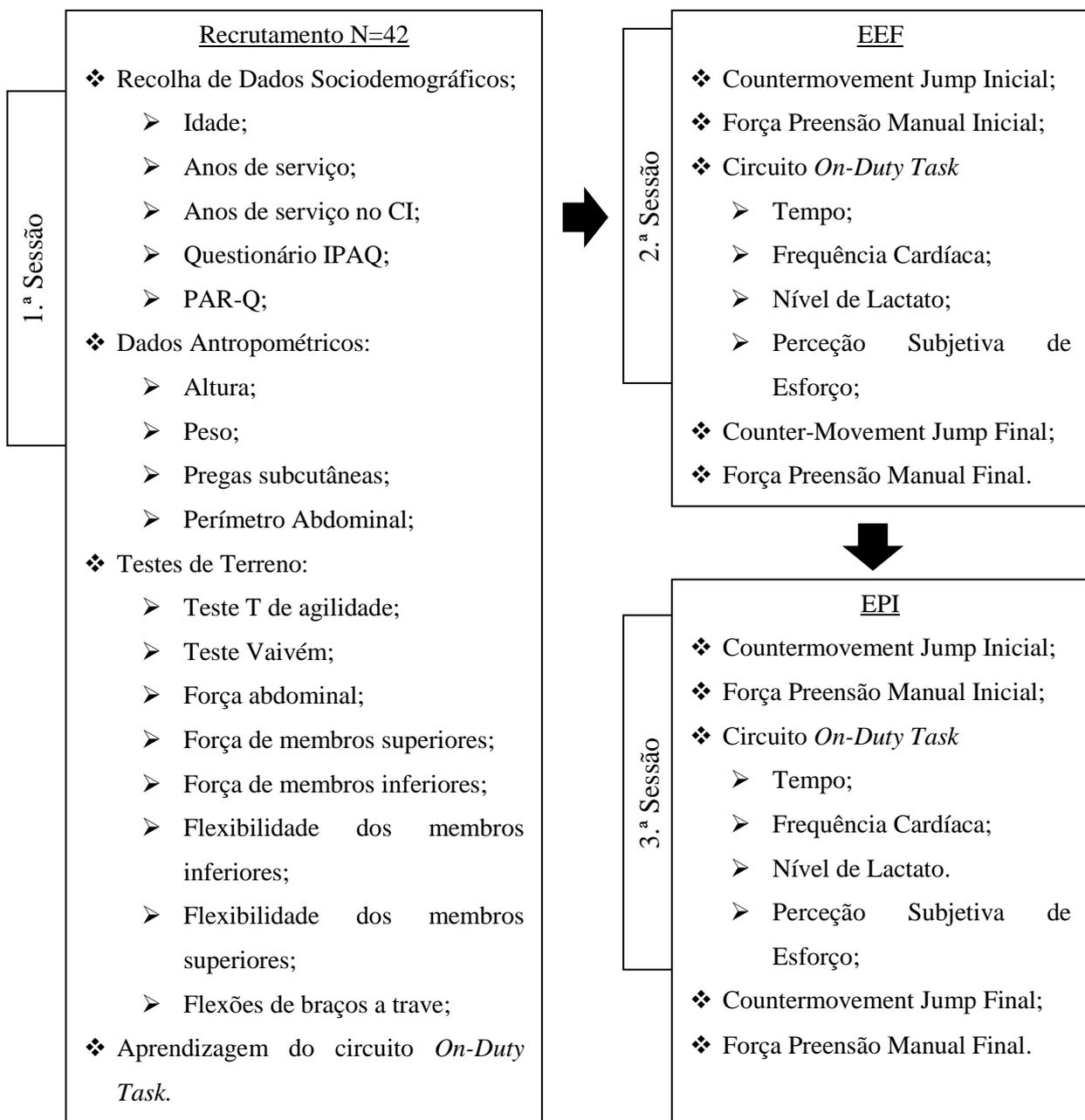


Figura 1. Desenho do Estudo.

Com base nesta preparação, articulou-se com o CI o agendamento dos dias que permitissem dar início às 3 sessões, que correspondem à fase de Recolha de Dados, sem causar qualquer constrangimento quer para o serviço da SO bem como para as suas atividades e necessidades internas, uma vez que as suas instalações foram as utilizadas para conclusão do trabalho de campo do estudo.

3.2. Amostra

Este estudo teve como amostra, 42 polícias que integram equipas de dois subgrupos operacionais da SO CI da PSP. Todos indivíduos do sexo masculino visto que não existem de momento mulheres polícia a desempenharem funções operacionais no CI. Com idades compreendidas entre os 25 e os 53 anos, apresentando uma média de 39.4 anos, sendo que apresentavam $M = 16.5$ anos de serviço e $M = 12.7$ anos de serviço no CI.

A realização, quer dos testes físicos, quer dos dois momentos distintos do circuito *ODT*, foi calendarizada mediante a disponibilidade das equipas operacionais de forma a não provocar constrangimentos para o serviço nem ocupar os dias de folga dos elementos policiais. Foram então marcadas para os momentos em que os elementos policiais estariam em instrução física, otimizando deste modo o tempo empregue pela amostra na corrente investigação.

Constatou-se portanto a existência de duas subamostras equivalentes aos dois subgrupos. Prontamente mostrou-se necessário agendar sempre dois dias, aplicando a mesma bateria de testes para avaliar todos os elementos policiais de cada subgrupo operacional.

3.3. Instrumentos

Para avaliar e caracterizar a amostra foram utilizados diversos instrumentos ao longo dos testes no terreno e nos momentos de aplicação do circuito *ODT*. Segue-se a enumeração de tais ferramentas.

- a) *Internacional Physical Activity Questionnaire (IPAQ)* anexo B – Este questionário, já validado para os habitantes de Portugal (Craig

et al., 2003; Bauman *et al.*, 2009), tem por fim qualificar o Nível de Atividade Física (NAF) do questionado através do número de dias que o indivíduo, numa semana, pratica um conjunto de 4 ações, e quanto tempo é despendido em cada um dos dias mencionados. Ibrahim *et al.* (2013) divide as ações mencionadas em atividade de intensidade vigorosa, atividade de intensidade moderada, caminhada ininterrupta de, no mínimo 10 minutos, e finalmente, horas sentado e/ou deitado que não passadas a dormir;

Tabela 1. Método de Cotação do IPAQ - versão curta.

Questões	Níveis de MET	Fórmula	Exemplo – 30minAF/dia, 5 dias/semana
3a e 3b	Caminhar = 3.3 MET	Nível MET x	$3.3 \times 30 \times 5 = 495$ MET – min/semana
2a e 2b	IMod = 4.0 MET	Minutos de AF por dia x	$4.0 \times 30 \times 5 = 600$ MET – min/semana $8.0 \times 30 \times 5 = 1200$ MET – min/semana
1a e 1b	IVig = 80 MET	Dias por semana	Pontuação Total = 2.295 MET – min/semana

Fonte: Teixeira (2017).

Nota. IMod - Intensidade Moderada; IVig - Intensidade Vigorosa.

Para Craig *et al.* (2003) este questionário é de elevada fiabilidade, com bom nível de repetibilidade e apresenta uma concordância moderada entre as medidas subjetiva e objetiva de avaliação da AF.

Em concordância com IPAQ (2005), realizados os cálculos, é atribuída uma das três classificações a que pode corresponder o NAF de cada voluntário: baixo, moderado ou elevado, com base nos parâmetros de avaliação explicados infra.

O primeiro nível, Baixa AF, é atribuído àqueles cuja AF não atinge os critérios mínimos para alcançarem os patamares superiores.

O nível de AF Moderada corresponde à classificação atribuída aos indivíduos que cumprirem com, pelo menos, um dos três critérios apresentados:

- Execução de AF moderada ≥ 3 dias, no mínimo 20 minutos em cada dia;
- Execução de AF vigorosa ≥ 5 dias e/ou no mínimo 30 minutos em cada dia;
- Execução de AF de qualquer combinação de intensidade, entre o andar, intensidade moderada ou vigorosa, perfazendo um total mínimo de 600 MET-minutos por semana.

O terceiro e último NAF, o de AF Vigorosa, é conferido aos indivíduos que atingirem qualquer dos seguintes critérios:

- Execução de AF moderada ≥ 3 dias, atingindo um total mínimo de AF de 1500 MET-minutos por semana;
- Execução de AF vigorosa ≥ 7 dias qualquer combinação de intensidade, entre o andar, intensidade moderada ou vigorosa, perfazendo um total mínimo de 3000 MET-minutos por semana.

b) *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q) anexo C – A aplicação deste questionário permite de forma rápida identificar entre os voluntários aqueles que apresentam condições de saúde apropriadas para participar no estudo sem efectuar uma avaliação médica prévia. Produzido pelo *British Columbia Ministry of Health* e revisto pelo *Expert Advisory Committee of the Canadian Society for Exercise Physiology*, este questionário é utilizado internacionalmente;

c) Balança SECA® Modelo 882 – Para recolha do valor da massa de cada voluntário. Valor depois utilizado para calcular o IMC.

d) Dinamómetro de prensão manual digital Smedley Takei® TKK 5401 Grip-D, Tokyo, Japan (Anexo F) - para registar a força de prensão manual;

e) Plataforma de saltos e Software “Boscosystem® Chronojump” (versão 1.7.0) – Aparelho utilizado para avaliar a altura e velocidade dos saltos;

- f) Fita métrica – Utilizada para medir o comprimento no salto horizontal, a distância do lançamento da bola medicinal a altura e perímetro abdominal dos voluntários;
- g) Régua de 30 cm – Efetuar a medição entre as palmas das mãos no exercício de flexibilidade dos ombros;
- h) Analisador Portátil de Lactato (LAC) no Sangue “Lactate Scout+®” e tiras reativas “EKF Diagnostics®” (Anexo F) – para medição dos níveis da concentração de lactato do voluntário nos três momentos da realização do *ODT* (antes, no final e 5 minutos após completado o circuito);
- i) Cardíofrequencímetro “Polar® RS400” – Utilizado para rastrear a frequência cardíaca (FC) em três momentos distintos, antes de iniciar o circuito *ODT*, após terminar o Elemento 1 do mesmo e imediatamente após a sua conclusão de todo o circuito;
- j) Escala CR-10 de Borg de Percepção Subjetiva de Esforço (Borg, 1998) – possibilita uma rápida e eficaz classificação do esforço que o circuito aplicado exige. É uma escala numérica, de valores entre o 0 e o 10 sendo que o 0 equivale a esforço nulo e o 10 a um valor de esforço máximo. O voluntário era questionado acerca do esforço num momento que não imediato ao terminar da prova. Isto para que fosse evitada uma hiperbolização do esforço, sendo decidido confrontar a amostra com a escala de Borg que no instante que antecede a última recolha de LAC (5 minutos após *términus*). Registada na folha de registo visionada no anexo E;
- k) Cronómetro “Geonaute on Start TRT’L 300” (Anexo F) – permitiu a marcação dos tempos do percurso *ODT*, de realização do Teste T de agilidade e ainda o tempo limite de 1 minuto para efetuar o máximo de repetições de flexão abdominal.

3.4. Procedimentos

A aprovação do Projeto de Dissertação permitiu o início dos diversos pedidos de autorização necessários tanto para a elaboração de enquadramento teórico, como para tornar possível a componente prática do estudo.

Foram efetuados requerimentos solicitando a colaboração da SO CI e dos respetivos elementos para a realização dos diferentes testes expostos, a utilização das infraestruturas necessárias, o Pavilhão Desportivo do CI e ainda requerimentos para a utilização e transporte de material de instrução física das instalações do ISCPSI para a Calçada da Ajuda.

Após a receção das já referidas autorização e estabelecer contacto com o ponto indicado, foram calendarizados os dias para a montagem do circuito a aplicar, preparação geral para os testes de terreno e para a recolha efetiva de dados.

Como referido, a amostra corresponde a dois subgrupos operacionais diferentes pelo que foi necessário uma díspar calendarização das atividades. Para o agendamento foi utilizado os dias em que as equipas se encontravam de serviço mas num horário em que estivessem de reserva e num horário dedicado a instrução física. Deste modo, os testes não representaram constrangimentos para o normal serviço assegurado por esta SO e também não exigia a comparência dos elementos policiais durante as suas horas de folga.

3.4.1. 1.ª Sessão

No primeiro dia de cada subgrupo, foi pedido aos elementos que comparecessem vestindo o fardamento de instrução física (Anexo F). Isto uma vez que, seguindo o desenho do estudo, o primeiro dia tem o propósito de medir vertentes da ApF que são consideradas essenciais para profissão policial (Hoffman & Collingwood, 2015).

De acordo com Janković *et al.* (2015) quando são desenhados circuitos e tarefas para avaliar a qualidade e velocidade da realização de tarefas policiais específicas, se na sua segunda execução o tempo for significativamente mais curto, isto pode ser resultado do efeito de aprendizagem. Para suprimir este efeito Teixeira (2017, p.57) sugere “uma familiarização prévia antes de considerar uma avaliação final baseada em tempos de

corde”. Assim, decidiu-se ter durante na 1.^a sessão um momento de familiarização com o *ODT*, dando a oportunidade a todos os elementos da amostra para percorrem o circuito e esclarecerem eventuais dúvidas sem serem avaliados.

Testes de Terreno

Semelhante a Marins *et al.* (2019) que caracterizou o estado da condição física do elemento policial, analisando estudos de todo o mundo, também foi objetivo da presente investigação caracterizar a nossa amostra, descrever quais as características dos policiais de elite que actualmente integram as equipas operacionais da SO CI.

Foram recolhidos os dados como apresentados na ficha de registo anexo D.

A nível biométrico foram registados os seguintes parâmetros:

- a) **Altura (m)** – O voluntário posicionado de pé, descalços, com o peso distribuído de forma igualitária entre ambos os pés que estão unidos e próximos de uma superfície vertical. O corpo na sua extensão máxima, mantendo a linha paralela entre o globo ocular, é registado a altura do indivíduo na folha de registo;
- b) **Massa (kg)** – Idealmente o participante deverá estar com a bexiga vazia e com o mínimo de roupa possível, toda a amostra efectuou a pesagem de t-shirt e calções. Na posição vertical semelhante à do registo da altura, com uma igual distribuição do peso pelos pés, é apontada na folha o valor apresentado pela balança SECA;
- c) **IMC (kg/m²)** de cada voluntário foi calculado com os dados recolhidos aplicando a fórmula: $IMC = \frac{massa}{altura \cdot altura}$;
- d) **Pregas subcutâneas (bicipital, tricipital, subscapular e suprailíaca)** – aplicando o protocolo de Faulkner (1968), através da mensuração destas medidas é possível calcular indiretamente a Densidade Corporal (DC) e,

consequentemente a Percentagem de Massa Gorda (%MG). As fórmulas aplicadas foram, respetivamente, as que se seguem.

- $DC = 1.163 - 0.063 * LOG(x)$, sendo que x equivale à soma das 4 pregas subcutâneas;
- $\%MG = (4.95 / DC - 4.5) * 100$

- e) **Perímetro abdominal (cm)** – Medido com uma fita métrica flexível no ponto médio entre a margem da costela mais baixa e a crista ilíaca.

Todos os testes descritos de seguida avaliaram as qualidades físicas dos polícias no primeiro dia de cada subgrupo.

- a) **Teste T de agilidade** – São colocados 4 cones como observado na figura 2 (de elaboração própria), com uma distância de 10 metros entre os cones inicial e cone 1, e 5 metros entre o cone 1 aos quer da direita (cone 2) quer da esquerda (cone 3). A partida é dada à voz de “Espera, espera! Já!”. Dada a voz de comando, é iniciado o cronómetro e o voluntário tem de executar a prova no mais rápido tempo possível. O percurso é o esquematizado através das setas na figura 2 tendo o participante que tocar nos cones 1, 2, 3 e 1 novamente, regressando ao pino inicial. O cronómetro é parado quando o participante ultrapassa o cone inicial. O participante tem duas tentativas com um breve repouso de 2 minutos entre elas, sendo contabilizado aquela em que se observa um melhor desempenho.

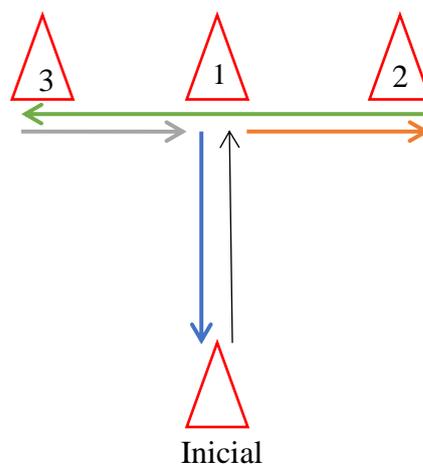


Figura 2. Teste de Agilidade T.
(Elaboração própria).

- b) **Capacidade Cardiorrespiratória: Teste Vaivém** – Esta prova consiste na execução máxima de um percurso retilíneo de 20 metros limitado por pinos a uma velocidade predeterminada. Recorrendo a uma coluna de som e a um dispositivo mp3, são reproduzidos sinais sonoros que correspondem aos momentos em que os participantes deverão iniciar o percurso de 20 m. O intervalo entre cada sinal sonoro é gradualmente mais curto, obrigando os participantes a aumentar progressivamente a cadência da sua corrida. Os voluntários não podem iniciar qualquer percurso antes de se fazer ouvir o sinal sonoro e a prestação de cada atleta termina quando o mesmo não consegue atingir a linha final do percurso no tempo estabelecido.
- c) **Força Muscular: Força abdominal** – Este teste consiste na execução do maior número de abdominais realizados em 1 minuto (60 segundos). Após colocação de um colchão por participante no solo, o participante coloca os pés no degrau mais baixo de um espaldar, estabilizando o seu movimento durante o teste. O participante inicia o teste deitado de costas no colchão com os joelhos fletidos aproximadamente a 90°, as mãos entrelaçadas atrás da cabeça e os cotovelos bem afastadas da cabeça. São contabilizadas as execuções corretas, estas ocorrem quando o participante parte da posição inicial e executa o movimento do tronco até aos joelhos e volta à posição inicial, estabelecendo contacto entre as escápulas e o colchão.
- d) **Força de membros superiores: Força de Preensão Manual (kg)** – Utilizando um Dinamómetro Smedley Takei® TKK 5401 Grip-D, Tokyo, Japan é avaliada alternadamente a força dos membros superiores seguindo o protocolo da Sociedade Americana de Terapeutas da Mão. O participante sentado, com o cotovelo junto ao tronco e fletido a 90°, o pulso e mão em posição neutra. São efetuadas duas tentativas com cada mão, sendo registado o valor mais elevado de cada mão.
- e) **Força de membros superiores: Lançamento da Bola Medicinal (3 kg)** – São realizadas duas tentativas para os dois tipos de lançamentos: Sentado e de pé. O lançamento de pé consiste em atirar a bola medicinal com ambos os braços por cima da cabeça, o máximo de distância possível sem poder

recorrer a qualquer corrida ou passos de balanço. O lançamento sentado tem o mesmo objetivo, atirar a bola o mais longe possível sendo que o voluntário está com o tronco encostado às costas da cadeira e executa um lançamento utilizando ambos os braços num movimento que se assemelha a um passe de peito.

- f) **Força de membros inferiores: Impulsão Horizontal (m)** – Este teste consiste em atingir o máximo de distância num salto em comprimento a pés juntos avaliando a força explosiva dos membros inferiores. Com os pés à largura dos ombros, é permitido ao participante fletir os joelhos e balançar os braços para a frente e para trás para efeitos de impulso. É medida a distância do ponto de partida até ao calcanhar. São efetuados 2 saltos, sendo registado o que obtiver melhor resultado.
- g) **Força de membros inferiores: Impulsão Vertical (cm)** – Para avaliar a impulsão vertical realizaram-se os saltos *Squat Jump* (SJ) e o *Countermovement Jump* (CMJ). O SJ é efetuado a partir da posição de agachamento, com os joelhos fletidos num ângulo de aproximadamente 90°, o participante impulsiona-se para cima. O CMJ é realizado a partir da posição ereta. É no momento do salto que o voluntário flete as pernas e salta o mais alto possível. São registados os valores da melhor de duas tentativas, para cada um dos saltos (SJ e CMJ).
- h) **Flexibilidade dos membros inferiores: Sentar e Alcançar** – O teste do Sentar e Alcançar consiste na flexão máxima do tronco na posição de sentado no chão. Depois de posicionado, com as pernas em extensão completa e encostados os pés à caixa, o voluntário flete o corpo e tenta chegar com as mãos o mais longe possível. As palmas das mãos estão sobrepostas e viradas para baixo. A caixa incorpora uma régua que está colocada a 38 cm para fora da caixa. Esta é a régua usada para medir o valor máximo alcançado e mantido pelo menos durante 2 segundos pelos dedos médios. O voluntário mantém uma respiração normal durante a prova.

- i) **Flexibilidade dos ombros** – O teste consiste no contacto das duas mãos atrás das costas. Numa posição bípede normal, o participante coloca o braço direito por cima do ombro direito e atrás da cabeça com a palma da mão encostada às costas e os dedos apontados diretamente para baixo, entre as escápulas. Simultaneamente, o braço esquerdo deverá ser colocado atrás das costas, com a palma da mão virada para fora e os dedos apontados para cima. O indivíduo deve tentar tocar ou sobrepor as palmas, se os dedos das duas mãos se tocarem, é registado o valor 0, se se sobreposarem é medida a distância em valores positivos, se não se tocarem sequer, é medida a distância entre os dedos em valores negativos. O mesmo procedimento é realizado para ambos os braços.

- j) **Flexões de Braços na Trave (Barra)** – Este teste tem como finalidade avaliar a força de resistência do trem superior, em especial dos músculos flexores, responsáveis pelas ações de puxar. O teste inicia com o participante já em suspensão, imóvel e com os braços na sua extensão total. A partir desta posição deve tentar realizar o maior número possível de flexões, até à falha, sem parar e sem intervalos para descanso. Não são consideradas, para efeitos de contagem, as flexões não realizadas correctamente, ou seja, cujo queixo não ultrapasse a trave, ou cujos braços não fiquem completamente distendidos.

3.4.2. O Circuito On-Duty Task

No dia em que se recolheu os dados antropométricos, sociodemográficos e dos diversos componentes de ApF a que os Testes de Terreno descritos, se propunham a verificar, proporcionou também um momento para criar um nível de familiaridade com o *ODT*. Cada elemento policial teve a oportunidade de realizar o circuito uma vez sem serem controlados tempos, frequências cardíacas ou níveis de ácido láctico. Este permitiu aos elementos não só aprenderem o percurso correto, que, como qualquer outro circuito desta complexidade, parece confuso num primeiro confronto, mas também possibilitou aos participantes terem noção do esforço que a prova requer, permitindo uma melhor gestão da sua energia nos dias que forem efetivamente testados.

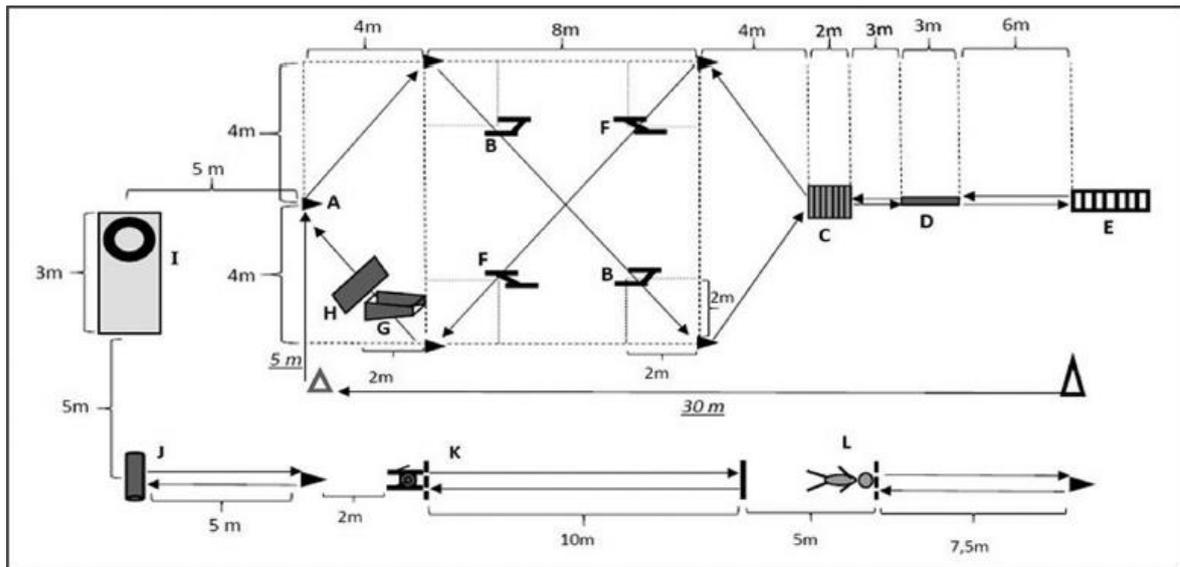


Figura 3. Circuito ODT (adaptado de Teixeira et al., 2019).

Este circuito é, segundo Teixeira *et al.* (2019), constituído por elementos essenciais. A primeira fase (P1) tem como objetivo simular uma perseguição a pé, percorrendo um total de 328 metros. O circuito inicia com um *sprint* de 30 metros seguido de um percurso de obstáculos em que é necessário circundar cones e 2 barras a 1,20 metros de altura em que o executante tem de rastejar sob, um lance de escadas, quatro degraus para subir e quatro degraus para descer, uma trave de 3 metros para atravessar com equilíbrio, subir um espaldar para alcançar uma marca localizada a 3,2 metros de altura, duas barreiras a 0,45 metros de altura em que o polícia tem de saltar por cima, e finalmente um plinto de 1,5 metros para transpor. Ultrapassado o plinto é necessário cair de forma controlada (alternando entre uma queda ventral ou dorsal). Esta primeira fase é executada 4 vezes sendo concedido ao executante um período de descanso de 45 segundos após a sua realização (Teixeira *et al.*, 2019).

Ao P1 do circuito foi apenas alterada a altura das barreiras cujo participante tem de passar por baixo, de uma altura de 0,75 m para 1,20. Esta alteração teve por base a dificuldade extrema que tornaria fisicamente impossível um voluntário de grande envergadura, fazendo uso do fato anti-traumático e capacete, ultrapassar o obstáculo sem o derrubar.

A segunda fase (P2) procura simular a resolução da ocorrência, apresentando o polícia com uma série de tarefas que terá de completar. Nesta fase, o agente policial tem de

virar um pneu de 65 kg quatro vezes, transportar um saco de 25 kg uma distância de 10 metros, empurrar um trenó de 65 kg por uma distância de 10 metros e puxá-lo recorrendo a uma corda para a sua posição inicial, finalmente o polícia tem de carregar um manequim de 48 kg num percurso de 15 metros (Teixeira *et al.*, 2019).

Foi também realizada uma ligeira alteração ao P2 primordial. Decidiu-se incrementar o peso total a transportar do trenó de 45 kg para 65 kg uma vez que originalmente este circuito propunha-se a aplicar a todo o dispositivo policial e que, neste estudo, a amostra é constituída apenas por elementos pertencentes à Unidade Especial, com uma ApF basal superior aos restantes.

3.4.3. 2.^a Sessão

Como enunciado na Figura 1, foram realizados 2 momentos distintos para a avaliação do circuito *ODT*. O segundo momento da fase corresponde à avaliação do circuito de ApF com equipamento de educação física, aplicando os procedimentos já enumerados supra.

Esta indumentária, exibida no Anexo F, consiste em calção para educação física, camisola de educação física, peúga para educação física, números 21, 28 e 53, do art.º 5.º da Portaria 294/2016, de 22 de novembro (documento legal que aprova os uniformes do pessoal com funções policiais da PSP). O calçado utilizado foi o calçado de desporto pessoal de cada um dos elementos, não existindo nenhuma limitação específica.

Para testar o impacto metabólico agudo foram recolhidos dados em quatro vertentes: tempo, FC, níveis de LAC e a perceção subjetiva de esforço (PSE). Informação que assim que recolhida era assinalada na folha de registo correspondente ao anexo E.

Foram registados os tempos que os elementos demoravam a concluir o P1, o P2 e o Tempo Total para completar a prova, descurando os 45 segundos de descanso entre os dois elementos.

Antes de iniciar o circuito era fornecido ao participante o cardiofrequencímetro que nos permitiu o controlo da FC (bpm) ao longo da prova, sendo que eram utilizados para

registro, a FC inicial, intermédia (após completar o P1) e a final, imediatamente após terminar o circuito.

Os níveis de ácido láctico no sangue (mmol/L) eram estudados através de um Analisador Portátil de Lactato também em três momentos diferentes. Pré-circuito, imediatamente depois e 5 minutos após terminado. Isto para possibilitar acompanhar qual o comportamento desta variável durante e mesmo no curto período de recuperação que se seguiu.

A Percepção Subjetiva de Esforço era recolhida questionando o voluntário acerca do esforço, confrontando-o com a Escala de Borg, visível no anexo E, num momento que se seguisse mas não fosse imediato ao *términus* do *ODT*, evitando deste modo uma resposta que fosse enviesada pelo ainda recente esforço.

Foi ainda de interesse para a investigação realizar um salto vertical (CMJ) e um teste da prensão manual (a ambos os braços) com o propósito de avaliar a força dos membros inferiores e superiores, antes e depois de efetuado o circuito. Isto com a perspectiva de compreender se o circuito leva à exaustão muscular, provocando uma descida significativa nos resultados, ou se devido à ativação neuromuscular a *performance* dos voluntários aumentaria de uma forma geral.

3.4.4. 3.^a Sessão

Por sua vez, seguindo o desenho da investigação foi realizado a 3.^o e último momento para avaliar a prestação dos participantes no circuito *ODT*. Desta vez envergando o fato VTOP (Anexo F) e algum do material que é utilizado em situações casuais de intervenção.

Os elementos policiais participantes não fizeram uso do equipamento anti-traumático na sua totalidade. Na perspectiva de alcançar um cenário que representasse uma realidade mais casual de um elemento do CI, optou-se por testar os elementos apenas com o capacete, o colete de proteção VTOP e as caneleiras, negligenciando a utilização das proteções braçais e coquilha.

Geralmente, por baixo deste fato de proteção, os operacionais da SO CI vestem o fato integral, número 41 do art.^o 5.^o da Portaria 294/2016, de 22 de novembro, peça de fardamento apenas distribuída aos polícias que integram a UEP. No entanto, por uma

questão logística, no intuito de facilitar a colocação do cardiofrequencímetro, foi instruído aos elementos da amostra para envergarem por baixo dos EPI calça e camisa de instrução, números 18 e 27 do artigo e diploma legal já mencionados. O calçado a utilizar foi a bota operacional.

Este material foi pesado utilizando a mesma balança que efetuou as restantes pesagem e somando o peso do fato de instrução, bota operacional e ainda mais capacete, colete e caneleiras anti-traumático obteve-se uma carga adicional de 7,4 kg.

Para além dos materiais de proteção foi utilizado ainda o cinturão operacional. Neste cinturão os elementos policiais transportam alguns dos materiais necessários para lidar com o quotidiano operacional. Para efeitos de uniformidade, impôs-se que a amostra teria de realizar o circuito *ODT* fazendo porte no cinturão da arma desmuniada, dos dois carregadores, das algemas e do bastão extensível.

Ao pesar este material, o cinturão na totalidade (somando todos os elementos que transporta) observou-se que possui uma massa de 2,7 kg. Adicionando este valor ao já obtido dos EPI verifica-se que da 2.^a para a 3.^a sessão existe um incremento de 10,1 kg de carga adicional.

3.5. Análise Estatística

Na apresentação da análise geral da amostra, utilizamos a estatística descritiva sob a forma de tabelas de frequências, assim como as variáveis em estudo. Foram também apresentadas tabelas de todas as variáveis sob a forma de medidas de tendência central (média) e medidas de dispersão (desvio padrão, mínimo e máximo), mais concretamente as características sociodemográficas e medidas antropométricas, e as variáveis da AF e ApF.

Os dois momentos, no desempenho no circuito de aptidão para a função, em equipamento de educação física (EEF), (2.^a Sessão) e com o equipamento de proteção individual VTOP, (3.^a Sessão) foram comparados nas variáveis (TP1, TP2; TTotal, FC Inicial, FC Intermédia, e FC Final, LAC Inicial, LAC após o teste e LAC após 5 minutos e a PSE) utilizando o *t-student* (t) para amostras emparelhadas, além das diferenças em percentagem (%), para verificarmos o impacto fisiológico e de desempenho do uso do VTOP. Para se verificar a normalidade da amostra, a distribuição e a homogeneidade

adequada foram utilizados, respetivamente, o teste de Kolmogorov-Smirnov e o teste de Levene (Marôco, 2014). Foi também realizada uma correlação de Pearson entre as variáveis independentes da ApF com os Tempos Parciais 1 e 2 e o Tempo Total no Desempenho do Circuito (*ODT*), (Marôco, 2014).

A Regressão Linear Múltipla com seleção das variáveis *stepwise*, por um lado e *backward* por outro, foi utilizada para obter um modelo parcimonioso que permitisse prever as necessidades do Desempenho do Circuito de Aptidão para a Função, com VTOP, em função das variáveis independentes (Idade, $VO_{2máx}$, Força de Preensão Manual, Força de Braços, Força Abdominal, Teste T de Agilidade, Lançamento da Bola Medicinal e Impulsão Horizontal e Impulsão Vertical). Analisaram-se os pressupostos do modelo, nomeadamente o da distribuição normal, homogeneidade e independência dos erros. Todo o tratamento e análises estatísticas foram realizados a partir do SPSS (v. 25, SPSS Inc, Chicago, IL). Foi considerado um erro de tipo I, ou seja, um nível de significância para todas as análises de $p \leq 0.05$.

4. RESULTADOS

Os resultados estão apresentados de forma a explorar cada um dos objetivos da presente investigação: descrever o perfil da composição corporal e ApF do polícia de elite, operacional do CI, verificar o impacto do uso de EPI no Circuito *ODT* e relacionar os fatores preditores de ApF no desempenho *ODT*.

4.1. Caracterização da amostra

No que diz respeito à amostra, as seguintes tabelas descrevem-na em diferentes dimensões. As primeiras duas tabelas (Tabelas 2 e 3) destinam-se a realizar uma caracterização a nível demográfico, anos ao serviço da PSP e especificamente à SO CI, e algumas variáveis somáticas e de AF como altura, peso, IMC, percentagem de Massa Gorda (%MG) e NAF. Seguidamente a Tabela 4 caracteriza a amostra com base no seu desempenho nos testes de ApF aplicados.

No que concerne à idade, observamos que em grande parte a amostra encontra-se entre 30 e 49 anos correspondendo a 69% dos 42 elementos. Dos restantes 31% dos elementos, 8 tem entre 20 a 29 anos e 5 com mais de 50 anos de idade.

Quanto ao IMC, como seria de esperar de uma polícia de elite, não existem elementos que estejam abaixo de peso, 12 têm o peso considerado ideal, 27 têm excesso de peso e 3 encontram-se na categoria de obeso.

No que diz respeito ao tempo de serviço à PSP, a amostra está mais dispersa pelas várias classes, tendo 26.2% menos de 10 anos de polícia, 31% entre 10 e 19 anos, 35.7% tem entre 20 e 30 anos e os últimos 7.1% têm mais de 30 anos ao serviço desta polícia. Destes períodos enquanto polícias, observa-se que quase 50% da amostra está sob o comando da SO CI há menos de 10 anos, dividindo-se os restantes 21.4% e 31% respetivamente pelos intervalos, de 10 a 19 anos e de 20 a 29 anos.

Em relação à composição corporal, observou-se que cerca de 50% da amostra apresenta uma percentagem de gordura até 15%, 33.3% dos agentes apresenta um % MG entre 15 e 20% e apenas 15.4% dos elementos apresenta uma MG entre 21.1% e 25%.

Quanto ao NAF, não há registo de polícias com baixo nível, sendo que 12.1% praticam AF Moderada e 87.9% apresentam o nível de AF Vigorosa.

Aptidão Física na Função Policial:
O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual

Tabela 2. Caracterização da amostra nas variáveis demográficas, IMC, anos de serviço, percentagem de massa gorda e NAF.

Variável (N=42)	Frequência / Percentagem
Idade (anos)	
20 a 29	8 (19.0)
30 a 39	14 (33.3)
40 a 49	15 (35.7)
50 a 60	5 (11.9)
Índice de Massa Corporal	
Abaixo do Peso	0
Peso Normal	12 (28.57)
Excesso de Peso	27 (64.29)
Obeso	3 (7.14)
Anos de Serviço	
1 a 9	11 (26.2)
10 a 19	13 (31.0)
20 a 29	15 (35.7)
30 a 39	3 (7.1)
Anos de Serviço no CI	
1 a 9	20 (47.6)
10 a 19	9 (21.4)
20 a 29	13 (31.0)
Percentagem de Massa Gorda (N=39)	
Até 10%	1 (2.6)
10.1% a 15%	19 (48.7)
15.1% a 20%	13 (33.3)
20.1% a 25%	6 (15.4)
Nível de Atividade Física (N=33)	
Baixa Atividade Física	0 (0.0)
Atividade Física Moderada	4 (12.1)
Atividade Física Vigorosa	29 (87.9)

A Tabela 3 proporciona uma diferente perspectiva sobre a distribuição da amostra quanto a algumas variáveis demográficas já observadas e outras somáticas.

Observa-se então que, na nossa amostra, um operacional do CI tem entre 25 e 53 anos de idade (39.4 ± 1.3 anos) dos quais, em média 16.5 ± 1.3 foram passados ao serviço

da PSP e 12.7 ± 1.3 com o CI. Tem entre 1.68 e 1.89 metros de altura ($M = 1.78 \pm 0.01$ m) e entre 67 kg e 100 kg ($M = 83 \pm 1.3$ kg), apresentando em média 15.4 ± 0.5 %MG e um perímetro médio abdominal de 87.6 ± 1.1 cm. Um operacional do CI é ainda um indivíduo que pratica AF vigorosa, apresentando, em média, um dispêndio energético de 8321.6 ± 1206.7 MET/minuto/semana.

Tabela 3. Caracterização da amostra ao nível das variáveis demográficas e de AF.

	N Válido	Média \pm DP	Mínimo	Máximo	Percentis		
					25	50	75
Idade (anos)	42	39.4 ± 1.3	25.0	53.0	32.0	38.0	47.3
Altura (m)	42	1.78 ± 0.01	1.68	1.89	1.73	1.78	1.83
Peso (kg)	42	83.0 ± 1.3	67.0	100.0	75.7	83.9	90.4
Massa Gorda (%)	42	15.4 ± 0.5	9.6	22.6	12.9	14.8	18.6
IMC (Kg/m^2)	42	26.2 ± 0.3	21.4	32.6	24.8	26.0	27.3
Per Abdominal (cm)	42	87.6 ± 1.1	74.0	106.0	83.0	88.0	91.0
Anos de Serviço (n°)	42	16.5 ± 1.3	5.0	33.0	7.8	15.5	25.0
Anos Serviço CI (n°)	42	12.7 ± 1.3	2.0	27.0	3.0	10.0	20.3
Nível Ativid Física (MET)	35	8321.6 ± 1206.7	657.0	32280.0	3765.0	6426.0	9786.0

A tabela 4 que se segue caracteriza o perfil da amostra com base nas suas variáveis de ApF.

Na média do consumo máximo de oxigénio, no teste Vaivém registou-se um mínimo de 52 e um máximo de 129 percursos ($M = 87.8 \pm 4.2$ percursos) o que equivale respetivamente a $35.8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $60.1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ($M = 48.1 \pm 1.3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).

No teste T de agilidade, o tempo mais rápido registado foi de 9.5 s e o menos rápido 13.3 s ($M = 11.2 \pm 0.2$ s).

Na impulsão horizontal foi observado um mínimo de 1.7 m e um máximo de 2.7 m ($M = 21.1 \pm 0.0$ m). Nos saltos verticais, estudou-se o SJ e o CMJ. Para o SJ foi registado uma altura mínima de 28.6 cm e uma máxima de 40.4 cm ($M = 28.6 \pm 1.0$ cm). No CMJ registou-se uma altura mínima de 22.2 cm e uma máxima de 41.5 cm ($M = 30.5 \pm 0.8$ cm), correspondendo a uma potência média de pernas de 3548.6 ± 90.6 W.

No que concerne aos testes de flexibilidade, no Sentar e Alcançar observou-se um mínimo de 27 cm e um máximo de 60 cm ($M = 46.6 \pm 1.2$ cm). A nível de ombros, no direito registou-se um distanciamento máximo de 20 cm entre as palmas e uma sobreposição de 16.5 cm ($M = -1.2 \pm 1.4$ cm), no esquerdo observam-se valores ligeiramente inferiores, com um distanciamento máximo de -26 cm e uma sobreposição de 12 cm ($M = -4.1 \pm 1.5$ cm).

Em relação à prova de flexão abdominal foi registado o número mínimo de 30 repetições e máximo de 63 repetições ($M = 48.6 \pm 1.2$ repetições).

Na testagem da FPM foi observado um mínimo de 39.3 kg e um máximo de 77.8 kg ($M = 52.9 \pm 1.3$ kg) para a mão direita, e por sua vez um mínimo de 31.7 kg e um máximo de 73.3 kg ($M = 50.8 \pm 1.2$ kg) para a mão esquerda.

No que respeita à prova de flexão de braços da trave, foi registado o número mínimo de 3 repetições e máximo de 27 repetições ($M = 13.1 \pm 0.8$ repetições).

Finalmente, no Lançamento da Bola Medicinal (LBM) sentado e em pé, foram registados, respetivamente, os valores mínimos de 4.2 m e 5.8 m e máximos 7.5 m e 12 m, resultando nas respetivas médias \pm DP, 5.8 ± 0.1 m e 8.4 ± 0.2 m.

Tabela 4. Caracterização do perfil das variáveis de ApF da amostra.

	N Válido	Média \pm DP	Mínimo	Máximo	Percentis		
					25	50	75
Vaivém (nº percursos)	30	87.8 \pm 4.2	52.0	129.0	66.0	83.0	108.0
VO _{2máx} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	30	48.1 \pm 1.3	36.8	60.1	41.5	46.8	54.3
Agilidade (Teste T) (s)	39	11.2 \pm 0.2	9.5	13.3	10.4	11.1	12.2
l. Horizontal (m)	41	2.1 \pm 0.0	1.7	2.7	1.9	2.1	2.2
Altura SJ (cm)	41	28.6 \pm 1.0	19.9	40.4	24.3	27.7	32.4
Velocidade SJ (m/s)	41	2.4 \pm 0.0	1.8	2.8	2.2	2.3	2.5
Altura CMJ (cm)	41	30.5 \pm 0.8	22.2	41.5	26.8	29.0	34.5
Velocidade CMJ (m/s)	41	2.4 \pm 0.0	1.9	2.9	2.3	2.4	2.6
Potência Pernas (W)	41	3548.6 \pm 90.6	2391.4	4788.1	3068.4	3495.5	3958.2
Flexibilidade (cm)	42	46.6 \pm 1.2	27.0	60.0	41.3	46.5	52.1
Flexibilidade OD (cm)	38	-1.2 \pm 1.4	-20.0	16.5	-8.3	2.0	4.6
Flexibilidade OE (cm)	37	-4.1 \pm 1.5	-26.0	12.0	-9.5	-5.0	2.0
Abdominais 1min (nº)	41	48.6 \pm 1.2	30.0	63.0	46.0	50.0	54.0

Aptidão Física na Função Policial:
O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual

FPMD (kg)	39	52.9 ± 1.3	39.3	77.8	46.6	52.6	58.6
FPME (kg)	39	50.8 ± 1.2	31.7	73.3	46.0	50.8	55.4
Barras (rep.)	39	13.1 ± 0.8	3.0	27.0	10.0	12.0	17.0
LBM (Sentado) (m)	38	5.8 ± 0.1	4.2	7.5	5.2	5.9	6.1
LBM (Pé) (m)	38	8.4 ± 0.2	5.8	12.0	7.4	8.2	9.6

Nota. rep. - repetições; LBM - Lançamento da Bola Medicinal.

4.2. Comparação da utilização de EEF com EPI no desempenho do ODT

A tabela 5 exhibe o desempenho da amostra no circuito *ODT* com base nas variáveis FC, LAC, PSE, FPM e da Altura e Potência do CMJ quando trajando EEF, comparando-o lado a lado com o seu desempenho, quando equipados com EPI.

Verifica-se uma diminuição na FPM Inicial, com um decréscimo de 1.2% para a mão esquerda ($p = 0.434$) e 1.84% para a direita ($p = 0.254$). Para a FPM Final não foram observadas diferenças significativas.

Os dados obtidos para a altura do CMJ foram altamente significativos ($p < 0.05$) registando-se decréscimos de 5.58% para o Salto Inicial e de 5.26% para o final. Fenómeno semelhante ocorre para a variável Potência de Pernas apresentando diminuições de aproximadamente 2.7%, valores igualmente significativos ($p > 0.05$).

Em relação às variáveis estudadas durante a realização do circuito. A variável Tempo (s) sofre notáveis alterações. Quando a realizar o circuito com o VTOP é registado um acréscimo temporal de 31.23 s à primeira parte e um acréscimo de 13.29 s à segunda fracção do *ODT*. Isto revela um decréscimo total no desempenho de 44.52 s, correspondendo a uma quebra de eficácia de 23.82%. Estes valores são altamente significativos ($p < 0.01$).

No que respeita à FC, a inicial é ligeiramente mais elevada quando equipados com VTOP, contudo é inferior aos valores de EEF quando terminado o P1 e o P2, com uma diferença de -3.94 e -4.16, respetivamente.

O nível de LAC sofre as alterações expectáveis aumentado do momento inicial para o final, sofrendo um ligeiro decréscimo quando testado pós 5 minutos. Todavia, ao comparar os dados de EEF com os de VTOP, não são observáveis diferenças estatisticamente significativas ($p > 0.05$).

Aptidão Física na Função Policial:
O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual

Por fim na variável Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), observa-se uma alteração altamente significativa ($p = 0.008$), subindo de 8.00 ± 0.93 para 8.39 ± 0.88 , representando uma subida de 4.84%.

Tabela 5. Comparação dos Tempos tarefa de Teste de Capacidade Física Ocupacional com Equipamento de Educação Física (EEF) e com Equipamento de Proteção Individual (VTOP), da FC, do LAC, da PSE e da FPM e da Altura e da Potência do CMJ, em 31 polícias de elite do sexo masculino (CI).

		EEF	VTOP	Dif absoluta	Dif %	P-Value
		Média ± DP	Média ± DP			
FPM Inicial (kg)	Esq	47.63 ± 6.78	47.06 ± 7.68	-0.57	1.20	0.434
	Dir	49.25 ± 6.70	48.35 ± 7.45	-0.91	1.84	0.254
FPM Final (kg)	Esq	48.85 ± 6.43	49.29 ± 7.69	0.44	0.90	0.568
	Dir	50.49 ± 7.91	50.86 ± 8.20	0.37	0.73	0.513
Altura CMJ (cm)	Inicial	26.17 ± 5.49	24.71 ± 5.19	-1.46	5.58	0.015*
	Final	28.72 ± 5.06	27.21 ± 4.25	-1.51	5.26	0.012*
Potência CMJ (W)	Inicial	3266.64 ± 623.25	3178.02 ± 605.70	-88.00	2.69	0.015*
	Final	3421.16 ± 541.80	3329.53 ± 541.80	-91.63	2.68	0.012*
Tempo (s)	P1	138.71 ± 15.88	169.94 ± 28.10	31.23	22.51	0.001**
	P2	48.16 ± 7.72	61.45 ± 13.52	13.29	27.60	0.001**
	Total	186.87 ± 21.47	231.39 ± 39.01	44.52	23.82	0.001**
FC (bpm)	Inicial	80.94 ± 10.49	84.00 ± 11.73	3.06	3.79	0.117
	P1	173.29 ± 10.87	169.35 ± 11.18	-3.94	2.27	0.060
	P2	175.58 ± 9.32	171.42 ± 11.45	-4.16	2.37	0.037*
LAC (mmol/L)	Inicial	2.41 ± 1.65	3.32 ± 3.68	0.91	37.80	0.232
	Final	13.36 ± 2.84	14.18 ± 3.32	0.82	6.16	0.214
	Pós 5 min	12.35 ± 2.24	12.92 ± 3.61	0.56	4.54	0.255
PSE (Final)		8.00 ± 0.93	8.39 ± 0.88	0.39	4.84	0.008**

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Nota. EEF - Equipamento de Educação Física; FC - Frequência Cardíaca; VTOP – equivale a EPI (Equipamento de Proteção Individual); bpm - batidas por minuto; FPM - Força de Prensão Manual; LAC - lactato; CMJ - Countermovement Jump; PSE - Percepção Subjetiva de Esforço; P1 - Parcial 1; P2 - Parcial 2; W - Watts.

4.3. Correlações

Na Tabela 6 estão apresentadas as correlações entre a variável Tempo, representado o desempenho na realização do *ODT* quando vestindo o VTOP, como os testes de ApF geral aplicados.

Verificamos que existe uma forte correlação positiva entre o Teste T de agilidade e, respetivamente com os tempos P1, P2 e o Tempo Total ($r = 0.575$; $p < 0.01$, $r = 0.590$; $p < 0.01$ e $r = 0.619$; $p < 0.01$), o que significa que quanto mais tempo demoramos a realizar o teste de agilidade (menos ágeis), mais tempo demoramos a realizar o *ODT*.

Observa-se uma forte correlação negativa entre a impulsão horizontal com os tempos P1, P2 e Tempo Total (respetivamente, $r = -0.386$; $p < 0.05$, $r = -0.407$; $p < 0.05$ e $r = -0.419$; $p < 0.05$), significando que quanto maior o comprimento do salto horizontal, menor será o tempo de realização do circuito (mais ágeis).

Em relação aos testes de impulsão vertical, o SJ e o CMJ, observa-se uma forte correlação negativa com os Tempos P1, P2 e o Tempo Total na realização do circuito *ODT*, respetivamente, SJ ($r = -0.398$; $p < 0.05$, $r = -0.377$; $p < 0.05$ e $r = -0.417$; $p < 0.05$), e CMJ ($r = -0.447$; $p < 0.05$, $r = -0.478$; $p < 0.01$ e $r = -0.488$; $p < 0.05$).

Nenhuma das variáveis de flexibilidade, quer nos membros inferiores quer nos superiores, apresenta correlações significativas com o desempenho do circuito.

O teste de abdominais num minuto mostrou-se inversamente correlacionado com os três momentos de tempo, com valores altamente significativos, respetivamente, ($r = -0.495$; $p < 0.01$, $r = -0.362$; $p < 0.05$ e $r = -0.482$; $p < 0.01$), o que significa que quantos mais abdominais o elemento conseguir realizar num minuto, melhor será o seu desempenho no *ODT* (menor o tempo de realização).

Na variável FPM observou-se uma forte correlação negativa para os tempos P2 e uma correlação negativa para o T Total, não sendo significativa com a 1ª parte do Circuito (P1), por simular mais uma perseguição que um controlo do suspeito, como no P2. Assim, as correlações da FPM com os tempos P2 e T Total da mão foram, respetivamente, para a mão direita, $r = -0.563$; $p < 0.01$ e $r = -0.427$; $p < 0.05$, e para a mão esquerda $r = -0.495$; $p < 0.01$ e $r = -0.375$; $p < 0.05$.

Também o teste das barras correlaciona-se negativamente com o tempo de realização P1, P2 e o Total ($r = -0.425$; $p < 0.05$, $r = -0.382$; $p < 0.05$ e $r = -0.440$; $p < 0.05$), o que significa que quantas mais flexões de braços na trave o atleta conseguir realizar, melhor será a sua prestação no circuito.

Curiosamente, os valores de VO_{2max} , variável altamente importante para a função policial, não se correlacionaram significativamente com o tempo de realização do *ODT*.

No LBM sentado verificamos uma correlação negativa, mas apenas para os tempos P2 e Total ($r = -0.408$; $p < 0.05$ e $r = -0.376$; $p < 0.05$), enquanto o LBM em pé correlaciona-se com os três tempos do OD, respetivamente ($r = -0.445$; $p < 0.05$, $r = -0.412$; $p < 0.05$ e $r = -0.463$; $p < 0.01$).

Semelhantemente ao verificável com a capacidade cardiorrespiratória (Teste Vaivém) a AF não se relaciona significativamente com o desempenho no *ODT*.

Na Frequência Cardíaca, apenas na FC P2 foi verificável uma correlação negativa com os tempos P1, P2 e Total ($r = -0.382$; $p < 0.05$, $r = -0.531$; $p < 0.01$ e $r = -0.459$; $p < 0.01$). Sugerindo que quanto mais elevada estivesse a FC no final do circuito, melhor teria sido a prestação do polícia a realizar o circuito (menor tempo, mais ágil).

Finalmente, nem a concentração de LAC no sangue, nem a PSE se correlacionaram de forma relevante com o tempo de execução do *ODT*.

Tabela 6. Correlações de Pearson (r) entre a variável de desempenho Tempo (s) no *ODT*, vestindo VTOP, com os testes de ApF Geral.

		Tempo P1 (s)	Tempo P2 (s)	Tempo Total (s)
		r	r	r
Agilidade	Teste T (s)	0.575**	0.590**	0.619**
Impulsão Horizontal	Comprimento (m)	-0.386*	-0.407*	-0.419*
SJ	Altura (cm)	-0.398*	-0.377*	-0.417*
	Velocidade (m/s)	-0.354	-0.395*	-0.392*
CMJ	Altura (cm)	-0.447*	-0.478**	-0.488**
	Velocidade (m/s)	-0.350	-0.420*	-0.398*
	Potência (W)	-0.373*	-0.444*	-0.422*
Flexibilidade (cm)	Sentar e Alcançar	-0.135	-0.133	-0.144
	Ombro Direito	0.282	0.065	0.226

Aptidão Física na Função Policial:
O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual

	Ombro Esquerdo	0.351	0.077	0.280
Abdominais	Reps. 1 min (n.º)	-0.495**	-0.362*	-0.482**
FPM (kg)	Direita	-0.322	-0.563**	-0.427*
	Esquerda	-0.282	-0.495**	-0.375*
Barras	Máx reps. (n.º)	-0.425*	-0.386*	-0.440*
Teste	N.º de percursos	-0.325	-0.132	-0.277
Vaivém	VO _{2max} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	-0.332	-0.137	-0.284
LBM (m)	Sentado	-0.325	-0.408*	-0.376*
	Em Pé	-0.445*	-0.412*	-0.463**
AF	MET	-0.061	-0.066	-0.067
Frequência Cardíaca (bpm)	Inicial	0.194	0.224	0.217
	P1	0.282	0.325	0.316
	P2	-0.382*	-0.531**	-0.459**
Lactato (mmol/L)	Inicial	-0.234	-0.019	-0.176
	Final	-0.324	-0.071	-0.258
	Pós 5min	-0.343	-0.089	-0.278
PSE	Escala de Borg	-0.129	0.004	-0.092

Nota. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

4.4. Modelação do desempenho no circuito com VTOP

A regressão linear múltipla é uma técnica multivariada cuja finalidade principal é obter uma relação matemática entre uma das variáveis estudadas (variável dependente ou resposta, Desempenho no Circuito) e o restante das variáveis que descrevem o sistema (variáveis independentes ou explicativas), e reduzir um grande número de variáveis para poucas dimensões com o mínimo de perda de informação, permitindo a deteção dos principais padrões de similaridade, associação e correlação entre as variáveis. A sua principal aplicação, após encontrar a relação matemática, é produzir valores para a variável dependente quando se têm as variáveis independentes (cálculo dos valores preditos). Ou seja, ela pode ser usada na predição de resultados, por meio da regra estatística dos mínimos quadrados.

A regressão linear múltipla permitiu identificar as variáveis Barras (nº), Teste de Agilidade e FPM Direita como preditores significativos do Desempenho do Circuito Policial em VTOP. A variável nº de Barras, Teste de Agilidade e FPM_D contribuem de forma significativa para o modelo ($p < 0.002$).

Na tabela 7, indicam-se a importância das variáveis independentes que integram o modelo estatístico. Demonstra o grau de importância e o contributo de cada variável

independente na explicação do Modelo. Assim, o número máximo de Barras tem uma importância de 38,9%, o Teste de Agilidade (T), 35.7% e a FPM da mão direita tem um grau de importância de 25.4%.

Tabela 7. Variáveis do Modelo, coeficiente, grau de importância e significância.

	Coeficiente	Importância	P-Value
Constante	185.87	-	0.074
Barras (nº)	-2969	0.389	0.013
Teste T (s)	15.777	0.357	0.013
FPM_D (kg)	-1.732	0.254	0.041

Nota. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

A representação gráfica com as variáveis incluídas no modelo, com os coeficientes e a importância de cada uma delas, é apresentada na figura 4. Assim, o nosso modelo ajustado é então, $\overline{\text{Desempenho no Circuito ODT com VTOP}} = 185.87 - (2969 * N^{\circ} \text{ Barras}) + (15.777 * \text{Teste T}) - (1.732 * \text{FPM_D})$. Este modelo é estatisticamente significativo e explica em, aproximadamente 46.2% a variabilidade do Desempenho no Circuito ODT, com equipamento VTOP ($p < 0.001$; $R^2_a = 0.462$).

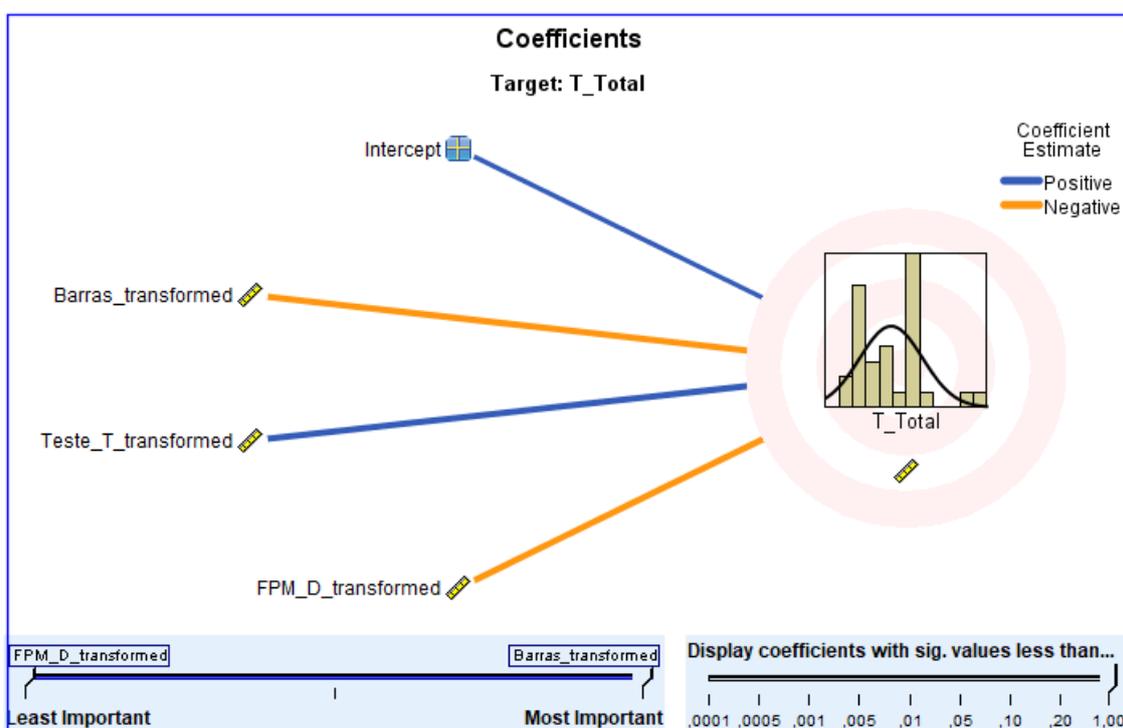


Figura 4. Efeito da Agilidade (Teste T), da FPM e da Força Superior (Barras) no desempenho do Circuito de Aptidão para a Função (ODT) em VTOP.

5. DISCUSSÃO

No sentido de facilitar o seguimento do racional da discussão, realça-se que esta seguirá a ordem da apresentação dos resultados nas tabelas supra.

5.1. AF e Composição corporal do polícia de elite

A Organização Mundial de Saúde (OMS) (2000) estabeleceu padrões de avaliação para a população geral a partir dos valores do IMC, ficando determinado que teriam o peso ideal ou normal, aqueles cujo IMC correspondesse a valores entre os 18.5 kg/m² e os 24.9 kg/m². Observa-se que 12 elementos da nossa amostra encontram-se nesta categoria, estando a maioria na classe de excesso de peso, existindo ainda 3 polícias na categoria de obesidade. É contudo, sempre preciso ter em consideração que o IMC apesar de ser um bom indicador da saúde não distingue massa gorda de massa muscular (Prentice & Jebb, 2001).

Prisciliano (2014), comparou o perfil de ApF da população geral portuguesa com a policial e esclarece que o excesso de peso na amostra policial pode ser explicado por apresentarem mais massa muscular corroborados com os níveis de ApF superiores. Se esta afirmação é válida no estudo de Prisciliano (2014), cuja amostra era constituída por agentes de esquadras genéricas, mais válida será quando aplicada a uma população de elite como os polícias do CI.

No que respeita à %MG, a nossa amostra variou entre um mínimo de 9.6% e 22.6% (15.4% ± 0.5%). Marins *et al.* (2019) na sua revisão diz que o panorama internacional da %MG oscila entre os 12% e os 28.2%, valores ligeiramente superiores aos dos observados na SO CI. O *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2010), classifica os percentis de %MG por classes etárias, que, quando comparadas com as idades (39.4 ± 1.3 anos) e %MG (15.4% ± 0.5%) médias da nossa amostra observamos que esta possui uma %MG inferior ao intervalo ideal (aproximadamente entre os 22% e os 27.5%). Não querendo isto dizer que os polícias não sejam saudáveis, mas apenas contribuindo como um indicador do alto volume de AF vigorosa praticada semanalmente.

Em relação ao NAF a nossa amostra encontra-se primordialmente no nível de AF Vigorosa, com a percentagem esmagadora de 87.9%. Os restantes 12.1% estão concentrados no nível moderado, não existindo amostra no nível baixo de AF. Teixeira

(2017) com uma amostra de 97 polícias, apresentou as percentagens 69.1%, 25.8% e 5% para os níveis AF vigorosa, moderada e baixa respetivamente. Antes de Teixeira (2017), Paulo (2015), com uma amostra superior, de 933 elementos da PSP obteve as percentagens 40.3%, 48.8% e 10.9%, para a mesma ordem de NAF. Comparando com os dados do *Livro Verde da Atividade Física* (Baptista *et al.*, 2011), numa amostra de 441 indivíduos do sexo masculino da população geral, são apresentados os valores percentuais de 0.4% para AF vigorosa, 5.3% para AF moderada e 94.4% para baixa AF.

Estes dados sugerem que o NAF está relacionado com o treino para a função. Os valores da população geral apresentados por Baptista *et al.* (2011) diferem fortemente dos obtidos em amostras policiais, sendo que na nossa amostra, polícias de elite, a elevada exigência física para a função e uma maior disponibilidade para treinar, resulta num superior NAF. Isto é bastante satisfatório uma vez que, citando Paulo (2015), “apenas os polícias que realizam AF vigorosa estão aptos para acorrer a situações policiais mais exigentes”. Além de um melhor desempenho o NAF influencia ainda algumas estruturas cerebrais e respetivas funcionalidades, melhorando as funções executivas. Um importante indicador da ApF como a aptidão aeróbia, está relacionado com alterações seletivas no cérebro que podem explicar o facto deste indicador também estar associado a uma melhor tomada de decisão em situações críticas.

5.2. Desempenho do Circuito em EEF vs. VTOP e Associação dos testes de ApF com o e Desempenho

Os tempos de execução P1, P2 e Total do circuito *ODT* em equipamento de EEF vs. VTOP, foram as variáveis que mais decréscimo de desempenho obtiveram, aquando da utilização do VTOP, aumentando a realização do circuito em 22.51%, 27.60% e 23.82%, nos tempos P1, P2 e Total, indicando que os polícias que envergarem o VTOP perdem a eficácia no desempenho da tarefa. Uma vez que os segmentos P1 e P2 focam-se em diferentes atributos físicos, mostrou-se necessário compreender a diferenças entre as correlações existentes para P1 e P2.

O P1 é a parte do circuito que simula a perseguição atribulada de um suspeito, exigindo principalmente agilidade e velocidade a quem o executa. Por esta razão, é natural que o desempenho deste segmento esteja correlacionado com o Teste T, a impulsão horizontal e vertical, os abdominais, as barras, o LBM em pé e a FC.

O P2 com o intuito de simular a resolução de uma ocorrência exigente, nomeadamente o controlo do suspeito e o resgate de vítima, é essencialmente o segmento do teste que exige força máxima, força explosiva e potência, fazendo sentido que as correlações existentes sejam com os testes FPM, de agilidade, impulsão horizontal e vertical, abdominais, n.º de elevações na barra e LBM.

A altura dos CMJ realizado sofre diferenças significativas quando a amostra veste os EPI. Apesar de a altura dos saltos ser mais elevada após a realização do *ODT* em ambos os testes, é verificável uma perda de 5.58% no CMJ Inicial e de 5.26% no CMJ Final, indicando que o simples uso do fato anti-traumático diminui as capacidades neuromusculares do polícia, assim como a Potência de Pernas que diminui nas mesmas condições em 2.69% e 2.68%. Como já mencionado, as alturas médias dos SJ e CMJ diminuiram significativamente mostrando o impacto negativo que o uso do VTOP provoca nos elementos.

No teste de flexões de braços na trave, Marins *et al.* (2019) obtiveram um valor médio de 8.2 repetições, sendo que a amostra do presente estudo alcançou a superior média de 13.1 ± 0.8 repetições. Belchior (2015) também recolheu dados da SO CI, obtendo uma média de 13.33 ± 5.06 repetições no teste das elevações de braço, reforçando este valor enquanto média esperada neste exercício numa polícia de elite portuguesa.

No que respeita à capacidade cardiorrespiratória, Marins *et al.* (2019), concluiu que, utilizando métodos indirectos, a potência aeróbia máxima para profissionais de polícia foi de $44.8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Outros estudos com o foco nas Forças de Segurança apresentaram valores semelhantes. Beck *et al.* (2015), mostra valores de $42.7 \pm 5.9 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ para uma amostra de 33.1 ± 8.7 anos, Pryor *et al.* (2012) apresenta valores de $45.3 \pm 6.1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ para uma amostra de 36.5 ± 6.3 anos, Ali *et al.* (2012) apresenta uma média de $52.4 \pm 2.0 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ para uma amostra jovem de 21.5 ± 1.1 anos e Esteves *et al.* (2014) o valor médio $34.8 \pm 1.1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ numa amostra da Polícia Rodoviária do Estado do Paraná com 38.3 ± 6.3 anos de idade.

Considerando estudos efetuados com amostras da PSP, Carvalho (2016), dividindo os polícias por grupos etários apresenta os seguintes valores de $\text{VO}_{2\text{max}}$, $50.9 \pm 2.2 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (20-29 anos); $47.1 \pm 2.9 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (30-39anos); $42.2 \pm 2.5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (40-49 anos); $32.8 \pm 6.1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (50-59 anos) e comparando os valores supra com a nossa

amostra que possui uma potência aeróbia máxima de $48.1 \pm 1.3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, constata-se que a polícia de elite estudada supera em grande parte as outras amostras analisadas.

Nas correlações entre a capacidade cardiorrespiratória dos elementos e o seu desempenho no circuito de ApF não encontramos associações significativas. Este facto poderá ser justificado pelo facto de existir pouca oscilação nos valores de $\text{VO}_{2\text{max}}$ apresentados pelos agentes da nossa amostra. Apesar de se apresentar um mínimo de $36.8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e um máximo de $60.1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ verifica-se uma maior concentração nas grandezas de maior importância, e essa ausência de diversidade numérica fundamenta a não correlação com o desempenho no *ODT*. O mesmo se sucede com o NAF. A uniformidade verificável com elevada AF Vigorosa evidencia a não correlação no desempenho do circuito.

A FC é menor quando testada com o VTOP no final do P1 e do P2, sendo mais elevada antes de iniciar o circuito. A elevação na FC inicial talvez seja provocada pela ação de vestir o equipamento, uma vez que ocorre imediatamente antes da realização do circuito e registo da FC.

Marins *et al.* (2019) num estudo semelhante verificou decréscimos na FC quando os agentes de polícia da respetiva amostra vestiam EPI. Contudo concluíram que a carga adicional utilizada (aproximadamente 8 kg) não foi suficiente para causar impactos significativos nesta variável. Philips *et al.* (2016), com cargas mais elevadas (mochilas carregadas com 45 kg) apresenta também um decréscimo da FC. Outros estudos prévios em populações táticas de bombeiros demonstram que as amostras quando carregadas com cargas até aos 45 kg, a realização de exercícios práticos fazem aumentar variáveis fisiológicas, nomeadamente a FC (Lee *et al.*, 2013; Mullins *et al.*, 2015; Marins *et al.*, 2019). Marins *et al.* (2019) assume que as inconsistências nos resultados dos diversos estudos resultam da aplicação de diferentes protocolos e variações no controlo de dados de cada investigação.

Ainda quanto à FC, a amostra do presente estudo quando equipada com EPI e cinturão, possuía uma sobrecarga de 10.1 kg e como já mencionado, verificou-se uma diminuição na FC. Esta evidência pode eventualmente ser explicada pela perda de mobilidade averiguada nos polícias e realizarem, de forma mais lenta, o circuito *ODT*. Não estando confirmado o impacto da carga na FC, pode sugerir-se que as alterações sofridas

podem ser explicadas pelo facto de o VTOP afetar a mobilidade, não permitindo aos agentes aplicar-se fisicamente do mesmo modo que os EEF possibilitam, daí a diferença entre ambos testes.

Os níveis de LAC foram bastante homogêneos em ambas as testagens, mas apresentaram valores elevados, considerando o esforço do circuito de uma exigência elevada, condizente com alguns cenários críticos de uma polícia de Elite. Não foi observada uma forte correlação entre a variável e a *performance* dos elementos policiais no circuito de ApF. Não obstante, a figura 5 ilustra os dados apresentados na tabela 5 no que diz respeito à variação da concentração de Lactato. Apesar de não existir diferenças de significativas entre a variação EEF e a de VTOP, é observável uma diferença quase constante durante os três momentos de testagem. Isto sugere que o uso do VTOP apesar de não estimular um aumento excessivo da concentração de Lactato, faz incrementar o seu nível basal.

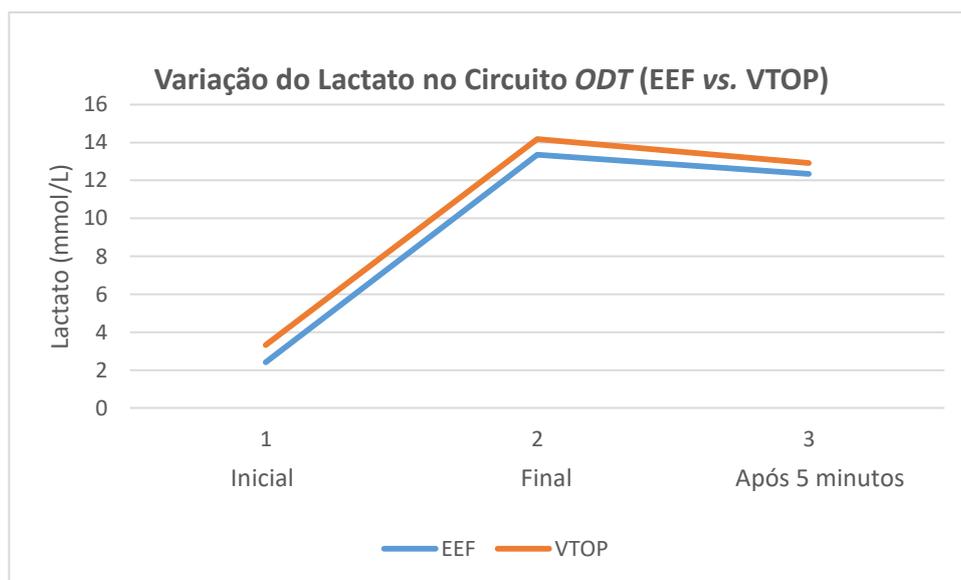
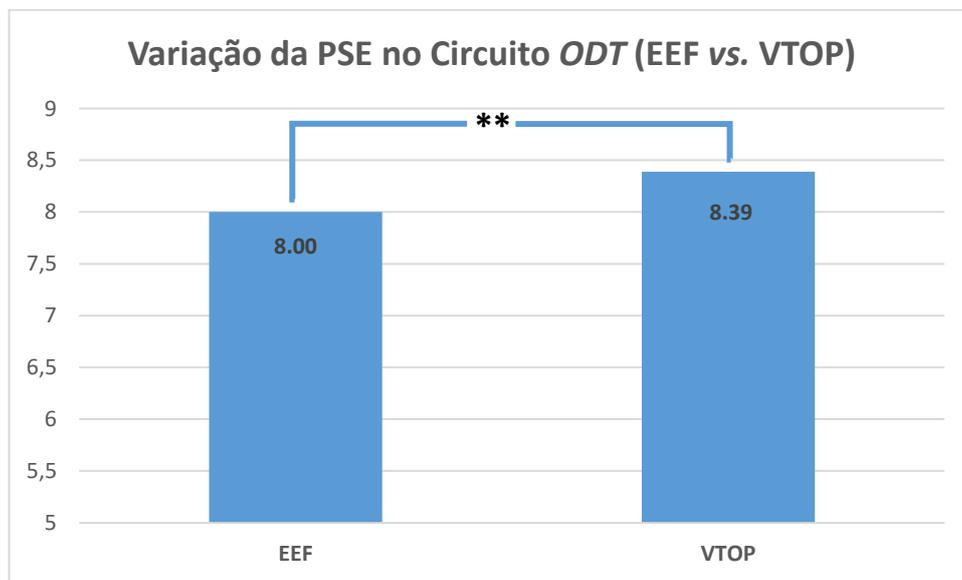


Figura 5. Variação do Lactato no Circuito ODT (EEF vs. VTOP).

Lee *et al.*, (2013), realizou protocolos semelhantes a 3 uniformes diferentes utilizados por bombeiros com os pesos 1 kg, 19.2 kg e 17.7 kg, e não observou diferenças nas concentrações de LAC Inicial e LAC Final, respetivamente 7.6 ± 2.6 , 7.9 ± 2.1 , 7.7 ± 3.1 mmol/L e 9.0 ± 2.6 , 9.2 ± 3.0 , 10.3 ± 2.2 mmol/L. Marins *et al.* (2019) justifica este facto pelos testes aplicados terem sido realizados até à exaustão, não existindo grande

disparidade nos valores. Contudo é de notar que é verificável uma diferença constante, proporcional à carga adicional, corroborando até certo ponto com o mencionado supra.

A PSE é das variáveis com obteve valores mais significativos. Como ilustrado na figura 6, a PSE aumentou em média de 8 para 8.39, um incremento de aproximadamente 5% mantendo-se no nível de esforço “Forte”, mas aproximando-se da classificação “Muito Forte”, segundo a escala de Borg (1998).



Nota. $**p < 0.01$

Figura 6. Variação da PSE no Circuito ODT (EEF vs. VTOP).

Segundo Kelman *et al.* (2018) a carga externa é medida objetivamente através do trabalho realizado pelo agente durante a execução do circuito ODT e é avaliado independentemente da carga interna. Os parâmetros considerados para quantificar a carga externa incluíram a função neuromuscular (altura do salto e potência), velocidade, e os tempos da realização do circuito ODT. A carga interna foi medida através das respostas fisiológicas e psicológicas à carga externa. Foram utilizados como medição de carga interna, a FC e os Lactatos (parâmetros fisiológicos) e a escala de percepção de esforço (PSE), (parâmetro psicológico). Enquanto medir a carga externa é importante para compreender o trabalho completado e as capacidades do agente, medir a carga interna é importante para determinar o estímulo perfeito para uma adaptação biológica (Soligard *et*

al., 2016). Verificamos que o esforço deste circuito *ODT* é de elevada exigência pelos valores apresentados pela polícia de Elite, em relação à carga interna e à carga externa.

Ao realizarmos o *ODT* em equipamento de EEF e em VTOP, verificamos um decréscimo na maneabilidade, uma diminuição na velocidade, na força relativa, no aumento da taxa média de esforço percebido (PSE) e na redução da mobilidade e a eficácia até um certo nível.

5.3. Fatores preditores de ApF no desempenho do *ODT*

“Torna-se importante compreender quais as variáveis relevantes da aptidão física que melhor influenciam as tarefas policiais (...), com o intuito de melhorar a preparação dos operacionais, para uma maior eficácia no desempenho profissional” (Carvalho, 2016).

Por este prisma, foi utilizada a análise da regressão linear múltipla, o que possibilitou identificar, de entre as variáveis, quais as que melhor representam fatores preditores para o desempenho do circuito *ODT*.

Como ilustrado na figura 5, observou-se que as variáveis preditoras, por ordem de importância, são o número de barras (38.9%), o teste T de agilidade (35.7%) e a FPM da mão direita (25.4%). Apesar de não ter sido feito o levantamento acerca da destreza da amostra, é plausível assumir que a forte influência da FPM da mão direita e apenas da mão direita, se dê ao facto de a amostra ser maioritariamente destra (ter a mão direita como a “mão forte”).

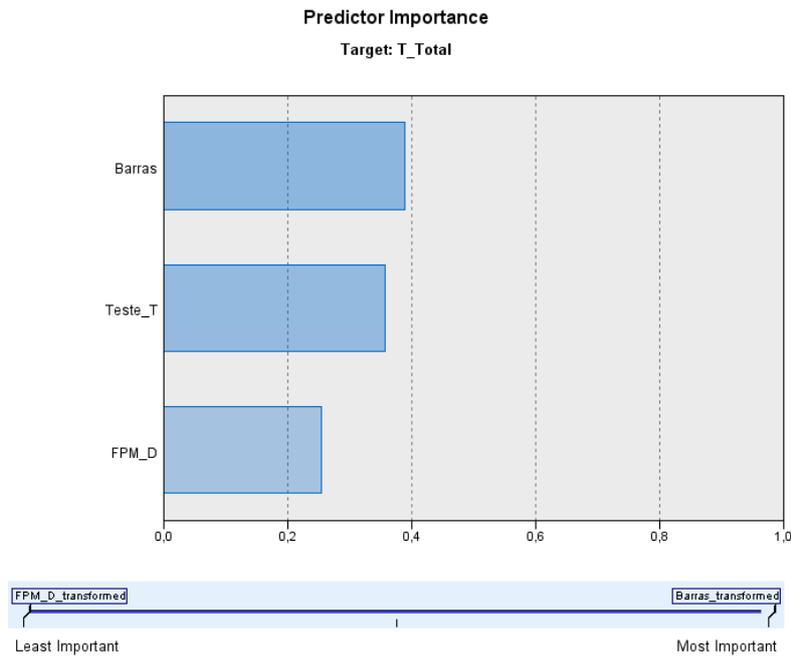


Figura 7. Preditores, por ordem de importância, do Desempenho no Circuito para a Função em VTOP.

Estudos de Beck *et al.* (2015) e Marins *et al.* (2019) concluíram que a agilidade e a potência de pernas são os atributos mais essenciais para a realização de tarefas policiais sequenciais. Contudo, o circuito de Aptidão Física para a Função Policial aplicado nessas investigações consistiam maioritariamente em velocidade, agilidade e ações como puxar, empurrar e transpor objetos, de uma forma que não seria tão exigente ao trem superior como o circuito *ODT*.

CONCLUSÕES

Neste capítulo pretende-se apresentar as conclusões da investigação, fazer uma breve alusão a limitações sentidas e mencionar algumas aplicações práticas dos conhecimentos adquiridos a partir do presente trabalho.

Foi estabelecido como objetivo primordial desta dissertação, estudar o impacto metabólico agudo no uso do equipamento de proteção individual (VTOP) no desempenho de elementos policiais de elite. Para esse efeito, o tema alvo foi desconstruído em 4 objetivos mais específicos dos quais foram retiradas as seguintes elações:

1. Descrever o Perfil de Composição Corporal, de Atividade Física, de Aptidão Física e do Desempenho de Aptidão para a Função.

Conclui-se que polícias da amostra apresentam um perfil de atleta tático de elevada Aptidão Física. Da amostra:

- a. 51.3% apresentam até 15% de massa gorda;
- b. 92.86% apresentam valores de IMC entre o peso normal e excesso de peso (sendo que este excesso de peso é geralmente justificado pela elevada densidade muscular);
- c. 87.9% um nível Vigoroso de AF.
- d. Uma Muito Boa Aptidão Física

2. Comparar o desempenho de aptidão para a função (*ODT*) com o equipamento de proteção individual (VTOP) com equipamento de educação física (EEF).

- a. O simples ato de trajar os equipamentos VTOP faz diminuir as capacidades físicas dos elementos policiais;
- b. Constataram-se decréscimos significativas ($p < 0.05$) na função neuromuscular do trem inferior, de aproximadamente 5% para Altura do CMJ e de aproximadamente 3%, para Potência de Pernas;
- c. A variável PSE apresentou valores altamente significativos ($p < 0.01$), aumentado em quase 5% a percepção de esforço, no uso do VTOP em relação ao equipamento EEF.

- d. A variável Tempo da realização do *ODT* foi a que teve um maior decréscimo com o uso do VTOP, em cerca de 25% de quebra na eficácia da execução;
 - e. De forma global verifica-se um decréscimo na maneabilidade, uma diminuição na velocidade, na força relativa, no aumento da taxa média de esforço percebido (PSE) e na redução da mobilidade e na eficácia ao realizar o *ODT* em equipamento VTOP ao invés do EEF.
3. Estudar a associação entre a Aptidão Física e o Tempo Total do Desempenho do no circuito para a função (*ODT*).
- a. O Tempo Total foi fortemente associado com os parâmetros de ApF estudados;
 - b. Foram verificadas associações positivas com a agilidade (quanto mais ágil, melhor será o seu desempenho no circuito);
 - c. Foram verificadas associações negativas com a impulsão horizontal, vertical, abdominais, barras e LBM (quanto melhor for a sua *performance* nestes testes, menor será o Tempo Total de realização do *ODT*);
 - d. Contrariamente ao expectável, o Tempo Total não se correlacionou com a capacidade cardiorrespiratória.
4. Identificar os atributos de Aptidão Física no Desempenho do circuito para a função (*ODT*).
- a. A variação do desempenho no *ODT* é explicada pela variação no número máximo de repetições de flexões de braços na trave, o desempenho no teste de agilidade (Teste T) e nos valores da FPM da mão direita, explicando 46.2% da sua variação.

No que diz respeito a pontos negativos da investigação, é de fazer notar o impacto da pandemia COVID-19, que afetando transversalmente as nossas vidas, causou também constrangimentos na recolha de dados. Apesar de a amostra estar bastante apta fisicamente, quando comparada na literatura com outras forças de segurança e equipas de elite, era comum na fase de recolha de dados ouvir relatos por parte dos voluntários acerca da

diminuição da atividade física face à indisponibilidade das instalações e das limitações impostas, em relação ao uso das instalações desportivas para o treino. Face a estes constrangimentos, admite-se que estes testes realizados num contexto pré-pandémico, ainda se poderiam, eventualmente, obter resultados superiores aos exibidos neste estudo.

Esta investigação cingiu-se aos efeitos da utilização do equipamento anti-traumático VTOP nos polícias de elite do CI, contudo são vários os diferentes equipamentos e uniformes utilizados pelas restantes SO da UEP e pelas várias valências da PSP, pelo que seria importante replicar este estudo a todo o aparelho policial com as devidas adaptações.

Em conclusão final, com base nos resultados obtidos com o equipamento de EEF e em VTOP, sugerimos que os responsáveis pelas Forças Especiais de Elite devem ter em consideração alguns dos aspetos importantes: (1) Elaboração e implementação de programas de preparação adequados às Forças de Elite como o CI com o uso de carga adicional em alguns dos treinos; e (2) além destes programas de treino mais específicos e mais adequados, em prol da segurança dos polícias da PSP, é recomendável também uma maior aposta na melhoria tecnológico dos EPI, no sentido de estes serem mais leves, ergonómicos e funcionais, reduzindo ao máximo as limitações que a sua utilização inerentemente proporciona.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali, Ö., Gürhan, K., Yusuf, K., Firat, A., Ender, E., Mitat, K., & Gülfem, E. (2012). An examination of some physical fitness and somatotype characteristics of Turkish national police. *International Journal of Human Sciences*, 9 (1), 271.
- Alvar, B., Sell, K., & Deuster, P. (2017). Tactical Strength and Conditioning: An Overview. In Alvar, B., Sell, K. & Deuster P., *NSCA's Essentials of Tactical Strength and Conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- American College of Sports Medicine. (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. In Thompson, W. R., Gordon, N. F., & Pescatello, L. S. (eds.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Anderson, G. S., Plecas, D., & Segger, T. (2001). Police officer physical ability testing Re-validating a selection criterion. *Policing An International Journal of Police Strategies and Management*, 24(1), 8–31. <https://doi.org/10.1108/13639510110382232>
- Araujo, L., Sanches, M., Turi, B. C., & Monteiro, H. L. (2017). Physical fitness and injuries: 54 weeks of physical training among military police officers. *Rev Bras Med Esporte*, 23, 98–102.
- Araujo, A. O., Cancela, J. M., Rocha-Rodrigues, S., & Rodrigues, L. P. (2018). Association between Somatotype Profile and Health-Related Physical Fitness in Special Police Unit. *J Occup Environ Med*. doi:10.1097/jom.0000000000001515
- Araújo, A., Bezerra, P., Carral, J., Chaves, C., & Rodrigues, L. (2020) Age-related influences on somatic and physical fitness of elite police agents. *Retos*, 4, 281-288. doi:10.47197/retos.v1i40.82910.
- Armstrong, N. & Gay L., (2016). The Effect of Flexible Body Armour on Pulmonary Function. *Ergonomics* 59 (5), 692–696. doi:10.1080/00140139.2015.1084052.
- Armstrong, N., Ward, A., Lomax, M., Tipton, M., & House, J. (2019). Wearing body armour and backpack loads increase the likelihood of expiratory flow limitation and respiratory muscle fatigue during marching. *Ergonomics*, 62 (9), 1181-1192, doi: 10.1080/00140139.2019.1629638
- Baptista, F., Silva, A. M., Marques, E., Mota, J., Santos, R., Vale, S., et al. (2011). *Livro Verde da Aptidão Física*. Lisboa: Instituto do Desporto de Portugal, I.P.
- Bauman, A., Bull, F., Chey, T., Craig, C. L., Ainsworth, B.E., Sallis, J.F., ... Pratt, M. (2009). The International Prevalence Study on Physical Activity: results from 20 countries. *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity*, 6(1), 21–22.

- Battie, M., Videman, T., Gibbons, L., Manninen, H., Gill, K., Pope, M., & Kaprio, J. (2002). Occupational driving and lumbar disc degeneration: a case control study. *Lancet*, *360*, 1369-1374.
- Beck, A., Clasey, J., Yates, J., Koebke, N., Palmer T. G., & Abel M. (2015). Relationship of physical fitness measures vs. occupational physical ability in campus law enforcement officers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*, 2340–2350.
- Belchior, F. (2015). Impacto da aptidão física na aptidão profissional num grupo operacional de polícias de elite. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa.
- Blacker, S., Carter, J., Wilkinson, D., Richmond, V., Rayson, M., & Peattie, M. (2013). Physiological responses of police officers during job simulations wearing chemical, biological, radiological and nuclear personal protective equipment. *Ergonomics* *56*, 137-147.
- Bonneau, J. & Brown, J. (1995). Physical ability, fitness and police work. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, *2*(3), 157-164.
- Borg, G. (1998). Borg's Perceived Exertion And Pain Scales. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Brito, E., Oliveira, M., Gomes, T., Santos, V., & Daronco, L. (2017). Aptidão física de policiais militares do batalhão de operações especiais da cidade de Santa Maria – RS. *Cinergis*, *18*(4), 257-261. doi:<https://doi.org/10.17058/cinergis.v18i4.9453>
- Carbone, P., Carlton, S, Stierli, M, & Orr, R. M. (2014).The impact of load carriage on the marksmanship of the tactical police officer: a pilot study. *The Journal of Australian Strength and Conditioning*, *22*, 50-57.
- Carlton, S. D., & Orr, R. M. (2014). The impact of occupational load carriage on carrier mobility: a critical review of the literature. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, *20* (1), 33–41. <https://doi.org/10.1080/10803548.2014.11077025>
- Carvalho, C. (2016). Impacto da Idade, da Atividade Física e da Aptidão Física no desempenho do Tiro. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa.
- Caspersen, C., Powell, K., & Christenson, G. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions for health-related research. *Public Health Reports*, *100* (2), 126-131.

- Clemente, P. (2010). Polícia e Segurança – Breves Notas. Lusíada. Política Internacional e Segurança, n.º 4, pp. 141-171.
- Corbin, C. B. (1987). Youth Fitness, Exercise and Health: there is much to be done. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 308-314.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381–1895.
- Crawley, A., Sherman R., Crawley W., & Cosio-Lima L. (2015). Physical fitness of police academy cadets: Baseline characteristics and changes during a 16-week academy. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30 (5), 1416-1424.
- Dawes, J., Orr, R. M, Brandt, B. L., Conrhey, R. L, & Pope, R. R. (2016). The effect of age on push-up performance amongst male law enforcement officers. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 24 (4), 23-27.
- Dawes, J., Orr, R. M, Siekaniec, C. L., Vanderwoude, T. O. A., & Pope, R. (2016). Associations between anthropometric characteristics and physical performance in male law enforcement officers: a retrospective cohort study. *Annals of occupational and environmental medicine*, 28, 26-26. doi: 10.1186 / s40557-016-0112-5.
- Decreto-Lei n.º 43603/1961, de 15 de abril. *Diário do Governo*, I Série, n.º 88.
- Decreto-Lei n.º 131/77, de 5 de abril. *Diário da República*, I Série, n.º 80.
- Dempsey, P., Handcock, P., Rehrer, N., (2013). Impact of police body armour and equipment on mobility. *Applied Ergonomics*, 957-961.
- Dempsey, P., Handcock, P., Rehrer, N., (2014). Body armour: the effect of load, exercise and distraction on landing forces. *Journal of Sports Sciences*, 301-306.
- Dias, H. (2012). *Metamorfoses da Polícia: Novos paradigmas de segurança e liberdade*. Almedina. Coimbra.
- Dorman, L., & Havenith G., (2009). The effects of protective clothing on energy consumption during different activities. *Eur. J Appl Physiol*.
- Esteves, J, Andrade, M., Gealh, L., Andreato L. V, & Moraes S. F. (2014). Description of the physical condition and cardiovascular risk factors of police officers military vehicles. *Rev Andal Med Deporte*, 7, 66–71.
- Fairheller D. L. (2015). Blood pressure and heart rate responses in volunteer firefighters while wearing personal protective equipment. *Blood Press Monit*, 20, 194–198.

- Heyward V. H. (2004). Assessment of cardiorespiratory fitness. In *Physical Evaluation and Exercise Prescribing Advanced Techniques*. (pp. 85–121). Porto Alegre, Brazil: ArtMed.
- Hinton, B., Stierli, M., & Orr, R. (2017). Physiological Issues Related to Law Enforcement Personnel. In Alvar, B., Sell, K. & Deuster P., *NSCA's Essentials of Tactical Strength and Conditioning*.
- Hoffman, R., & Collingwood, T. R. (1995). *Fit four duty. The peace officer's guide to total fitness*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- International Physical Activity Questionnaire. (2011). *Guidelines for Data Processing and Analysis of the IPAQ - Short and Long Forms (2005)*. Retirado de International Physical Activity Questionnaire: www.ipaq.ki.se.
- Janković, R., Dopsaj, M., Dimitrijević, R., Savković, M., Koropanovski, N., & Vučković, G. (2015). Validity and Reliability of the Test for Assessment of Special Physical Abilities of Police Officers in the Anaerobic-lactate Work Regime. *Physical Education and Sport, 1(13)*, 19-32.
- Jones, C., Griffiths, P., & Mellalieu, S. (2017). Training load and fatigue marker associations with injury and illness: A systematic review of longitudinal studies. *Sports Med. 47*, 943–974.
- Joseph, A., Wiley, A., Orr, R., Schram, B., & Dawes, J. J. (2018). The impact of load carriage on measures of power and agility in tactical occupations: A critical review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 15(1)*. <https://doi.org/10.3390/ijerph15010088>
- Kellmann, M. B., M. Bosquet, L. Brink, M. Coutts, A. J. Duffield, R. Erlacher, D., Halson, S. L., Hecksteden, A., Heidari, J., Kallus, K. W., Meeusen, R., Mujika, I., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R., & Beckmann, J. (2018). Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *Int J Sports Physiol Perform, 13(2)*, 240-245. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0759>
- Kraschnewski, J. L., Sciamanna, C., Poger, J., Rovniak, L., Lehman E., Cooper A. ... Ciccolo, J. (2016). Is strength training associated with mortality benefits? A 15 year cohort study of US older adults. *Prev Med, 87*, 121–127.
- Larse, B., Netto, K., & Aisbett, B., (2011). The effect of body armor on performance thermal stress, and exertion: a critical review. *Mil. Med. 1265-1273*.
- Lee J. Y., Bakri I., Kim J. H., Son S. Y., & Tochihara Y. (2013). The impact of firefighter personal protective equipment and treadmill protocol on maximal oxygen uptake. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 10*, 397–407.

- Leischik, R., Foshag, P., Strauss, M., Littwitz, H., Garg, P., Dworrak, B., & Horlitz, M. (2015). Aerobic capacity, physical activity and metabolic risk factors in firefighters compared with police officers and sedentary clerks. *PLoS One* 10: e0133113.
- Lockie, R. G., Givewes, J. J., Kornhauser, C. L., & Holmes, R. J. (2019). Cross-Sectional and Retrospective Anal Cohortysis of the Effects of Age on Flexibility, Strength Endurance, Lower-Body Power, and Aerobic Fitness in Law Enforcement Officers. *Journal of strength and conditioning research*, 33 (2), 451-458. doi: 10.1519/JSC.0000000000001937
- Majumdar, D., Srivastava, K., Purkayastha, S., Pichan, G. & Selvamurthy, W. (1997). Physiological Effects of Wearing Heavy Body Armour on Male Soldiers. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 20(2). 155–161. doi: 10.1016/S0169-8141(96)00057-1
- Mala, J., Szivak, T. K., & Kraemer, W. J. (2015). Improving Performance of Heavy Load Carriage During high-intensity Combat-Related Tasks. *Strength and Conditioning Journal*, 37(4), 43–52. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000136>
- Marins, E., & Vecchio, F. (2017). Programa Patrulha da Saúde: indicadores de saúde em policiais rodoviários federais. *Scientia Medica*. doi: 10.15448/1980-6108.2017.2.25855
- Marins, E., Cabistany L., Bartel C., Dawes J., & Vecchio F. (2019). Effects of Personal Protective Equipment on the Performance of Federal Highway Policemen in Physical Fitness Tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34 (1), 11-19.
- Marins, E., David, G., Vecchio, F. B. (2019). Characterization of the Physical Fitness of Police Officers: a Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(10), 2860-2874.
- Marins, E., Cabistany L., Farias, C., Dawes, J., & Vecchio, F. B. (2020). Effects of Personal Protective Equipment on Metabolism and Performance During an Occupational Physical Ability Test for Federal Highway Police Officers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(4), 1093–1102. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002892>
- Marôco, J. (2014). Análise Estatística – Com o SPSS Statistics. 6ª Edição. Pêro Pinheiro: ReportNumber.
- Massuca, L. (2011). Lição de Sapiência 2011/2012: O efeito da actividade física no desempenho da função policial. *Politeia*, 8, 209-228.
- Matsudo, S. M., & Matsudo, K. R. (1992). Prescrição de exercícios e benefícios da atividade física na terceira idade. *Revista Brasileira de Ciências e Movimento*. São Caetano do Sul, 5, 19-30.

- Miller, T. (2017). Physiological Adaptations and Bioenergetics. In Alvar, B., Sell, K. & Deuster P., *NSCA's Essentials of Tactical Strength and Conditioning*.
- Monteiro, L. F. (1998). Aptidão Física, aptidão metabólica e composição corporal dos agentes da PSP: estudo comparativo entre patrulhas a pé e patrulhas auto (Tese de mestrado não publicada). Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa.
- Monteiro, L. F. (2005). A Importância da Actividade Física na Formação do Oficial de Polícia. Volume Comemorativo 20 Anos do ISCPSI. Editora Almedina, Coimbra, 915-947.
- Motte, S. J., Gribbin, T. C., Lisman, P., Murphy, K., & Deuster, P. A. (2017). Systematic review of the association between physical fitness and musculoskeletal injury risk: Part 2 – Muscular endurance and muscular strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31, 3218–3234.
- Mullins A. K., Annett L. E., Drain J, Kemp J. G., Clark R., & Whyte D. G. (2015). Lower limb kinematics and physiological responses to prolonged load carriage in untrained individuals. *Ergonomics*, 58, 770–780.
- Newell, Kenneth W & World Health Organization. (1975). Health by the people / edited by Kenneth W., Newell. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/40514>
- Ordem de Serviço n.º 248, de 2016-12-30, do Comando Metropolitano de Lisboa.
- Orr, R., Johnston, V, Coyle, J, & Pope, R. (2014). Reported load carriage injuries of the Australian Army soldier. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 25, 316-322.
- Orr, R., Stierli, M., Amabile, M. L., & Wilkes, B. (2013). The impact of a structured reconditioning program on the physical attributes and attitudes of injured police officers: a pilot study. *The Journal of Australian Strength and Conditioning*, 21.
- Paulo, S.G. (2015). O Impacto da Atividade Física e da Alimentação na Qualidade de Sono dos Agentes que Realizam Turnos. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna. Lisboa.
- Phillips, D. B., Ehnes, C., Stickland, M., & Petersen S. (2016). The impact of thoracic load carriage up to 45 kg on the cardiopulmonary response to exercise. *Eur J Appl Physiol*, 116, 1725–1734.
- Phillips, D. B., Stickland, M., Lesser, I., & Petersen S. (2016). The effects of heavy load carriage on physiological responses to graded exercise. *Eur J Appl Physiol*, 116, 275–280.

- Pitanga, F. (2010). *Epidemiologia da Atividade Física, do Exercício Físico e da Saúde*, 3, São Paulo.
- Plowman, S. A., & Smith, D. (2014). *Exercise Physiology for Health, Fitness, and Performance*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia.
- Polícia de Segurança Pública. (2020). *Estratégia PSP 20/22*. Lisboa: Direção Nacional.
- Portaria n.º 294/2016, de 22 de novembro, *publicada no Diário da República 224/2016, Série I de 2016-11-22. Aprova ao Regulamento de uniformes do pessoal com funções policiais da Polícia de Segurança Pública*.
- Prentice, A. M., & Jebb, S. A. (2001). Beyond body mass index. *Obesity Reviews*, 2(3), 141–147. doi: 10.1046/j.1467-789x.2001.00031.x
- Prisciliano, J. (2014). *Aptidão física e índices de capacidade de trabalho na Polícia de Segurança Pública*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa.
- Pryor, R., Colbrun, D., Crill, M. T., Hoslter, D. P., & Suyama, J. (2012). Fitness characteristics of a suburban special weapons and tactics team. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 752-757.
- Ramey, S. L., Perkhounkova, Y., Moon, M., Tseng, H., Wilson, A., Hein, M., ... Franke, W.D. (2014). Physical activity in police beyond self-report. *J Occup Env Med*, 56, 338-343.
- Sands, W. A., Apostolopoulos, N., Kavanaugh, A. A., & Stone, M. H. (2016). Recovery-Adaptation. *Strength and Conditioning Journal*, 38(6), 10–26. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000260>
- Scofield, D., Sauers, S., Spiering, B., Sharp, M., & Nindl, B. (2017). Evidence-Based Approach to Strength and Power Training to Improve Performance in Tactical Populations. In Alvar, B., Sell, K. & Deuster P., *NSCA's Essentials of Tactical Strength and Conditioning*.
- Serra A.V. (2011). *O stress na vida de todos os dias*. Editora Almedina. Coimbra.
- Sistema de Segurança Interna. (2021). *Relatório Anual de Segurança Interna 2020*. Retirado de <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/documento?i=relatorio-anual-de-seguranca-interna-2021>

- Snook, S. H., & Ciriello, V. M. (1974). The effects of heat stress on manual handling tasks. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 35, 681-685.
- Soligard, T., Schweltnus, M., Alonso, J. M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., ... Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *Br J Sports Med*, 50(17), 1030-1041. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096581>
- Stubbs, D., David, G., Woods, V., & Beards, S. (2008). Problems associated with police equipment carriage with body armour, including driving. In P. D. Bust (Ed.), *Contemporary Ergonomics*. London: Taylor & Francis. doi:10.1201/9780203883259.pt2
- Taylor, N., Peoples G. E., & Petersen S. R. (2016). Load carriage, human performance, and employment standards. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 41, 131-147.
- Teixeira, J. (2017). Aptidão Física para a Função Policial: Validação de um circuito de aptidão policial. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa.
- Teixeira, J., Monteiro, L. F., Silvestre, R., Beckert, J., & Massuça, L. M. (2019). Age-related influence on physical fitness and individual on-duty task performance of Portuguese male non-elite police officers. *Biology of Sport*, 36 (2), 163-170. doi:10.5114.
- Thomas, M., Pohl, M. B., Shapiro, R., Keeler, J., & Abel, M. G. (2018). Effect of load carriage on tactical performance in special weapons and tactics operators. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32, 554–564.
- Valente, M. G. (2019). Teoria Geral do Direito Policial. 6ª Edição, Almedina. Coimbra.
- Warr, M., Gagnon, P., Scofield, D., & Jaenen S. (2017). Testing and Evaluation of Tactical Populations. In Alvar, B., Sell, K. & Deuster P., *NSCA's Essentials of Tactical Strength and Conditioning*.
- Williams C., & Ratel S. (2009). Definitions of muscle fatigue. In Williams C. & Ratel S. (Eds.), *Human Muscle Fatigue*, 3-16. Routledge.
- Williams, J. J., & Westall, D. (2003). SWAT and non-SWAT police officers and the use of force. *Journal of Criminal Justice*, 31(5), 469 – 474. doi:10.1016/S0047-2352(03)00051-5
- WHO (2000). *Obesity-Preventing and Managing the Global Epidemic*. WHO, Geneva.

ANEXOS

Anexo A



Declaração de Consentimento Informado

Designação do Estudo: “Aptidão Física para a função policial: O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual”

Investigador Responsável: Pedro Miguel Mourato Rolim Oliveira

Contacto telefónico: 964545888

E-mail: pmroliveira@psp.pt

Orientador do Estudo: Professor Doutor Luís Monteiro

Instituição: Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna

Eu, abaixo assinado, declaro que:

1. Fui informado de que a Investigação tem por fim estudar o impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual;
2. Sei que neste estudo está prevista a realização dos testes físicos:
 - a) Teste de prensão manual; b) Salto vertical; c) Salto horizontal; d) Número máximo de flexões abdominais num minuto; e) Número máximo de flexões na barra; f) Teste Vaivém (VO2máx); g) Teste de flexibilidade ombro e *Sit and Reach*; Teste T;
3. Será realizado o circuito de aptidão física policial *On-Duty Task* em três momentos diferentes nunca realizados com intervalos inferiores a 48 horas. No primeiro e segundo momento é utilizado o uniforme de instrução física (T-shirt e calções), no terceiro e último teste é utilizado o uniforme operacional (com proteção anti traumática, modelo V-TOP e cinturão);
4. Fui informado que devo evitar praticar exercício físico no dia anterior a cada um dos testes, devendo também evitar consumir cafeína antes da prova;
5. É esperado o uso de um cardiofrequencímetro durante a prova, que irá aferir a frequência cardíaca antes, durante e logo após o *términus* do circuito;
6. Estou ciente que haverá a necessidade de recolher amostra sanguínea para permitir verificar os níveis de lactato acumulado antes, durante, no final e 5 minutos após concluída a prova;
7. Ser-me-á de seguida pedido que classifique segundo a escala da Percepção Subjetiva de Esforço de Borg, o esforço despendido na execução do *On-Duty Task*;
8. Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos participantes neste estudo são confidenciais e que será mantido o seu anonimato;
9. Sei que posso recusar-me a participar ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização ou repercussão por este facto;
10. Compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas.

Aceito participar de livre vontade no estudo acima mencionado.

Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Data

Assinatura

___/___/___

Anexo B



International Physical Activity Questionnaire – versão curta

As próximas questões referem-se ao tempo em que esteve fisicamente ativo nos últimos 7 dias. Pense nas atividades que desenvolve na sua atividade profissional, nas suas deslocações, nas atividades referentes aos trabalhos em casa, no jardim ou no quintal/campo e nas atividades que efectuou no seu tempo livre para recreação ou prática de Exercício Físico. As suas respostas são muito importantes! Por favor responda a todas as questões, mesmo que não se considere uma pessoa fisicamente ativa.

Ao responder às questões considere o seguinte:

Atividades Físicas Vigorosas referem-se a atividades que requerem um esforço físico intenso e que fazem ficar com a respiração ofegante;

Atividades Físicas Moderadas referem-se a atividades que requerem um esforço físico moderado e que tornam a respiração um pouco mais forte que o normal.

Ao responder às questões considere apenas as atividades físicas que realizou durante pelo menos 10 minutos seguidos.

1. Nos últimos 7 dias, em quantos dias fez atividades físicas Vigorosas, pelo menos 10 minutos seguidos, como por exemplo, correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, andar de bicicleta a um ritmo rápido, transportar objectos pesados, fazer trabalhos pesados em casa, no jardim ou no quintal/campo, como cavar, ou qualquer outra atividade que fez aumentar **Muito** a sua respiração ou batimentos do coração?

N.º de dias: _____

2. Nos dias em que fez atividades físicas **Vigorosas**, durante quanto tempo, no total, realiza essas atividades?

_____H_____min

3. Nos últimos 7 dias, em quantos dias fez atividades físicas Vigorosas, pelo menos 10 minutos seguidos, como por exemplo, dançar, andar de bicicleta a um ritmo normal, transportar objectos leves, fazer trabalhos pesados em casa, no jardim ou no quintal/campo, como aspirar varrer, cuidar das plantas, ou qualquer outra atividade que fez aumentar **Moderadamente** a sua respiração ou batimentos do coração? Não inclua o “Caminhar”.

N.º de dias: _____

4. Nos dias em que fez atividades físicas **Moderadas**, durante quanto tempo, no total, realiza essas atividades?

_____H_____min

5. Nos últimos, 7 dias, em quantos dias **Caminhou** pelo menos 10 minutos seguidos, em casa, no trabalho como forma de deslocação, por lazer, por prazer ou como forma de Exercício Físico?

N.º de dias: _____

6. Nos dias em que **Caminhou**, quanto tempo, no total, costuma caminhar por dia?

_____H_____min

7. Num dia normal, dos últimos 7 dias, quanto tempo passa **Sentado**? Isto pode incluir o tempo que passa sentado a uma secretária a conversar com amigos, a ler, a estudar, a descansar ou a ver televisão.

_____H_____min

Este questionário terminou. Obrigado pela sua participação!

Observações:

Anexo C



Physical Activity Readiness Questionnaire

(Este questionário deve ser aplicado em pessoas entre os 15 e os 69 anos de idade)

A atividade física regular é divertida e saudável. Ser mais ativo é muito bom para a maioria das pessoas, no entanto algumas pessoas devem verificar primeiro com o seu Médico como é que se podem tornar ativas.

Se está a planear tornar-se mais ativo do que é actualmente, comece por responder a estas 7 perguntas. Se tiver entre 15 e 69 anos de idade, o PAR-Q vai-lhe dizer se tem de ir primeiro ao Médico ou não. Se tiver mais de 69 anos de idade e não é uma pessoa ativa, consulte sempre o seu Médico antes de começar a ser mais ativo.

O senso comum é o melhor guia para responder a estas questões. Por favor leia as perguntas com atenção e responda com honestidade SIM ou NÃO:

- | SIM | NÃO | |
|--------------------------|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1. Alguma vez o seu Médico lhe disse que você tem problemas cardíacos e que se só pode fazer atividade física recomendada por ele ou por outro Médico? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2. Quando está a fazer atividade física sente alguma dor no peito? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 3. No último mês, teve alguma dor no peito quando não estava a fazer esforço físico? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 4. Alguma vez já perdeu a consciência ou já perdeu o equilíbrio por causa de uma vertigem ou tontura? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5. Tem problemas ósseos ou articulares que possam piorar com o incremento da atividade física? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 6. O seu Médico prescreveu-lhe algum medicamento para a tensão arterial ou para o coração? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 7. Sabe da existência de um outro motivo de saúde que leve a que a atividade física não lhe seja recomendada? |



Anexo D

Ficha de Registo N.º _____

Nome: _____	N.º Matrícula: _____
Idade: _____	Tempo de Serviço: _____
	Tempo de Serviço no CI: _____

Composição Corporal					
Altura (m)					
Peso (kg)					
% de Massa Gorda	Pregas Subcutâneas	Bicipital	Tricipital	Subscapular	Suprailíaca
Perímetro Abdominal (cm)					
LBM (3 kg)					

Capacidades Físicas					
Teste T (seg)	1ª Tentativa:		2ª Tentativa:		Observações
Salto Horizontal (m)	1ª Tentativa:		2ª Tentativa:		
Saltos Verticais (cm)	SJ				
	CMJ				
Senta e Alcança (0=38 cm)	1ª Tentativa:		2ª Tentativa:		
Flexibilidade de Ombro	Dir:		Esq:		
Abdominais (nº reps – 1 min)					
Preensão Manual (kg)	Dir:		Esq:		
Vai vem (Beeps)	Nível:		Percurso:		Total Percurso
Flexões na Barra (Elevações)					



Anexo E

Ficha de Voluntário N.º _____

Nome: _____ Matrícula: _____			
Prensa Manual (kg)	Inicial	Esq:	Dir:
	Final	Esq:	Dir:
CMJ (cm)	Inicial:	Final:	
Tempo	Tempo Parcial 1		
	Tempo Parcial 2		
	Tempo Total		
Frequência Cardíaca (bpm)	Freq. Inicial		
	Freq. Intermédia		
	Freq. Final		
Lactato (mmol/L)	LAC Inicial		
	LAC Final		
	LAC após 5 min		

Perceção Subjetiva de Esforço (Escala de Borg)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nada	Muito pouco	Pouco	Leve-Médio	Leve	Leve Moderado	Moderado	Moderado Intenso	Forte	Muito Intenso	Máximo Exaustão

Anexo F

Instrumentos / Equipamentos



Figura 8. Equipamentos de Educação Física (EEF) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI), fato VTOP, respectivamente.

Aptidão Física na Função Policial:
O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual



Figura 9. Cinturão Operacional com algemas, bastão e arma.



Figura 10. Cronómetro “Geonaute® On Start TRT’L 300”.

Aptidão Física na Função Policial:
O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual



Figura 11. Dinamómetro de prensão manual digital Smedley Takei® TKK 5401 Grip-D.



Figura 12. Analisador Portátil de Lactato (LAC) no Sangue “Lactate Scout+®” e tiras reativas “EKF Diagnostics”.



Figura 13. Cardiofrequencímetro “Polar® RS400”.