

## Efeito do CFOP e da idade na aptidão física dos cadetes do ISCPSI

**Gabriel Guina Coutinho**  
Mestre em Ciências Policiais

 <https://orcid.org/0000-0001-7372-4470>

DOI: <https://doi.org/10.57776/5jnn-9d28>

**Luís Miguel Massaça**  
CIDEFES – Universidade Lusófona de  
Humanidades e Tecnologias; Lisboa, Portugal

 <https://orcid.org/0000-0001-8786-3498>

### RESUMO

O estudo visa (i) avaliar as diferenças entre os sexos e o efeito dos quatro anos do CFOP na aptidão física dos cadetes do ISCPSI; (ii) avaliar o efeito da idade na aptidão física dos cadetes do ISCPSI; e (iii) construir tabelas normativas de desempenho nos testes de aptidão física com referência ao sexo e classes de idade.

Participaram no estudo 131 cadetes do sexo feminino e 555 cadetes do sexo masculino, correspondendo a um total de 2578 avaliações da aptidão física (feminino, n = 509; masculino, n = 2069). Foi considerada a primeira avaliação dos cadetes (T0) e, em complemento, as avaliações realizadas no final de cada um dos 4 primeiros anos letivos (T1, T2, T3 e T4), com referência ao intervalo temporal dos anos letivos 2004/05 a 2019/20. Cada momento de avaliação abrangeu duas dimensões: (i) morfologia básica e (ii) aptidão física.

Os resultados sugerem que (i) o CFOP consegue manter, no geral, a aptidão física de entrada dos cadetes; (ii) o grupo de idade 20-29 anos representa a idade com melhor desempenho físico para ambos os sexos; e (iii) os cadetes com idade superior a 29 anos apresentam, em ambos os sexos, o maior decréscimo no desempenho dos testes de aptidão física. Face ao exposto, as tabelas normativas construídas, para os dois sexos, e considerando duas classes de idade ( $\leq 29$  anos e  $> 29$  anos), parecem ser um contributo válido para ajustar processos de avaliação (externa e interna).

**Palavras-chave:** CFOP, capacidade aeróbia, força, tabelas normativas, velocidade

## Effect of CFOP (Master in Police Sciences) and age on physical fitness of ISCPSI cadets

### ABSTRACT

This study aims (i) to evaluate gender differences and the effect of the four years of the Police Academy Course on the physical fitness of Higher Institute of Police Sciences and Homeland Security's cadets; (ii) to evaluate the effect of age on the physical fitness of Higher Institute of Police Sciences and Homeland Security's cadets; and (iv) to construct normative tables of performance in physical fitness tests with reference to gender and age classes.

A total of 131 female and 555 male cadets participated in the study, corresponding to a total of 2578 fitness assessments (female, n = 509; male, n = 2069). For this study, we considered the first assessment of the cadets (T0) and, in addition, the assessments carried out at the end of each of the first 4 school years (T1, T2, T3 and T4), with reference to the time interval from the school years 2004/05 to 2019/20. Each assessment moment covered two dimensions: (i) morphology; and (ii) physical condition.

The results suggest that (i) the Police Academy Course manages to maintain, in general, the cadets' entry physical fitness; (ii) the age group 20-29 years represents the age with the best physical performance for both genders; and (iii) student cadets older than 29 years present, in both genders, the largest decrease in physical fitness test performance. Given the above, the normative tables built, for both genders and considering two age classes ( $\leq 29$  years and  $> 29$  years), seem to be a valid contribution to adjust evaluation processes (external and internal).

**Keywords:** police academy, aerobic capacity, strength, normative tables, speed

## Introdução

O desempenho da função policial tem uma amplitude física de ações, desde situações nada exigentes, como serviço administrativo, até ocorrências de exigência elevada, como confrontos físicos (Lockie et al., 2019; Koropanovski et al., 2020; Kukić et al., 2019). De facto, a literatura (e.g.: Orr et al., 2016b) refere que a população policial tem de realizar uma vasta panóplia de tarefas, tarefas estas que podem variar de sedentárias (de pouca exigência física) a extremamente exigentes fisicamente (Kukić et al., 2019; Shell, 2002), passando por situações que envolvem correr, puxar, empurrar, levantar e carregar (Beck et al., 2015; Bonneau & Brown, 1995; Lagestad & Tillaar, 2014a, 2014b). Adicionalmente, estas tarefas de alta intensidade podem ter de ser executadas com peso adicional de até 10 kg em material inerente à profissão (Joseph et al., 2018), carga esta que tem efeitos negativos na execução de tarefas e apresentam um aumento no risco de lesões (Schram et al., 2018; Tomes et al., 2017).

Nesse sentido, Crawley et al. (2016) e Dimitrijevic et al. (2014), destacam a importância da aptidão física (ApF) como um componente essencial de estar bem preparado para realizar tarefas infrequentes, mas críticas enquanto polícia (incluindo perseguições, combate corpo a corpo, algemagens, uso de armas de fogo e controlo de multidões). Em suma, que a ApF adequada é um dos pilares para o sucesso do cumprimento dos deveres da profissão, possibilitando a execução das tarefas críticas com a velocidade, destreza, força, coordenação, precisão, intensidade e resistência apropriadas, sendo que a falta destas capacidades pode colocar em perigo a segurança pública (Bonneau & Brown, 1995).

No contexto policial português, a importância da ApF reflete-se em três grandes períodos, i.e: recrutamento, formação e desempenho de funções.

No recrutamento da Polícia de Segurança Pública (PSP), os candidatos são sujeitos a uma bateria de testes de ApF abrangente, procurando separar aqueles capazes de atingir os valores de corte para que sejam aptos a frequentar os cursos de formação a que se candidataram. Este foco inicial no exercício físico ao nível da formação primária de oficiais da PSP (Monteiro, 2005), vem reforçar e valorizar a importância dada à detenção destas capacidades (Seguín, 2015).

No período de formação administrado no Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna (ISCP SI), procura-se, à semelhança de outras polícias e dos seus locais de formação, preparar os cadetes para a sua futura carreira na PSP. Neste período de formação, os cadetes devem desenvolver múltiplas habilidades e qualidades que lhes permitam enfrentar os desafios físicos e psicológicos que a futura profissão apresenta (Lockie et al., 2018; Orr et al., 2016a).

Relativamente ao desempenho de funções operacionais na PSP, a ApF permite aos elementos pertencentes a esta Instituição realizar um conjunto de tarefas frequentes e/ou críticas inerentes à função policial (e.g.: Anderson et al., 2001; Arvey et al., 1992; Bissett et al., 2012; Bonneau & Brown, 1995; Collingwood et al., 2004; Hoffman & Collingwood, 2015; Pryor et al., 2012; Strating et al., 2010) (Tabela 1).

A estas tarefas frequentes e/ou críticas, é possível associar um ou mais fatores preditivos do sucesso na sua realização (Tabela 2). Por sua vez, é possível direcionar os testes físicos para quantificar estes fatores preditivos (Tabela 3).

Os polícias, no seu início de carreira, são considerados fisicamente mais ativos que a população geral. No entanto, existem indícios de que, com o passar do tempo no exercício de funções, os polícias perdem capacidades físicas e aumentam de peso (maioritariamente a percentagem de gordura), com os riscos acrescentados para a saúde (Boyce et al., 2008; Cvorovic, 2016; Hinton et al., 2017; Orr et al., 2018; Sörensen et al., 2000). Hinton et al. (2017) Lagestad e Tillaar (2014a, 2014b), Sörensen et al. (2000) e Violanti et al. (2009) afirmam que tal deve-se, em parte, à exigência social e psicológica do trabalho policial, desde a rotina do serviço, aos horários, responsabilidades ocupacionais e situações críticas, assim como pela dieta pouco saudável e inatividade física, que podem ser associados a problemas de saúde e diminuição da qualidade de vida.

**Tabela 1 - Tarefas Frequentes e/ou Críticas associadas com a função policial**

Tarefas Policiais (frequentes e/ou críticas)
Caminhar, em serviço de patrulha
Correr em curtas/médias distâncias, em terreno desnivelado e incerto
Subir e descer escadas, a correr ou a caminhar
Levantar e transportar cargas ligeiras, médias e pesadas
Saltar e transpor obstáculos (muros, vedações, etc...)
Contornar e desviar de obstáculos
“Gatinhar” sob ou através de obstáculos/espacos confinados
Arrastar objetos
Extrair e arrastar vítimas inconscientes ou incapacitadas
Empurrar objetos pesados (carros, destroços, etc...)
Dobrar/fletir e alcançar (objetos, portas, janelas, etc...)
Utilização de objetos de restrição/contenção (algemas, bastões, escudos, etc...)
Utilizar pés e mãos para autodefesa
Uso da força por períodos curtos, médios e longos (ex.: manietar suspeitos)

**Tabela 2 - Fator preditivo do desempenho de determinada tarefa policial (adaptado de Cooper Institute, 2014)**

Tarefa Frequente e/ou Crítica	Fator Preditivo
Perseguição Prolongada	Potência Aeróbia
Sprint	Potência Anaeróbia
Desvio	Potência/Flexibilidade Aeróbia/Anaeróbia
Levantar e Carregar	Potência Anaeróbia/Resistência Muscular/Força Muscular
Arrastar e Puxar	Potência Anaeróbia/Resistência Muscular/Força Muscular
Empurrar	Potência Anaeróbia/Resistência Muscular/Força Muscular
Saltar e Ultrapassar	Potência Anaeróbia/Potência de Pernas/Força Muscular
Rastejar	Flexibilidade/Resistência Muscular/Composição Corporal
Uso da Força < 2 min	Potência Anaeróbia/Resistência Muscular/Força Muscular
Uso da Força > 2 min	Potência Anaeróbia/Resistência Muscular/Força Muscular

**Tabela 3 - Teste físico avaliativo de determinada componente física (adaptado de Cooper Institute, 2014)**

Componente Física	Teste Físico
Capacidade Aeróbia (cardiorrespiratória)	Corrida 2.4 km ***
Potência Anaeróbia (sprint)	Corrida 300 m ***
Potência Anaeróbia (força de pernas explosiva)	Salto vertical ***
Força Muscular (membros superiores)	Supino 1RM ***
Resistência Muscular (membros superiores)	Extensões de braços 1 min **
Resistência Muscular (tronco)	Abdominais 1 min **
Força Muscular (membros inferiores)	Leg Press 1RM *
Flexibilidade (lombar e isquiotibiais)	Sit and Reach (Senta e Alcança) *
Composição Corporal (percentagem de gordura)	Medição através de pregas adiposas *

\*\*\* Altamente preditivo do desempenho de tarefas profissionais em todos os casos;

\*\* Preditivo do desempenho de tarefas profissionais na maioria dos casos;

\* Não é preditivo ou apenas preditivo em poucos casos.

Para combater o referido anteriormente, as polícias comumente utilizam as Academias como meios de preparação de recrutas para a carreira profissional futura, já que a prática de atividade física, e consequente desenvolvimento de ApF durante este período formativo, não só prepara os cadetes para lidar com o impacto ocupacional da profissão como os pode beneficiar em termos físicos ao longo da carreira (Maupin et al., 2020).

Se as Academias treinarem os seus cadetes de modo que atinjam uma alta capacidade física após a graduação, estes podem ser mais resilientes ao declínio dessa mesma capacidade (Maupin et al., 2020). Esta melhoria pode conduzir a polícias com menor risco de lesões, maior bem-estar físico e psicológico e mais resilientes a longo prazo (Crowley et al., 2015; Knapik et al., 2001; Sørensen et al., 2000).

## 1. Desenvolvimento temático

Na literatura revista, são vários os programas de treino físico a que cadetes em diversas Academias de Polícia estão sujeitos. Nos programas mais reduzidos, os cadetes realizam três sessões de treino por semana, divididas em duas sessões de ApF e uma de team building (Crowley et al., 2016), ou são sujeitos a um treino semanal de três a quatro sessões (Lockie et al., 2020). Em contraste com os dois estudos supracitados, denota-se a preferência dos restantes pelo exercício físico mais frequente, registando os restantes autores cinco sessões de treino por semana (Cvorovic et al., 2018; Jeknic & Stojkovic, 2017; Jeknic et al., 2018; Kukić et al., 2019). No entanto, e independentemente do programa aplicado, em todos os estudos enunciados os autores observaram melhoria após a realização do programa de treino, possivelmente porque, como Kukić et al. (2019) afirmam, programas devidamente estruturados, ainda que variem ligeiramente em certos aspetos, conseguem melhorar a ApF de novos cadetes.

Em comparação, o plano de treino curricular do ISCPSI apresenta-se abaixo do limiar mais reduzido da frequência de treino dos estudos apresentados, possuindo apenas duas sessões de treino semanais controladas (uma sessão de desportos – coletivos / individuais, e uma sessão de defesa pessoal) ao longo dos 4 anos de formação letiva. No âmbito de desenvolvimento de componentes físicas, não existe um conjunto de componentes da ApF transversais ao longo dos quatro anos (variando o foco do treino com o desporto a ser lecionado), destacando-se lacunas formais (no desenvolvimento de, p. ex., força máxima e potência muscular) passíveis de serem colmatadas, a título individual, em horário extracurricular (fugindo, no entanto, ao controlo e avaliação do treino pretendidos). Por outro lado, a Unidade Curricular de Defesa Pessoal é mais focada no desenvolvimento técnico dos cadetes que no desenvolvimento físico.

Devido aos benefícios na saúde física, psicológica, sucesso na profissão, e à importância de impor hábitos de prática de exercício físico no início da formação profissional dos polícias, Kukić et al. (2019) consideram imperativo o acompanhamento do desenvolvimento físico dos cadetes nas suas academias de formação, de modo a garantir que a ApF está a ser treinada corretamente. Este acompanhamento permite que haja intervenções mais específicas e individualizadas, correspondendo às necessidades que cada academia e os seus cadetes apresentam (Sørensen et al., 2000).

Kukić et al. (2019) apontam no mesmo sentido, afirmando que a monitorização consistente da composição corporal e ApF dos polícias ao longo da sua carreira deverá ser um dos pilares fundamentais para que a sua missão seja bem-sucedida. Nesse sentido, a ApF dos mesmos deverá ser desenvolvida e controlada no seu tempo de formação, fornecendo de igual modo as ferramentas para criar hábitos físicos a longo prazo durante esse mesmo período. De um modo sintético, o controlo do treino nos cursos de formação de polícia passa pela aplicação de planos de treino elaborados com objetivos em mente (e.g.: Crowley et al., 2016; Lockie et al., 2020; Cvorovic et al., 2018; Jeknic & Stojkovic, 2017; Jeknic et al., 2018; Kukić et al., 2019).

Relativamente à avaliação, esta está associada à duração da formação da Academia em causa, ou mesmo do plano de treino a ser implementado. Destacam-se assim os trabalhos de: (i) Crowley et al. (2016), no qual os cadetes participavam em três sessões por semana durante 16 semanas, nas quais foram efetuadas três avaliações (avaliação inicial - semana zero; avaliação intermédia - semana oito; avaliação final - semana 16); (ii) Lockie et al. (2020), cujo plano de treino programava três a quatro sessões de treino por semana durante 27 semanas, tendo sido efetuadas três avaliações (avaliação inicial - semana zero; avaliação intermédia - semana 14; avaliação final - semana 27); (iii) Kukić et al. (2019), com programa de treino que programa cinco sessões semanais com duração de dois semestres, sendo avaliados no início e final de cada um, perfazendo

um total de quatro avaliações; (iv) Jeknic et al. (2018), e Jeknic e Stojkovic (2017) com o mesmo programa de cinco sessões semanais proposto por Kukić et al. (2019), mas com a duração de apenas 12 semanas, realizaram duas avaliações (avaliação inicial – semana zero; avaliação final – semana 12); e (v) Cvorovic et al. (2018), com cinco sessões semanais (de uma hora) durante 12 semanas, tendo sido efetuadas três avaliações (avaliação inicial - semana zero; avaliação intermédia - semana sete; avaliação final - semana 13). Em adição, importa destacar dois trabalhos que, apesar de não fazerem qualquer menção ao exercício físico praticado, em termos de avaliação e controlo de treino são relevantes de mencionar, i.e.: (i) Mitchell et al. (2018) pretenderam comparar os efeitos de treino físico entre três cursos da Academia com duração de 22 semanas, realizando uma avaliação aos cadetes antes de iniciarem a formação e após a terminarem; e (ii) Cvorovic e Maamari (2017) tinham como objetivo identificar possíveis diferenças na composição corporal e ApF dos cadetes nos diferentes semestres da Academia em estudo, compreendendo numa formação de nove semestres, sendo consideradas as avaliações realizadas no 2.º, 4.º, 6.º e 8.º semestres.

De um modo geral, os estudos que aplicam programas de treino por um período de múltiplas semanas, tendem a avaliar o efeito do treino de modo semelhante, i.e., através de avaliações antes, durante e depois do programa de treino concluído. Em períodos mais alargados (i.e., estudos relativos a mudanças semestrais/anuais), as avaliações tendem a ser realizadas no início/fim de cada semestre/ano.

Relativamente aos tipos de testes utilizados para avaliar a ApF, estes distinguem-se pelas suas constituições diversas, i.e., dependendo da forma como são estruturados, os testes de ApF podem ser distribuídos por três categorias: (i) testes físicos distintos, dando origem à conhecida bateria de testes (Collingwood et al., 2004; Herrador-Colmenero et al., 2014; Hoffman & Collingwood, 2015; Pryor et al., 2012; Stanish et al., 1999); (ii) circuitos / job-task simulators (Breci, 2005; Payne & Harvey, 2010; Séguin, 2015); (iii) híbridos ou mistos, sendo uma junção de uma simulação e um ou mais testes físicos para avaliar uma componente específica da ApF (Bonneau, 2001; Herrador-Colmenero et al., 2014; Hoffman & Collingwood, 2015; Payne & Harvey, 2010; Teixeira, 2017).

Perante a diversidade de informação, Herrador-Colmenero et al. (2014) procuraram analisar de que forma a ApF é avaliada em Forças Militares e Forças de Segurança, observando que (i) em 193 estudos analisados, todos utilizaram testes físicos, sendo que 118 (61.14%) utilizaram uma combinação de testes, 25 (12.95%) utilizaram baterias de testes já elaboradas, e 50 (25.91%) utilizaram uma combinação de ambos; (ii) os quatro componentes físicos mais utilizados foram a aptidão cardiorrespiratória ( $n = 156$ , 80.83%), a aptidão musculoesquelética ( $n = 133$ , 68.91%), a aptidão motora ( $n = 16$ , 8.29%) e a composição corporal ( $n = 124$ , 64.25%).

Segundo Herrador-Colmenero et al. (2014): (i) a aptidão cardiorrespiratória foi avaliada através da corrida em passeadeira incremental (15.54%), corrida de 2.4 km (9.33%), exercício incremental no ergómetro e corrida de 12 minutos (6.74% cada), corrida vaivém de 20 m, ergómetro Wingate e corrida 3.2 km (4.15% cada), e outros testes ( $\leq 2.07\%$ ); (ii) a aptidão musculoesquelética foi avaliada através de abdominais (14.51%), extensões de braços (11.91%), preensão manual (9.85%), elevações (6.74%), salto vertical (5.70%), supino (4.66%), salto horizontal estático (4.66%), extensão de pernas (3.63%), senta e alcança (3.63%), e mais 71 testes ( $\leq 3.10\%$ ); (iii) a aptidão motora foi avaliada com recurso a sete testes de agilidade (0.52% cada), sete testes de velocidade (1 teste, 1.04%; 6 testes, 0.52%), três testes de coordenação (2 testes, 1.04%; 1 teste, 0.52%), e três testes de equilíbrio (0.52% cada); e (iv) a composição corporal foi avaliada através do índice de massa corporal (45.08%), percentagem de massa gorda (34.20%), massa corporal total (26.43%) e massa magra (12.44%).

Em suma, a revisão sistemática realizada por Herrador-Colmenero et al. (2014), permite constatar que: (i) foram desenvolvidas diferentes baterias de testes de avaliação da ApF de militares e agentes das forças de segurança; (ii) as baterias de testes mais comuns debruçam-se sobre os mesmos componentes físicos; e (iii) para avaliar os componentes tidos como principais, recorre-se a um conjunto de testes tidos como eficazes em termos de resultados e eficientes em termos de meios. De facto, a literatura destaca a preferência universal pelas combinações/baterias de testes, sendo que o ISCP SI não é exceção ao exposto, utilizando (atualmente) uma combinação de testes para avaliar a ApF dos cadetes do CFOP (Tabela-4), i.e.: (i) um teste à aptidão

cardiorrespiratória (vaivém); (ii) cinco testes à aptidão musculoesquelética (salto horizontal e preensão manual - força máxima; extensões de braços e abdominais – resistência muscular; senta e alcança – flexibilidade); e (iii) dois testes à aptidão motora (velocidade 30 metros – velocidade; slalom – agilidade).

**Tabela 4** - Bateria de testes de avaliação semestral em vigor no CFOP / ISCPSI

No que respeita à avaliação da aptidão cardiorrespiratória, é evidente que os testes máximos realizados em laboratório são mais eficazes para quantificação do  $VO_{2max}$  que os testes de 12 minutos de corrida ou corrida

Componente (Herrador-Colmenero et al., 2014)	Bateria de Testes CFOP / ISCPSI
Aptidão motora	Velocidade 30 metros Slalom
Aptidão cardiorrespiratória	Corrida Shuttle 20 metros
Aptidão musculoesquelética	Impulsão Horizontal Extensões de Braços (feminino) Elevações na barra (masculino) Abdominais Preensão Manual Sit and Reach

vaivém 20 m. Contudo, o facto de os testes de campo possibilitarem a avaliação de vários indivíduos em simultâneo com equipamento mínimo justifica a sua seleção. Já a avaliação da aptidão músculo-esquelética, considera testes avaliativos de resistência muscular, força máxima e flexibilidade, com uma distribuição equilibrada entre parte superior (e.g.: extensões de braços; abdominais; preensão manual) e inferior (e.g.: salto horizontal; senta e alcança), salientando que a inclusão de um teste de flexibilidade é um fator positivo na medida em que Herrador-Colmenero et al. (2014) afirmam que esta dimensão não é frequentemente avaliada em ambientes militares e policiais. Por último, a inclusão da avaliação da aptidão motora parece apresentar vantagens, uma vez que (i) a eficiência no trabalho parece estar relacionada com testes de coordenação e velocidade, mostrando a habilidade do indivíduo em ser eficiente (Pori et al., 2010); e (ii) parece ser um preditor de surgimento de lesões (Herrador-Colmenero et al., 2014), sendo apontado por Olsen et al. (2005) que o treino da agilidade e equilíbrio são eficazes na prevenção e redução de lesões.

Apesar de a composição corporal ser uma componente da ApF presente na grande maioria da literatura revista, e uma das componentes essenciais numa bateria de testes (Herrador-Colmenero et al., 2014), não se encontra na presente combinação de testes utilizada pelo ISCPSI, o que demonstra uma lacuna no controlo do estado físico dos cadetes, já que ter um peso acima da média/obesidade é relativamente comum no Exército e Forças de Segurança (Bathalon et al., 2006; Mikkola et al., 2012). Este fator levanta problemas de saúde e problemas económicos, sendo que um efetivo militar acima do peso/obeso apresenta um risco maior de se ausentar por motivos de doença, principalmente por longa duração, estando a obesidade em particular associada com perdas de produtividade (Neovius et al., 2012a, 2012b).

O acompanhamento da evolução e melhoria de indicadores de composição corporal podem aumentar a capacidade de o efetivo militar realizar com sucesso outras tarefas físicas, adicionalmente, a redução da percentagem de massa gorda parece estar associada a uma melhoria da aptidão cardiorrespiratória (Mattila et al., 2007; Mikkola et al., 2012).

Por último, importa referir que foram construídas tabelas normativas para avaliar o despenho dos cadetes do ISCPSI nos testes de ApF (Tabela-5), destacando-se que: (i) os valores de referência encontram-se estruturados de forma numérica, correspondendo a uma melhor performance um maior resultado, sendo no extremo mínimo surgem valores de corte, abaixo dos quais os cadetes serão considerados inaptos no teste realizado; (ii) existe separação entre sexo masculino e feminino, sendo os valores a atingir, face a determinado patamar avaliativo, menores para o último; e (iii) os testes a serem executados são iguais para ambos os sexos, com a exceção da força superior (masculino – elevações na barra; feminino - extensões de braços).

De reforçar que as diferenças fisiológicas entre o sexo masculino e feminino foram tidas em conta, ao realizar a separação de ambos, reconhecendo que o último apresenta, de forma geral, menor percentagem de massa muscular, percentagem de gordura mais elevada e menor capacidade aeróbia e anaeróbia (Libster et al., 1999). Estas diferenças refletem-se nos valores a atingir correspondentes a determinada classificação.

No entanto há que constar, relativamente à idade, que o declínio de  $VO_2\text{max}$  em relação à idade aponta aproximadamente para uma redução de 5-10% por década, sendo o valor menor ou mais acentuado conforme o nível de atividade física praticada (Hawkins & Wiswell, 2003; Roger et al., 1990). Quanto à flexibilidade, as crianças são mais flexíveis, chegando a um pico na adolescência e iniciando um declínio durante a vida adulta (Corbin & Noble, 1980). Já no que respeita à força explosiva e força máxima, parece que estas diminuem com a idade, sendo o declínio da primeira mais acentuada (Izquierdo et al., 1999; Metter et al., 1997). Neste âmbito, tendo em conta que a amplitude de idades dentro do CFOP atinge o valor mínimo de 17 anos (idade mínima de ingresso no concurso) e o valor máximo de 39 anos (idade máxima de entrada de agentes e chefes para o 1.º ano é de 35 anos), estas variações deveriam ser tidas em conta, já que estes declínios se aplicam às características a avaliar pela bateria de testes em vigor (no entanto isso não se verifica).

Tendo em consideração a literatura revista, parece pertinente e oportuno: (i) Identificar as diferenças entre os sexos e efeito dos 4 anos do CFOP nos atributos de ApF dos cadetes (Estudo-1); e (ii) Estudar o efeito da idade nos atributos de ApF dos cadetes e construir tabelas normativas por sexo e idade (Estudo-2). Em particular, são objetivos específicos deste trabalho: (i) Avaliar a diferença entre os valores médios dos atributos de ApF no sexo feminino vs. sexo masculino em geral e em cada um dos anos letivos do CFOP; (ii) Avaliar a mudança da ApF dos cadetes entre a avaliação inicial (T0) e a avaliação no final de cada ano letivo do CFOP (T1, 1.º ano; T2, 2.º ano; T3, 3.º ano; T4, 4.º ano); (iii) Avaliar se a idade (< 20 anos; 20 – 29 anos; > 29 anos) dos cadetes afeta significativamente o desempenho nos testes de ApF; e (iv) Construir tabelas normativas do desempenho nos testes de avaliação da ApF com referência ao sexo e classes de idade ( $\leq$  29 anos; > 29 anos) dos cadetes do ISCP/SP.

## 2. Método

O protocolo cumpriu as orientações emanadas pela Declaração de Helsínquia. A recolha dos dados foi realizada pelos docentes e pessoal de apoio do Departamento de Educação Física do Instituto Superior de Ciências Policiais e foram considerados no estudo os anos letivos 2004/05 a 2019/20. Os autores desta investigação garantiram a confidencialidade dos dados recolhidos.

### 2.1. Amostra

Participaram no estudo 686 cadetes do CFOP (feminino,  $n = 131$ ; masculino,  $n = 555$ ), correspondendo a um total de 2578 avaliações de aptidão física (feminino,  $n = 509$ ; masculino,  $n = 2069$ ). A caracterização da amostra (i.e., valores médios e desvio-padrão da idade, estatura e massa corporal) é apresentada no capítulo dos resultados (Tabela-7).

### 2.2. Desenho do estudo

As características básicas dos dois estudos que fazem parte integrante deste trabalho, quanto ao desenho e variáveis estudadas, são apresentadas na Tabela 6.



**Tabela 6** - Características básicas dos estudos

Estudo	Desenho	Variáveis estudadas
1	Transversal	Idade (anos); Estatura (m); Massa corporal (kg); Aptidão física.
	Longitudinal misto	Massa corporal (kg); Aptidão física.
2	Transversal	Idade (classes de idade); Aptidão física.

### 2.3. Variáveis, métodos e instrumentos de avaliação

Os cadetes do CFOP são avaliados no âmbito da aptidão física no final de cada semestre letivo, durante os 4 primeiros anos do CFOP/MICP. Para este estudo, foi considerada a primeira avaliação dos cadetes (T0) e, em complemento, as avaliações finais de cada um dos 4 primeiros anos letivos (T1, T2, T3 e T4), com referência ao intervalo temporal dos anos letivos 2004/05 a 2019/20.

A avaliação realizada abrangeu duas dimensões, nomeadamente: (i) morfologia (estatura e massa corporal) e (ii) aptidão física. Segue-se a descrição dos procedimentos adotados na avaliação dos cadetes, assim como dos instrumentos utilizados.

### 2.4. Avaliação morfológica

Foram realizadas duas medições antropométricas, i.e., altura total ou estatura (cm) e massa corporal (kg). As medidas antropométricas foram obtidas pelo protocolo de Marfell-Jones et al. (2006) de acordo com as normas estabelecidas pelo International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) e recolhidas por antropometristas credenciados pelo ISAK (erro técnico intra-observador das recolhas – EMT: estatura,  $R \geq 0.98$ ), e foram realizadas utilizando instrumentos portáteis. Assim, para a medição da altura utilizou-se um antropómetro (Anthropometric Kit Siber-Hegner Machines SA GPM, 2008) para a massa corporal utilizou-se uma balança (Body Mass Scale Vogel & Halke, Germany, Secca model 761 7019009, 2006) que permite leituras de 500 g em 500 g.

### 2.5. Avaliação da aptidão física

A bateria de testes de ApF aplicada permitiu avaliar: (i) a velocidade e agilidade (60 m, 30 m e slalom); (ii) a força (salto de impulsão horizontal, resistência abdominal, elevações na barra, extensões de braços, dorso-lombar, prensão manual); (iii) flexibilidade (senta e alcança); e (iv) a capacidade aeróbia (Cooper, vaivém e  $VO_{2máx}$  predito). Antes dos testes de ApF, todos os participantes realizaram uma rotina de aquecimento padronizada de 20 minutos (uma corrida lenta seguida de alongamento estático e dinâmico). Os cadetes tiveram descanso passivo de 10 minutos entre os testes, bem como intervalos para a água e tempo extra de descanso. Cada participante foi instruído verbalmente e encorajado a dar o seu esforço máximo. Destaca-se ainda que a aplicação da bateria de testes foi sempre realizada pela mesma equipa de investigadores seguindo o protocolo descrito por Coutinho (2022).

Tendo em consideração a evolução da bateria de testes: importa destacar que o teste de corrida de 60 metros, as elevações na barra para o sexo feminino e o teste Cooper estiveram em vigor desde o ano letivo 2004/5 até 2016/17, tendo sido substituídos pelo teste de corrida de 30 metros, pelas extensões de braços e pelo teste vaivém, respetivamente. Por último, o teste de força dorsolombar esteve em vigor até ao ano letivo 2013/14 tendo sido descontinuado posteriormente, sem que nenhum outro teste tenha assumido o seu lugar.

### 2.6. Análise estatística

A significância da diferença entre os valores médios das variáveis de ApF no sexo feminino vs. sexo masculino foi avaliada com o teste *t*-Student (a homogeneidade de variâncias nos dois grupos foi avaliada com o teste de Levene) e os resultados são apresentados como média (M), desvio-padrão (DP) e erro-padrão da média (SEM).

Para avaliar as mudanças entre os cinco momentos amostrados foram usados Modelos Lineares Mistos (MLM). As variáveis de ApF atuaram como variáveis dependentes, enquanto o tempo (T0, T1, T2, T3 e T4) foi a variável independente (fator fixo). O tipo de covariância repetida foi definido para a matriz de simetria composta (CS) e o método para ajuste do modelo foi o de Máxima Verossimilhança Restrita (REML). Para identificar as diferenças entre T0 (avaliação inicial) e a avaliação no final de cada ano letivo do CFOP (T1, 1.º ano; T2, 2.º ano; T3, 3.º ano; T4, 4.º ano), procedeu-se à comparação múltipla das médias com correção de Bonferroni. Os valores apresentados (diferença das médias, SE e I.C. a 95%) são baseados em médias marginais estimadas. Os tamanhos do efeito foram calculados subtraindo a média marginal estimada em T1, T2, T3 e T4 de T0 e dividindo o resultado pelo desvio-padrão de T0. A interpretação dos limites do tamanho do efeito (adotados para avaliar a magnitude da diferença de médias – i.e., delta) foram os seguintes: (i) Pequeno,  $\leq 0.19$ ; (ii) Médio, 0.20–0.49; (iii) Elevado, 0.50–0.79; e (iv) Muito Elevado,  $\geq 0.80$  (Cohen, 1988).

Os Modelos Lineares Mistos também foram utilizados para avaliar se a classe de idade (i.e.: < 20 anos; 20 a 29 anos; >29 anos) afetava significativamente o desempenho nos testes de ApF. O pressuposto de homogeneidade de variância foi também validado com o teste de Levene, e são apresentados os resultados dos testes univariados e de comparações múltiplas de Bonferroni.

Por último, foram calculados os percentis do desempenho ( $P_5$ ,  $P_{10}$ ,  $P_{20}$ ,  $P_{25}$ ,  $P_{30}$ ,  $P_{40}$ ,  $P_{50}$ ,  $P_{60}$ ,  $P_{70}$ ,  $P_{75}$ ,  $P_{80}$ ,  $P_{90}$  e  $P_{95}$ ) dos cadetes do sexo feminino nos testes de ApF em geral e por classes de idade ( $\leq 29$  anos e > 29 anos).

As análises estatísticas descritivas, gráficas e inferenciais foram executadas com o programa informático Statistical Package for the Social Sciences (v.25, SPSS Inc, Chicago, IL). Consideraram-se estatisticamente significativos os efeitos cujo *p-value* foi inferior ou igual a 0.05.

### 3. Resultados

#### 3.1. Estudo 1

Os cadetes do sexo feminino têm em média, 23.31 anos (SEM = 0.27) de idade, 1.67 m (SEM = 0.00) de estatura, e 61.87 kg (SEM = 0.50) de massa corporal, enquanto os cadetes do sexo masculino têm, em média, 24.12 anos (SEM = 0.14) de idade, 1.78 cm (SEM = 0.00) de estatura, e 74.92 kg (SEM = 0.30) de massa corporal. As diferenças observadas na idade, estatura e massa corporal dos dois sexos são estatisticamente significativas, e de acordo com o I.C. a 95%, as cadetes do sexo feminino têm, em média: (i) entre -1.43 e -0.18 anos de idade; (ii) entre -12 e -10 cm de estatura; e (iii) -14.2 a -11.9 kg de massa corporal.

Observou-se ainda que a massa corporal dos cadetes do sexo feminino vs. sexo masculino, apresenta diferenças muito significativas ( $p < 0.001$ ) em cada um dos 5 momentos de avaliação (T0, T1, T2, T3 e T4). Os resultados são apresentados na Tabela 7.

Observou-se ainda que as diferenças entre T0 (avaliação inicial) e a avaliação no final de cada ano letivo do CFOP (T1, 1.º ano; T2, 2.º ano; T3, 3.º ano; T4, 4.º ano): (i) não são significativas para o sexo feminino (sendo a dimensão dos efeitos pequenas); e (ii) são muito significativas para o sexo masculino, de T2 a T4 ( $p < 0.001$ ), e de efeito médio, observando-se um aumento médio de 1.6 kg, 2 kg e 3.3 kg, respetivamente. Os resultados são apresentados na Tabela 8.

No que respeita aos testes de velocidade, observou-se que os cadetes do sexo feminino demoram em média, 9.06 s (SEM = 0.65) a percorrer 60 metros, 4.82 s (SEM = 0.24) a percorrer 30 m e 25.06 s (SEM = 1.46) a completar o percurso de agilidade (slalom), enquanto os cadetes do sexo masculino levam, em média, 7.73 s (SEM = 0.01) a percorrer 60 metros, 4.21 s (SEM = 0.20) a percorrer 30 metros e 22.85 s (SEM = 1.23) a completar o percurso de agilidade (slalom). As diferenças observadas nos três testes de velocidade dos dois sexos são estatisticamente muito significativas ( $p < 0.001$ ), e de acordo com o I.C. a 95%, as cadetes do sexo feminino, demoram em média: (i) mais 1.26 a 1.41 s a percorrer os 60 m; (ii) mais 0.57 a 0.66 s a percorrer

os 30 m; e (iii) mais 2.08 a 2.34 s a completar o percurso de agilidade (slalom). Observou-se ainda que a velocidade e agilidade (slalom) dos cadetes do sexo feminino vs. sexo masculino, apresentam diferenças muito significativas ( $p < 0.001$ ) em cada um dos 5 momentos de avaliação (T0, T1, T2, T3 e T4).

Nos testes de força, observou-se que os cadetes do sexo feminino, em média, saltam 1.99 m (SEM = 0.16) no teste de impulsão horizontal, executam 54.23 (SEM = 0.23) abdominais em 1 minuto, executam 4.65 (SEM = 0.18) elevações na barra, executam 27.04 (SEM = 0.53) extensões de braços, têm 226.36 kg (SEM = 5.91) dorso-lombar, 36.11 kg (SEM = 0.29) na preensão manual direita, 34.69 kg (SEM = 0.28) na preensão manual esquerda e 35.40 kg (SEM = 0.27) na força de preensão manual média, enquanto os cadetes do sexo masculino saltam 2.43 m (SEM = 0.00) no teste de impulsão horizontal, executam 61.44 (SEM = 0.20) abdominais em 1 minuto, executam 15.34 (SEM = 0.14) elevações na barra, têm 283.27 kg (SEM = 2.26) dorso-lombar, 55.56 kg (SEM = 0.20) na preensão manual direita, 53.79 kg (SEM = 0.21) na preensão manual esquerda e 54.72 kg (SEM = 0.20) na força de preensão manual média. As diferenças observadas nos testes de força dos dois sexos são estatisticamente muito significativas ( $p < 0.001$ ), e de acordo com o I.C. a 95%, as cadetes do sexo feminino, têm em média menor desempenho, i.e.: (i) saltam -0.46 a -0.43 m; (ii) executam -8.02 a -6.39 abdominais; (iii) executam -11.13 a -10.25 elevações na barra; (iv) -68.74 a -45.08 kg dorso-lombar; (v) -20.14 a -18.75 kg preensão com a mão direita; (vi) -19.79 a -18.43 kg preensão com a mão esquerda; e (vii) -19.98 a -18.66 kg de preensão manual média. Observou-se ainda que as cadetes do sexo feminino apresentam significativamente menos força ( $p < 0.001$ ) que os cadetes do sexo masculino em cada um dos 5 momentos de avaliação (T0, T1, T2, T3 e T4).

No teste de flexibilidade (senta e alcança), observou-se que os cadetes do sexo feminino têm um desempenho, em média, de 54.24 cm (SEM = 0.30), enquanto os cadetes do sexo masculino têm um desempenho, em média, de 51.97 cm (SEM = 0.17). A diferença observada entre os dois sexos é muito significativa ( $p < 0.001$ ) e, de acordo com o I.C. a 95%, observa-se que as cadetes do sexo feminino têm um desempenho superior, em média, de 1.61 a 2.97 cm. Em complemento, observou-se ainda que os cadetes do sexo feminino apresentam um desempenho significativamente superior ( $p < 0.05$ ) no teste de flexibilidade (avaliado pelo teste senta e alcança) que os cadetes do sexo masculino, em 4 dos 5 momentos de avaliação (T0, T1, T2, T3 e T4).

No âmbito da avaliação da capacidade aeróbia, observou-se que os cadetes do sexo feminino, em média, percorrem 2349.79 m (SEM = 14.36) no teste Cooper, completam 59.70 percursos (SEM = 1.09) no teste de vaivém, e apresentam um VO<sub>2</sub> máximo predito de 42.85 ml/kg/min (SEM = 0.27), enquanto os cadetes do sexo masculino, em média, percorrem 2826.67 m (SEM = 6.34) no teste Cooper, completam 86.76 percursos (SEM = 0.84) no teste de vaivém, e apresentam um VO<sub>2</sub> máximo predito de 52.36 ml/kg/min (SEM = 0.13). As diferenças observadas nas três variáveis de capacidade aeróbia dos dois sexos são, estatisticamente, muito significativas ( $p < 0.001$ ), e de acordo com o I.C. a 95%, as cadetes- do sexo feminino, em média: (i) percorrem -507.24 a -446.5 m no teste Cooper; (ii) completam -29.98 a -24.15 percursos no teste de vaivém; e (iii) apresentam -10.07 a -8.95 ml/kg/min no valor de VO<sub>2</sub> máximo predito. Observou-se ainda que o desempenho dos cadetes do sexo feminino foi significativamente inferior ( $p < 0.001$ ) ao do sexo masculino em cada um dos 5 momentos de avaliação (T0, T1, T2, T3 e T4).

Os resultados são apresentados na Tabela 9 (em geral) e 10 (T0, T1, T2, T3 e T4).

**Tabela 7 - Valores médios, desvio-padrão (DP) e erro-padrão da média (SEM) das variáveis idade e estatura nos dois grupos de cadetes (sexo feminino vs. sexo masculino) e da massa corporal nos dois grupos de cadetes (sexo feminino vs. sexo masculino) em cada um dos 5 momentos de avaliação (T0, T1, T2, T3 e T4)**

	SEXO												
	Feminino					Masculino					Teste t		
	n	Média	DP	SEM	n	Média	DP	SEM	t	df	Sig.	I.C. a 95% Inferior	I.C. a 95% Superior
Idade (anos)	304	23.31	4.75	0.27	1332	24.12	5.07	0.14	-2.521	1634	0.012	-1.428	-0.178
Estatura (m)	473	1.67	0.05	0.00	1753	1.78	0.07	0.00	-39.405	970.46	< 0.001	-0.115	-0.104
Massa Corporal (kg)	253	61.87	7.97	0.50	846	74.92	8.69	0.30	-22.361	448.19	< 0.001	-14.199	-11.905
T0	80	62.58	8.37	0.94	225	73.98	8.24	0.55	-10.572	303	< 0.001	-13.510	-9.270
T1	58	61.54	8.32	1.09	204	74.73	8.73	0.61	-10.253	260	< 0.001	-15.723	-10.657
T2	56	60.63	6.57	0.88	191	75.11	8.71	0.63	-13.395	117.358	< 0.001	-16.618	-12.337
T3	28	63.59	8.72	1.65	139	75.17	8.86	0.75	-6.326	165	< 0.001	-15.201	-7.969
T4	31	61.31	7.92	1.42	87	76.99	9.22	0.99	-8.422	116	< 0.001	-19.369	-11.993

**Tabela 8 - Diferença das médias, SE e I.C. a 95% (baseados em médias marginais estimadas) e tamanhos do efeito entre T0 (avaliação inicial) e a avaliação no final de cada ano letivo do CFOP (T1, 1.º ano; T2, 2.º ano; T3, 3.º ano; T4, 4.º ano) para a variável dependente massa corporal (kg) dos cadetes de ambos os sexos**

Delta (Δ)	Feminino											Masculino										
	Univariate Test	Dif. Média	SE	I.C. a 95%		Dimensão do Efeito	Sig.	Univariate Test	Dif. Média	SE	I.C. a 95%		Dimensão do Efeito	Sig.								
				Inferior	Superior						Inferior	Superior										
Massa Corporal (kg)	$F(4,146.78)$	-0.347	0.568	-1.783	1.088	0.04	1.000	$F(4,446.98)$	0.332	0.345	-0.533	1.196	0.04	1.000								
Δ (T1-T0)	=	-0.760	0.580	-2.228	0.708	0.09	0.771	=	1.631	0.371	-0.702	2.561	0.20	< 0.001								
Δ (T2-T0)	1.503	-1.370	0.755	-3.279	0.539	0.16	0.286	16.796	1.993	0.400	-0.989	2.996	0.24	< 0.001								
Δ (T3-T0)	$p = 0.204$	-1.367	0.708	-3.157	0.424	0.16	0.222	$p < 0.001$	3.268	0.436	-2.174	4.363	0.40	< 0.001								

Nota<sup>1</sup>: Estatura (m): feminino,  $F(4,345.96) = 0.901, p = 0.463$ ; masculino:  $F(4,1407.83) = 0.570, p = 0.684$ .

Nota<sup>2</sup>: Observada média aritmética para a variável dependente "Estatura".

Nota<sup>3</sup>: Os tamanhos do efeito foram calculados subtraindo a média marginal estimada em T1, T2, T3 e T4 de T0 e dividindo o resultado pelo desvio-padrão de T0.

Nota<sup>4</sup>: Dimensão do efeito (i) Pequeno,  $\leq 0.19$ ; (ii) Médio,  $0.20-0.49$  (Cohen, 1988).

**Tabela 9 - Valores médios (M) e desvio-padrão (DP) das variáveis de velocidade (60 m, 30 m e slalom), força (impulsão horizontal, resistência abdominal, elevações na barra, extensões de braços, dorso-lombar e preensão manual), flexibilidade (senta e alcança) e capacidade aeróbia (Cooper, vaivém e VO<sub>2max</sub>) nos dois grupos de cadetes (sexo feminino vs. sexo masculino)**

	Sexo										Teste t				
	Feminino					Masculino					t	df	Sig.	I.C. a 95%	
	n	M	DP	SEM	n	M	DP	SEM	Inferior	Superior					
Velocidade															
Linear 60 m (s)	295	9.06	0.65	0.04	1411	7.73	0.40	0.01	33.833	342.58	< 0.001	1.258	1.413		
Linear 30 m (s)	149	4.82	0.24	0.02	322	4.21	0.20	0.01	27.269	248.16	< 0.001	0.573	0.662		
Slalom (s)	477	25.06	1.46	0.07	1894	22.85	1.23	0.03	33.710	2369	< 0.001	2.079	2.335		
Força															
Salto de Impulsão Horizontal (m)	479	1.99	0.16	0.01	1908	2.43	0.16	0.00	-52.878	2385	< 0.001	-0.458	-0.426		
Sit Ups 1' (#)	473	54.23	7.97	0.37	1890	61.44	8.49	0.20	-17.365	762.94	< 0.001	-8.023	-6.393		
Elevações na Barra (#)	284	4.65	2.96	0.18	1848	15.34	5.99	0.14	-47.668	708.00	< 0.001	-11.128	-10.248		
Extensões de Braços (#)	149	27.04	6.50	0.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Dorso lombar (kg)	148	226.36	71.91	5.91	880	283.27	67.16	2.26	-9.439	1026	< 0.001	-68.744	-45.082		
Preensão Manual D (kg)	458	36.11	6.24	0.29	1832	55.56	8.67	0.20	-54.785	949.74	< 0.001	-20.141	-18.748		
Preensão Manual E (kg)	448	34.68	5.87	0.28	1788	53.79	8.82	0.21	-55.095	1015.51	< 0.001	-19.790	-18.428		
Preensão Manual D+E (kg)	448	70.79	11.55	0.55	1784	109.43	16.90	0.40	-57.105	985.35	< 0.001	-39.969	-37.313		
Preensão Manual Média (kg)	448	35.40	5.78	0.27	1784	54.72	8.45	0.20	-57.105	985.35	< 0.001	-19.984	-18.657		
Flexibilidade															
Senta e Alcança (cm)	462	54.24	6.52	0.30	1811	51.95	7.13	0.17	6.608	767.39	< 0.001	1.610	2.971		
Capacidade aeróbia															
Cooper (metros)	314	2349.78	254.40	14.36	1540	2826.67	248.95	6.34	-30.822	1852	< 0.001	-507.24	-446.55		
Vaivém (#)	151	59.70	13.37	1.09	367	86.76	16.10	0.84	-18.232	516	< 0.001	-29.984	-24.151		
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	465	42.85	5.74	0.27	1907	52.36	5.47	0.13	-33.262	2370	< 0.001	-10.070	-8.949		

**Tabela 10** – Valores médios e desvio-padrão (DP) das variáveis de velocidade (60 m, 30 m e slalom), força (impulsão horizontal, resistência abdominal, elevações de braços, dorso-lombar e prensão manual), flexibilidade (sentar e alcançar) e capacidade aeróbia (Cooper, vaivém e VO<sub>2max</sub>) nos dois grupos de cadetes (sexo feminino vs. sexo masculino) em cada um dos 5 momentos de avaliação (T0, T1, T2, T3 e T4)

Testes de Aptidão Física	Feminino					Masculino					Teste t			
	Momentos	n	Média	DP	SEM	n	Média	DP	SEM	t	df	Sig.	I.C. a 95% Inferior	Superior
Velocidade														
Linear 60 m (s)	T0	62	9.32	0.70	0.09	322	7.90	0.43	0.02	15.401	70.266	<0.001	1.232	1.598
	T1	81	9.08	0.62	0.07	329	7.75	0.38	0.02	18.346	95.508	<0.001	1.186	1.473
	T2	55	9.01	0.52	0.07	268	7.70	0.38	0.02	17.546	66.051	<0.001	1.153	1.449
	T3	50	8.89	0.61	0.09	245	7.57	0.36	0.02	14.830	56.281	<0.001	1.140	1.496
	T4	47	8.96	0.74	0.11	247	7.65	0.37	0.02	11.796	50.482	<0.001	1.081	1.525
Linear 30 m (s)	T0	31	4.86	0.27	0.05	59	4.29	0.25	0.03	10.135	88	<0.001	0.462	0.688
	T1	35	4.83	0.23	0.04	74	4.18	0.17	0.02	14.913	52.913	<0.001	0.560	0.734
	T2	37	4.81	0.20	0.03	68	4.21	0.19	0.02	15.174	103	<0.001	0.524	0.682
	T3	33	4.83	0.25	0.04	81	4.21	0.18	0.02	12.881	45.702	<0.001	0.528	0.724
	T4	13	4.74	0.27	0.07	40	4.14	0.21	0.03	8.462	51	<0.001	0.462	0.749
Slalom (s)	T0	112	25.66	1.70	0.16	453	23.50	1.42	0.07	13.778	563	<0.001	1.846	2.460
	T1	119	25.12	1.48	0.14	418	22.86	1.17	0.06	17.524	535	<0.001	2.012	2.520
	T2	106	24.75	1.08	0.11	427	22.65	1.06	0.05	18.244	531	<0.001	1.875	2.327
	T3	81	24.70	1.19	0.13	327	22.47	1.01	0.06	17.181	406	<0.001	1.981	2.492
	T4	59	24.81	1.48	0.19	269	22.51	1.02	0.06	11.365	70.722	<0.001	1.892	2.698
Força														
Salto de Impulsão Horizontal (m)	T0	114	1.96	0.16	0.01	457	2.38	0.17	0.01	-24.046	569	<0.001	-0.457	-0.388
	T1	120	1.99	0.17	0.02	426	2.43	0.16	0.01	-26.407	544	<0.001	-0.474	-0.408
	T2	105	1.99	0.15	0.01	420	2.45	0.15	0.01	-27.164	523	<0.001	-0.485	-0.419
	T3	81	2.03	0.19	0.02	323	2.48	0.16	0.01	-22.023	402	<0.001	-0.487	-0.407
	T4	59	2.01	0.14	0.02	282	2.46	0.16	0.01	-20.163	339	<0.001	-0.495	-0.407
Sit Ups 1' (#)	T0	113	52.33	8.52	0.80	438	57.72	8.67	0.41	-5.914	549	<0.001	-7.183	-3.601
	T1	113	52.46	8.50	0.80	409	59.71	8.48	0.42	-8.046	520	<0.001	-9.025	-5.483
	T2	105	55.98	7.78	0.76	405	63.47	8.04	0.40	-8.562	508	<0.001	-9.206	-5.770
	T3	83	55.73	6.47	0.71	333	63.74	7.46	0.41	-9.773	141.468	<0.001	-9.626	-6.387
	T4	59	56.07	6.60	0.86	305	63.91	7.43	0.43	-7.545	362	<0.001	-9.884	-5.797
Elevações na Barra (#)	T0	68	4.32	2.58	0.31	432	13.72	5.69	0.27	-22.621	191.966	<0.001	-10.221	-8.581
	T1	73	5.11	2.89	0.34	428	14.83	5.86	0.28	-22.024	191.867	<0.001	-10.593	-8.851
	T2	59	4.85	2.95	0.38	389	15.72	5.72	0.29	-22.572	136.255	<0.001	-11.822	-9.917
	T3	41	4.68	3.66	0.57	325	17.11	5.97	0.33	-18.806	70.283	<0.001	-13.749	-11.113
	T4	43	4.09	2.89	0.44	274	16.04	6.33	0.38	-20.450	118.582	<0.001	-13.100	-10.787
Extensões de Braços (#)	T0	34	27.97	7.56	1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T1	33	28.45	5.78	1.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T2	36	25.56	6.32	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T3	33	26.67	6.35	1.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T4	13	26.08	5.84	1.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dorso lombar (kg)	T0	43	196.54	64.90	9.90	236	241.62	60.80	3.96	-4.425	277	<0.001	-65.136	-25.027
	T1	36	216.26	75.35	12.56	179	283.46	59.58	4.45	-5.044	44.218	<0.001	-94.059	-40.357
	T2	33	234.40	68.99	12.01	215	287.66	55.50	3.78	-4.960	246	<0.001	-74.408	-32.111

T3	20	257.74	62.68	14.01	121	312.16	70.19	6.38	-3.258	139	0.001	-87.456	-21.397
T4	16	273.43	62.38	15.59	129	324.80	61.07	5.38	-3.166	143	0.002	-83.433	-19.300
Preenção Manual	T0	104	34.80	0.63	397	52.57	8.80	0.44	-23.134	216.132	<0.001	-19.279	-16.252
D	T1	115	36.03	0.59	414	54.97	8.29	0.41	-26.509	235.483	<0.001	-20.343	-17.528
(kg)	T2	98	36.59	0.70	399	56.39	8.76	0.44	-23.892	180.506	<0.001	-21.430	-18.160
	T3	84	36.66	0.67	335	56.73	8.55	0.47	-24.651	174.014	<0.001	-21.679	-18.465
	T4	57	37.05	0.55	287	58.03	7.81	0.46	-29.258	148.163	<0.001	-22.398	-19.564
Preenção Manual	T0	99	33.60	0.53	363	50.93	9.16	0.48	-24.254	275.733	<0.001	-18.738	-15.925
E	T1	115	34.52	0.54	416	53.03	8.41	0.41	-27.248	261.608	<0.001	-19.849	-17.174
(kg)	T2	98	34.93	0.72	401	54.58	8.77	0.44	-23.434	177.397	<0.001	21.306	-17.996
	T3	79	35.54	0.67	322	55.10	8.47	0.47	-23.768	163.673	<0.001	-21.187	-17.937
	T4	57	35.29	0.55	286	55.96	8.40	0.50	-27.787	161.959	<0.001	-22.133	-19.196
Preenção Manual	T0	99	68.36	1.12	363	103.59	17.42	0.91	-24.323	242.251	<0.001	-38.076	-32.371
D+E	T1	115	70.55	1.07	414	108.03	16.07	0.79	-28.236	252.399	<0.001	-40.087	-34.860
(kg)	T2	98	71.52	1.37	399	110.92	16.86	0.84	-24.464	178.091	<0.001	-42.577	-36.221
	T3	79	72.16	1.31	322	111.94	16.53	0.92	-24.874	164.897	<0.001	-42.933	-36.618
	T4	57	72.34	0.99	286	113.99	15.64	0.92	-30.684	170.016	<0.001	-44.336	-38.976
Preenção Manual	T0	99	34.18	0.56	363	51.79	8.71	0.46	-24.323	242.251	<0.001	-19.038	-16.185
Média	T1	115	35.28	0.53	414	54.01	8.04	0.39	-28.236	252.399	<0.001	-20.044	-17.430
(kg)	T2	98	35.76	0.69	399	55.46	8.43	0.42	-24.464	178.091	<0.001	-21.289	-19.111
	T3	79	36.08	0.65	322	55.97	8.27	0.46	-24.874	164.897	<0.001	-21.466	-18.309
	T4	57	36.17	0.50	286	57.00	7.82	0.46	-30.684	170.016	<0.001	-22.168	-19.488
Senta e Alcança (cm)	T0	106	54.30	0.65	404	51.93	6.97	0.35	3.145	508	0.002	0.890	3.855
	T1	111	54.32	0.63	388	51.67	7.51	0.38	3.360	497	0.001	1.101	4.201
	T2	104	54.61	0.60	391	52.83	6.57	0.33	2.479	493	0.014	0.368	3.179
	T3	81	54.24	0.73	322	51.30	7.34	0.41	3.286	401	0.001	1.181	4.698
	T4	60	53.33	0.86	306	51.87	7.27	0.42	1.437	364	0.151	-0.536	3.447
Cooper (metros)	T0	65	2359.92	262.49	360	2828.33	223.82	11.80	-15.106	423	<0.001	-529.360	-407.460
	T1	84	2340.93	279.07	344	2832.93	245.29	13.23	-16.028	426	<0.001	-552.341	-431.668
	T2	70	2361.43	239.12	345	2863.54	243.73	13.12	-15.765	413	<0.001	-564.719	-439.502
	T3	50	2377.40	256.58	250	2824.68	246.97	15.62	-11.615	298	<0.001	-523.067	-371.501
	T4	45	2302.82	215.95	241	2764.51	286.65	18.46	-12.440	76.202	<0.001	-535.600	-387.776
Vaiém (#)	T0	34	56.35	13.66	77	86.05	15.12	1.72	-9.816	109	<0.001	-35.696	-23.702
	T1	35	60.31	13.53	75	85.29	14.94	1.73	-8.409	108	<0.001	-30.867	-19.091
	T2	37	60.86	13.02	77	88.14	15.93	1.82	-9.055	112	<0.001	-33.247	-21.309
	T3	32	60.03	13.47	84	87.13	17.69	1.93	-7.836	114	<0.001	-33.950	-20.249
	T4	13	62.62	13.43	54	87.28	17.00	2.31	-4.868	65	<0.001	-34.780	-14.545
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	T0	99	42.67	5.64	437	52.30	4.96	0.24	-16.997	534	<0.001	-10.751	-8.523
	T1	119	42.62	6.22	419	52.37	5.33	0.26	-16.941	536	<0.001	-10.884	-8.622
	T2	107	43.25	5.45	422	53.09	5.35	0.26	-16.935	527	<0.001	-10.981	-8.699
	T3	82	43.66	5.63	334	52.53	5.53	0.30	-12.973	414	<0.001	-10.214	-7.526
	T4	58	41.75	5.53	295	51.18	6.29	0.37	-10.638	351	<0.001	-11.175	-7.688

Legenda: T0, Avaliação inicial; T1, Avaliação no final do 1.º ano; T2, Avaliação no final do 2.º ano; T3, Avaliação no final do 3.º ano; T4, Avaliação no final do 4.º ano; #, Número de repetições.

**Tabela 11 – Diferença das médias, SE e i.c. a 95% (baseados em médias marginais estimadas) e tamanhos do efeito entre T0 (avaliação inicial) e a avaliação no final de cada ano letivo do CFOP (T1, 1.º ano; T2, 2.º ano; T3, 3.º ano; T4, 4.º ano) para a variável dependente massa corporal dos cadetes de ambos os sexos**

Testes de Aptidão Física	Delta	Feminino				Masculino					
		Teste Univariado	Dif. Média	SE		Teste Univariado	Dif. Média	SE		Dimensão do Efeito	Sig.
				Inferior	Superior			Inferior	Superior		
<b>Velocidade</b>											
Linear 60 m	Δ (T1-T0) Δ (T2-T0) Δ (T3-T0) Δ (T4-T0)	F (4,202,92) = 12,262 p < 0,001	-0,145 -0,233 -0,385 -0,324	0,055 0,060 0,061 0,063	-0,283 -0,385 -0,539 -0,484	-0,007 -0,082 -0,232 -0,164	0,21 0,33 0,55 0,46	0,019 0,021 0,021 0,021	-0,192 -0,262 -0,358 -0,278	0,33 0,48 0,71 0,53	< 0,001 < 0,001 < 0,001 < 0,001
Linear 30 m	Δ (T1-T0) Δ (T2-T0) Δ (T3-T0) Δ (T4-T0)	F (4,96,87) = 0,923 p = 0,454	-0,004 -0,027 0,015 -0,070	0,028 0,029 0,034 0,066	-0,075 -0,100 -0,070 -0,237	0,067 0,047 0,101 0,097	0,01 0,10 0,06 0,26	0,024 0,026 0,026 0,037	-0,174 -0,163 -0,163 -0,243	0,45 0,39 0,39 0,60	< 0,001 < 0,001 < 0,001 < 0,001
Slalom (s)	Δ (T1-T0) Δ (T2-T0) Δ (T3-T0) Δ (T4-T0)	F (4,345,17) = 17,761 p < 0,001	-0,507 -0,694 -0,758 -0,777	0,099 0,103 0,112 0,125	-0,756 -0,953 -1,040 -1,091	-0,259 -0,436 -0,476 -0,463	0,30 0,41 0,45 0,46	0,047 0,048 0,051 0,054	-0,728 -0,951 -0,983 -1,041	0,43 0,59 0,60 0,64	< 0,001 < 0,001 < 0,001 < 0,001
<b>Força</b>											
Salto de Impulsão Horizontal (m)	Δ (T1-T0) Δ (T2-T0) Δ (T3-T0) Δ (T4-T0)	F (4,352,13) = 3,631 p = 0,006	0,029 0,023 0,052 0,040	0,013 0,013 0,015 0,016	-0,003 -0,011 0,015 0,000	0,061 0,057 0,088 0,081	0,18 0,14 0,33 0,25	0,007 0,007 0,007 0,008	0,034 0,044 0,065 0,057	0,30 0,36 0,49 0,45	< 0,001 < 0,001 < 0,001 < 0,001
Sit Ups 1' (#)	Δ (T1-T0) Δ (T2-T0) Δ (T3-T0) Δ (T4-T0)	F (4,350,19) = 9,600 p < 0,001	0,341 3,263 3,160 2,596	0,668 0,685 0,741 0,833	-1,337 1,547 1,299 0,506	2,019 4,984 5,022 4,687	0,01 0,38 0,37 0,30	0,366 0,374 0,391 0,405	1,326 4,077 3,862 3,921	0,26 0,58 0,56 0,57	< 0,001 < 0,001 < 0,001 < 0,001
Elevações na Barra (#)	Δ (T1-T0) Δ (T2-T0) Δ (T3-T0) Δ (T4-T0)	F (4,203,07) = 1,830 p = 0,124	0,710 0,254 0,399 0,041	0,291 0,324 0,358 0,356	-0,024 -0,562 -0,503 -0,857	1,445 1,070 1,301 0,939	0,28 0,10 0,15 0,02	0,244 0,260 0,267 0,285	0,638 1,179 2,122 1,744	0,22 0,32 0,49 0,43	< 0,001 < 0,001 < 0,001 < 0,001
Extensões de Braços (#)	Δ (T1-T0) Δ (T2-T0) Δ (T3-T0) Δ (T4-T0)	F (4,104,78) = 1,678 p = 0,161	1,069 -1,718 -0,487 -0,314	1,045 1,077 1,208 1,992	-1,606 -4,468 -3,557 -5,357	3,743 1,032 2,583 4,730	0,14 0,23 0,06 0,04	-	-	-	-
Dorso-lombar (kg)	Δ (T1-T0) Δ (T2-T0) Δ (T3-T0) Δ (T4-T0)	F (4,91,11) = 12,033 p < 0,001	24,059 53,598 73,037 89,814	11,156 12,144 13,924 15,160	-4,371 22,719 37,593 51,224	52,490 84,477 108,482 128,404	0,37 0,83 1,13 1,38	5,007 4,882 5,674 5,504	25,470 38,735 52,994 78,314	0,63 0,84 1,11 1,51	< 0,001 < 0,001 < 0,001 < 0,001
Preensão Manual D (kg)	Δ (T1-T0) Δ (T2-T0) Δ (T3-T0) Δ (T4-T0)	F (4,341,78) = 2,041 p = 0,088	1,146 1,360 0,908 1,635	0,552 0,585 0,610 0,698	-0,240 -0,108 -0,623 -0,118	2,532 2,829 2,440 3,388	0,18 0,21 0,20 0,26	0,371 0,385 0,398 0,420	1,188 2,430 2,092 3,448	0,24 0,39 0,35 0,51	< 0,001 < 0,001 < 0,001 < 0,001
Preensão Manual E (kg)	Δ (T1-T0) Δ (T2-T0) Δ (T3-T0) Δ (T4-T0)	F (4,338,34) = 0,919 p = 0,453	0,779 1,050 1,103 1,032	0,621 0,656 0,697 0,775	-0,780 -0,596 -0,648 -0,915	2,338 2,697 2,853 2,979	0,15 0,20 0,21 0,20	0,432 0,447 0,466 0,485	0,819 2,395 2,093 3,066	0,21 0,38 0,36 0,47	< 0,001 < 0,001 < 0,001 < 0,001

Prensão Manual	$\Delta$ (T1-T0)	1.877	1.081	-0.839	4.593	0.17	0.334	F (4,1299.43)	3.870	0.749	1.997	5.743	0.22	< 0.001
	$\Delta$ (T2-T0)	2.343	1.146	-0.535	5.221	0.21	0.167	=	6.671	0.779	4.722	8.620	0.38	< 0.001
D+E (kg)	$\Delta$ (T3-T0)	1.433	1.220	-1.180	4.945	0.17	0.494	31.521	6.130	0.810	4.103	8.156	0.35	< 0.001
	$\Delta$ (T4-T0)	2.555	1.357	-0.852	5.962	0.23	0.242	$p < 0.001$	8.590	0.843	6.481	10.700	0.49	< 0.001
Prensão Manual	$\Delta$ (T1-T0)	0.938	0.541	-0.420	2.296	0.17	0.334	F (4,1299.43)	1.935	0.374	0.998	2.872	0.22	< 0.001
	$\Delta$ (T2-T0)	1.171	0.573	-0.267	2.610	0.21	0.167	=	3.335	0.390	2.361	4.310	0.38	< 0.001
Média (kg)	$\Delta$ (T3-T0)	0.941	0.610	-0.590	2.472	0.17	0.494	31.521	3.065	0.405	2.052	4.078	0.35	< 0.001
	$\Delta$ (T4-T0)	1.278	0.678	-0.426	2.981	0.23	0.242	$p < 0.001$	4.295	0.422	3.240	5.350	0.49	< 0.001
<b>Flexibilidade</b>														
Senta e Alcança (cm)	$\Delta$ (T1-T0)	0.224	0.370	-0.707	1.154	0.03	1.000	F (4,1317.43)	-0.480	0.265	-1.144	0.183	0.07	0.282
	$\Delta$ (T2-T0)	0.752	0.375	-0.188	1.693	0.11	0.181	=	0.289	0.264	-0.372	0.950	0.04	1.000
	$\Delta$ (T3-T0)	0.695	0.695	-0.332	1.722	0.10	0.360	3.792	-0.631	0.275	-1.318	0.056	0.09	0.087
	$\Delta$ (T4-T0)	0.762	0.762	-0.394	1.918	0.11	0.395	$p = 0.005$	-0.379	0.286	-1.096	0.337	0.05	0.742
<b>Capacidade Aeróbia</b>														
Cooper (metros)	$\Delta$ (T1-T0)	-19.351	26.944	-87.179	48.477	0.07	1.000	F (4,1122.15)	7.569	12.162	-22.857	37.994	0.03	1.000
	$\Delta$ (T2-T0)	-17.378	27.974	-87.813	53.057	0.07	1.000	=	31.821	12.264	1.140	62.502	0.14	0.038
	$\Delta$ (T3-T0)	2.003	30.636	-78.627	73.645	0.01	1.000	17.080	-24.476	13.166	-57.414	8.462	0.11	0.253
	$\Delta$ (T4-T0)	$p = 0.095$	32.012	-162.638	-1.450	0.31	0.044	$p < 0.001$	-76.786	13.363	-110.218	-43.354	0.34	< 0.001
Vaivém (#)	$\Delta$ (T1-T0)	3.387	2.058	-1.866	8.640	0.25	0.414	F (4,259.99)	-1.263	1.714	-5.586	3.059	0.08	1.000
	$\Delta$ (T2-T0)	3.002	2.132	-2.432	8.435	0.22	0.650	=	-0.991	1.853	-5.654	3.673	0.07	1.000
	$\Delta$ (T3-T0)	1.031	2.454	-5.199	7.261	0.08	1.000	0.658	-2.963	1.941	-7.842	1.917	0.20	0.512
	$\Delta$ (T4-T0)	$p = 0.382$	4.588	4.012	-5.567	0.34	1.000	$p = 0.622$	-2.561	2.524	-8.896	3.775	0.17	1.000
$VO_{2max}$ (ml/kg/min)	$\Delta$ (T1-T0)	-0.213	0.508	-1.489	1.062	0.04	1.000	F (4,1413.50)	-0.116	0.249	-0.739	0.508	0.02	1.000
	$\Delta$ (T2-T0)	0.380	0.529	-0.947	1.707	0.07	1.000	=	0.643	0.255	-0.006	1.281	0.13	0.047
	$\Delta$ (T3-T0)	1.334	0.970	-0.469	2.409	0.17	0.366	12.037	-0.272	0.268	-0.942	0.398	0.28	1.000
	$\Delta$ (T4-T0)	$p = 0.257$	0.041	0.636	1.637	0.01	1.000	$p < 0.001$	-1.306	0.278	-2.000	-0.612	0.26	< 0.001

Nota<sup>1</sup>: Estatura (m): feminino,  $F(4,345.96) = 0.901$ ,  $p = 0.463$ ; masculino:  $F(4,1407.83) = 0.570$ ,  $p = 0.684$ .

Nota<sup>2</sup>: Observada média aritmética para a variável dependente "Estatura".

Nota<sup>3</sup>: Os tamanhos do efeito foram calculados subtraindo a média marginal estimada em T1, T2, T3 e T4 de T0 e dividindo o resultado pelo desvio-padrão de T0.

Nota<sup>4</sup>: Dimensão do efeito (i) Pequeno,  $\leq 0.19$ ; (ii) Médio,  $0.20-0.49$ ; (iii) Grande,  $0.50-0.79$ ; (iv) Muito Grande,  $\geq 0.80$  (Cohen, 1988).

No que respeita ao sexo feminino, observou-se que as diferenças entre T0 (avaliação inicial) e a avaliação no final de cada ano letivo do CFOP (T1, 1.º ano; T2, 2.º ano; T3, 3.º ano; T4, 4.º ano) são significativas no desempenho dos testes de velocidade (linear 60-m e slalom; ambos,  $p < 0.001$ ) e força (salto de impulsão horizontal,  $p < 0.05$ ; resistência abdominal,  $p < 0.001$ ; dorso-lombar,  $p < 0.001$ ). De facto, no final do 4.º ano (T4), observou-se que as cadetes são mais rápidas nos 60 m (-0.32 s;  $p < 0.001$ ; DE, Médio) e no slalom (-0.78 s;  $p < 0.001$ ; DE, Médio), saltam mais (+4 cm;  $p = 0.052$ ; DE, Médio), têm maior resistência abdominal (+2.6 execuções;  $p < 0.05$ , DE, Médio) e mais força dorso-lombar (+89.8 kg;  $p < 0.001$ ; DE, Muito Grande).

No sexo masculino, observou-se que as diferenças entre a avaliação inicial e a avaliação no final de cada ano letivo do CFOP são significativas no desempenho dos testes de velocidade (todos,  $p < 0.001$ ) e força (todos,  $p < 0.001$ ), flexibilidade ( $p < 0.01$ ) e capacidade aeróbia (Cooper e  $VO_{2máx}$ ,  $p < 0.001$ ). Em complemento, observou-se que, de T0 para T4, os cadetes são significativamente mais rápidos (60 m, -0.23 s; 30 m, -0.15 s; slalom, -0.91 s; todos,  $p < 0.001$ , DE = Grande), saltam mais (+8 cm,  $p < 0.001$ , DE = médio), completam mais execuções no teste de sit-ups (+4.9 execuções,  $p < 0.001$ , DE = Grande) e elevações na barra (+2.5 execuções;  $p < 0.001$ , DE = Médio), têm mais força dorso-lombar (+92.1 kg,  $p < 0.001$ , DE = Muito Grande) e de preensão manual (D, +4.5 kg; E, +4.3 kg; D+E, +8.6 kg; Média, +4.3 kg; todos;  $p < 0.001$ , DE = Grande), mas uma capacidade aeróbia inferior a T0 (Cooper, -74.8 m;  $VO_{2máx}$ , -1.3 ml/kg/min; ambos,  $p < 0.001$ , DE = Médio).

Os resultados dos Modelos Lineares Mistos são apresentados na Tabela 11 (ver página anterior).

### 3.2. Estudo 2

Os resultados mostram que a idade teve um efeito estatisticamente significativo sobre a massa corporal (ambos os sexos,  $p < 0.001$ ), e que os cadetes com menos de 20 anos são os mais leves, e os com mais de 29 anos são os mais pesados. De acordo com o teste *post-hoc* de Bonferroni, as diferenças estatisticamente significativas ocorrem entre os >29 anos com as duas classes de idade mais baixas ( $p < 0.001$ ). Os resultados são apresentados na Tabela 12.

No que respeita ao resultado da aplicação dos testes de ApF às cadetes do sexo feminino, observou-se que a idade teve um efeito estatisticamente significativo sobre a velocidade (linear 60 m e slalom), força (salto de impulsão horizontal, sit ups e preensão manual) e capacidade aeróbia (Cooper). À semelhança da observação anterior, o teste *post-hoc* de Bonferroni permite observar que os cadetes com mais de 29 anos são significativamente mais lentos, saltam menos, fazem menos execuções no teste sit-ups e apresentam uma menor capacidade aeróbia (Cooper) que as cadetes das outras duas classes de idade (i.e., mais novas). Contudo, as cadetes mais com idade > 29 anos apresentam valores estatisticamente superiores na força de preensão manual. Os resultados são apresentados na Tabela 13.

No sexo masculino observaram-se diferenças significativas as classes de idade em todas as variáveis funcionais consideradas no estudo (à exceção da velocidade linear 30 m,  $p = 0.104$ ). Os resultados revelam que os cadetes: (i) da classe de idade superior (> 29 anos) são mais lentos (linear 60 m e slalom), saltam menos, fazem menos execuções no teste sit-ups, apresentam piores desempenhos nos testes senta e alcança e avaliação da capacidade aeróbia que as cadetes das outras duas classes de idade; e (ii) da classe de idade inferior (< 20 anos) realizam menos execuções na barra e têm menos força dorso-lombar e de preensão manual. Os resultados do teste *post-hoc* de Bonferroni são apresentados na Tabela 14.

Os percentis do desempenho dos cadetes nos testes de ApF foram calculados para o sexo feminino e para o sexo masculino. Em complemento, e face à observação de diferenças significativas entre a classe de idade > 29 anos com as idades mais novas, foram também calculados os percentis para cada um dos grupos de idade ( $\leq 29$  anos e > 29 anos). Os percentis do desempenho ( $P_5$ ,  $P_{10}$ ,  $P_{20}$ ,  $P_{25}$ ,  $P_{30}$ ,  $P_{40}$ ,  $P_{50}$ ,  $P_{60}$ ,  $P_{70}$ ,  $P_{75}$ ,  $P_{80}$ ,  $P_{90}$  e  $P_{95}$ ) são apresentados nas Tabelas-15 (sexo feminino) e 16 (sexo masculino).

**Tabela 12** - Valores médios (M) e desvio-padrão (DP) da variável dependente massa corporal dos cadetes de ambos os sexos nas três classes de idade consideradas no estudo (< 20 anos; 20 – 29 anos; > 29 anos)

Massa Corporal (kg)	Classes de Idade												Análise Estatística					
	< 20 anos (1)				20 – 29 anos (2)				> 29 anos (3)				Univariate Test			Comparações Múltiplas		
	n	M	DP	n	M	DP	n	M	DP	n	M	DP	F	df	Sig.	1 - 2	1 - 3	2 - 3
Sexo feminino	167	61.50	8.30	49	59.17	6.51	89	60.18	6.44	29	69.49	11.17	20.302	(2,164)	< 0.001	1.000	< 0.001	< 0.001
Sexo masculino	608	75.63	8.56	127	72.61	8.09	377	75.74	8.50	104	78.90	8.15	16.310	(605,2)	< 0.001	0.001	< 0.001	0.002

**Tabela 13** - Valores médios (M) e desvio-padrão (DP) das variáveis funcionais (dependentes) dos cadetes do sexo feminino nas três classes de idade consideradas no estudo (< 20 anos; 20 – 29 anos; > 29 anos)

	Classes de Idade												Análise Estatística					
	< 20 anos (1)				20 – 29 anos (2)				> 29 anos (3)				Univariate Test			Comparações Múltiplas		
	n	M	DP	n	M	DP	n	M	DP	n	M	DP	F	df	Sig.	1 - 2	1 - 3	2 - 3
Velocidade																		
Linear 60 m (s)	167	9.07	0.73	33	9.00	0.46	111	8.91	0.53	23	9.95	1.14	25.830	(2,164)	< 1.000	< 1.000	< 1.000	< 1.000
Linear 30 m (s)	90	4.83	0.23	22	4.83	0.18	52	4.82	0.25	16	4.88	0.22	0.429	(2,87)	0.001	0.001	0.001	0.001
Slalom (s)	285	25.26	1.43	65	25.04	1.13	179	25.08	1.22	41	26.42	2.04	17.788	(2,282)	< 1.000	< 1.000	< 1.000	< 1.000
Força																		
Salto de Impulsão Horizontal (m)	284	2.000	0.18	65	1.99	0.16	177	2.02	0.16	42	1.90	0.23	8.930	(2,281)	< 0.001	< 0.918	0.012	< 1.000
Sit Ups 1' (#)	277	55.16	8.03	63	55.37	8.07	173	56.03	7.18	41	51.15	10.12	6.407	(2,274)	0.002	1.000	0.024	0.001
Elevações na Barra (#)	171	4.97	2.79	37	4.89	2.02	116	5.14	3.05	18	4.06	2.24	1.196	(2,168)	0.305	1.000	0.892	0.380
Extensões de Braços (#)	91	27.64	6.78	23	28.48	7.65	53	27.81	6.30	15	25.73	7.12	0.782	(2,88)	0.460	1.000	0.680	0.896
Dorso-lombar (kg)	113	218.24	74.99	27	198.86	66.06	74	220.87	74.03	12	245.69	93.73	1.775	(2,110)	0.174	0.575	0.218	0.860
Prensão Manual D (kg)	271	36.39	6.17	63	35.29	5.90	168	36.02	6.17	40	39.68	5.59	7.334	(2,268)	0.001	1.000	0.001	0.002
Prensão Manual E (kg)	269	34.98	5.74	63	34.30	5.35	166	34.46	5.72	40	38.17	5.48	7.663	(2,266)	0.001	1.000	0.002	0.001
Prensão Manual D+E (kg)	269	71.39	11.38	63	69.59	10.76	166	70.52	11.43	40	77.86	10.10	8.143	(2,266)	< 1.000	< 1.000	0.001	0.001
Prensão Manual Média (kg)	269	35.70	5.69	63	34.79	5.38	166	35.26	5.72	40	38.93	5.05	8.143	(2,266)	< 1.000	< 1.000	0.001	0.001
Flexibilidade																		
Senta e Alcança (cm)	270	54.28	6.51	60	54.96	5.43	170	53.64	7.06	40	55.97	5.10	2.522	(2,267)	0.082	0.532	1.000	0.124
Capacidade aeróbia																		
Cooper (metros)	180	2340.68	247.10	37	2347.49	273.49	119	2376.30	201.60	24	2153.58	326.22	8.843	(2,177)	< 1.000	< 1.000	0.006	< 1.000
Vaivém (#)	92	61.08	13.65	24	60.29	12.79	52	60.92	12.77	16	62.75	17.89	0.160	(2,89)	0.852	1.000	1.000	1.000
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	272	42.95	5.76	61	43.27	5.95	171	43.27	4.84	40	41.08	8.37	2.498	(2,269)	0.084	1.000	0.184	0.090

**Tabela 14 – Valores médios (M) e desvio-padrão (DP) das variáveis funcionais (dependentes) dos cadetes do sexo masculino nas três classes de idade consideradas no estudo (< 20 anos; 20 – 29 anos; > 29 anos)**

	Classes de Idade												Análise Estatística					
	< 20 anos (1)				20 – 29 anos (2)				> 29 anos (3)				Univariate Test			Comparações Múltiplas		
	n	M	DP	n	M	DP	n	M	DP	n	M	DP	F	df	Sig.	1 - 2	1 - 3	2 - 3
Velocidade																		
Força																		
Linear 60 m (s)	891	7.73	0.41	169	7.71	0.38	574	7.69	0.39	148	7.90	0.47	16.253	(888,2)	< 0.001	1.000	< 0.001	< 0.001
Linear 30 m (s)	200	4.23	0.20	28	4.26	0.24	128	4.21	0.20	44	4.27	0.18	2.290	(197,2)	0.104	0.524	1.000	0.175
Slalom (s)	1218	22.93	1.22	245	22.87	1.04	776	22.83	1.20	197	23.42	1.35	19.490	(1215,2)	< 0.001	1.000	< 0.001	< 0.001
Flexibilidade																		
Salto de Impulsão Horizontal (m)	1239	2.43	0.16	246	2.41	0.16	793	2.45	0.17	200	2.39	0.15	11.314	(1236,2)	< 0.001	0.013	0.468	< 0.001
Sit Ups 1' (#)	1222	62.65	8.18	232	61.79	8.12	785	63.31	8.12	205	61.10	8.22	7.627	(1219,2)	0.001	0.037	1.000	0.002
Elevações na Barra (#)	1177	15.09	5.93	230	13.65	5.12	747	15.71	5.98	200	14.47	6.27	12.136	(1174,2)	< 0.001	< 0.001	0.457	0.024
Dorso-lombar (kg)	667	278.38	65.91	141	249.52	58.54	432	282.37	66.51	94	303.30	59.03	22.381	(664,2)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.012
Prensão Manual D (kg)	1172	55.74	8.96	212	52.74	8.38	761	55.88	9.04	199	58.39	8.30	21.433	(1169,2)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001
Prensão Manual E (kg)	1150	53.93	8.99	208	50.71	8.37	745	54.21	9.16	197	53.93	8.99	20.988	(1147,2)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.012
Prensão Manual D+E (kg)	1146	109.73	17.36	206	103.56	16.24	743	110.10	17.61	197	114.79	15.65	22.348	(1143,2)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002
Prensão Manual Média (kg)	1146	54.87	8.68	206	51.78	8.12	743	55.05	8.81	197	57.40	7.83	22.348	(1143,2)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001
Capacidade aeróbia																		
Senta e Alcança (cm)	1154	51.63	7.04	215	52.71	6.43	742	51.62	7.01	197	50.48	7.60	5.223	(1151,2)	0.006	0.132	0.004	0.128
Cooper (metros)	996	2823.26	256.36	196	2839.83	243.36	648	2830.67	256.27	152	2770.32	267.90	3.944	(993,2)	0.020	1.000	0.036	0.027
Vaivém (#)	232	87.62	16.55	34	87.94	16.53	145	89.54	16.37	53	82.15	16.15	3.971	(229,2)	0.020	1.000	0.325	0.016
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	1228	52.35	5.65	230	52.55	5.37	793	52.58	5.67	205	51.19	5.75	5.178	(1225,2)	0.006	1.000	0.036	0.005

**Tabela 15 – Percentis do desempenho ( $P_5, P_{10}, P_{20}, P_{25}, P_{30}, P_{40}, P_{50}, P_{60}, P_{70}, P_{75}, P_{80}, P_{90}$  e  $P_{95}$ ) dos cadetes do sexo feminino nos testes de aptidão física em geral e por classes de idade ( $\leq 29$  anos e  $> 29$  anos)**

	n	Média	DP	$P_5$	$P_{10}$	$P_{20}$	$P_{25}$	$P_{30}$	$P_{40}$	$P_{50}$	$P_{60}$	$P_{70}$	$P_{75}$	$P_{80}$	$P_{90}$	$P_{95}$
<b>Total</b>																
Linear 60 m (s)	295	9.06	0.65	8.2	8.4	8.6	8.7	8.7	8.9	9.0	9.1	9.3	9.3	9.4	9.7	10.2
Linear 30 m (s)	149	4.82	0.24	4.5	4.5	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	5.0	5.0	5.2	5.2
Sialom (s)	477	25.06	1.46	23.3	23.6	24.0	24.2	24.3	24.6	24.8	25.0	25.3	25.6	25.9	26.8	27.9
Salto de Impulsão Horizontal (m)	479	1.99	0.16	1.72	1.82	1.87	1.89	1.90	1.95	1.99	2.03	2.07	2.09	2.12	2.20	2.25
Sit Ups 1' (#)	473	54.23	7.97	40	45	48	50	50	53	55	57	59	59	60	63	68
Elevações na Barra (#)	284	4.65	2.96	1	2	2	2	3	3	4	5	6	6	7	9	9
Extensões de Braços (#)	149	27.04	6.50	12	15	23	24	26	30	30	30	30	30	30	32	34
Dorso-lombar (kg)	148	226.36	71.91	104.0	120.5	156.8	177.3	190.8	210.2	230.0	248.4	266.5	276.5	293.5	328.0	345.21
Preensão Manual D (kg)	458	36.11	6.24	27.2	29.0	31.0	32.0	32.9	34.1	35.9	37.0	38.6	39.3	40.0	44.0	48.0
Preensão Manual E (kg)	448	34.68	5.87	26.2	28.0	30.0	30.8	32.0	33.0	34.0	35.4	37.0	38.0	39.0	42.0	45.0
Preensão Manual D+E (kg)	448	70.79	11.55	54.0	58.0	61.6	63.3	64.6	67.6	70.0	72.0	75.6	76.9	78.5	85.0	92.0
Preensão Manual Média (kg)	448	35.40	5.78	27.0	29.0	30.8	31.7	32.3	33.8	35.0	36.0	37.8	38.5	39.3	42.5	46.0
Senta e Acança (cm)	462	54.24	6.52	44	47	50	50	51	53	54	56	57	58	59	62	65
Cooper (metros)	314	2349.78	254.40	1969	2100	2200	2200	2220	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2653	2700
Vaivém (#)	151	59.70	13.37	39	42	47	50	53	57	60	63	66	67.00	70	77	83
$VO_{2max}$ (ml/kg/min)	465	42.85	5.74	33.4	35.7	37.9	39.3	40.1	41.6	42.4	44.6	46.8	47.6	47.6	49.8	51.2
<b><math>\leq 29</math> anos</b>																
Linear 60 m (s)	144	8.93	0.52	8.2	8.3	8.5	8.5	8.7	8.8	8.9	9.1	9.2	9.3	9.4	9.6	9.9
Linear 30 m (s)	74	4.82	0.23	4.5	4.5	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.2
Sialom (s)	244	25.07	1.19	23.3	23.7	24.1	24.4	24.5	24.8	25.0	25.2	25.5	25.7	25.9	26.5	27.2
Salto de Impulsão Horizontal (m)	242	2.01	0.16	1.80	1.83	1.88	1.90	1.92	1.95	2.00	2.05	2.08	2.10	2.15	2.21	2.27
Sit Ups 1' (#)	236	55.86	7.42	43	46	50	51	52	54	56	59	60	61	62	66	68
Elevações na Barra (#)	153	5.08	2.83	2	3	3	3	3	4	4	6	6	6	7	9	10
Extensões de Braços (#)	76	28.01	6.69	13	15	24	27	30	30	30	30	30	30	31	34	36
Dorso-lombar (kg)	101	214.98	72.32	100.4	111.2	139.6	157.8	176.6	200.0	218.9	231.4	251.0	262.7	283.61	327.9	342.9
Preensão Manual D (kg)	231	35.82	6.10	26.9	29.0	30.9	31.4	32.5	34.0	35.7	36.7	38.0	39.0	40.0	43.0	48.0
Preensão Manual E (kg)	229	34.42	5.61	26.1	27.8	30.0	30.6	31.0	32.6	33.9	35.0	36.6	38.0	39.0	41.0	44.5
Preensão Manual D+E (kg)	229	70.26	11.24	53.3	57.0	61.0	63.0	64.0	66.5	69.3	72.0	75.0	76.0	78.0	83.0	90.0
Preensão Manual Média (kg)	229	35.13	5.62	26.7	28.5	30.5	31.5	32.0	33.3	34.7	36.0	37.5	38.0	39.0	41.5	45.0
Senta e Acança (cm)	230	53.99	6.69	45	47	50	51	51	52	54	55	57	58	59	62	64
Cooper (metros)	156	2369.47	220.15	2100	2143	2200	2200	2250	2300	2350	2400	2497	2543	2600	2652	2700
Vaivém (#)	76	60.72	12.70	39	44	48	51	53	58	60	64	69	71	74	77	83
$VO_{2max}$ (ml/kg/min)	232	43.27	5.14	35.7	37.3	38.6	39.4	40.1	41.6	42.4	44.6	47.0	47.6	47.6	50.6	50.6
<b><math>&gt; 29</math> anos</b>																
Linear 60 m (s)	23	9.95	1.14	8.1	8.7	9.0	9.2	9.2	9.3	9.7	10.1	10.6	10.6	10.9	12.0	12.3
Linear 30 m (s)	16	4.88	0.22	4.5	4.6	4.7	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	5.1	5.1	5.3	-
Sialom (s)	41	26.42	2.04	23.7	24.1	24.7	24.8	25.0	25.4	25.9	27.1	27.6	27.8	28.0	29.1	30.3
Salto de Impulsão Horizontal (m)	42	1.90	0.23	1.59	1.60	1.66	1.70	1.71	1.77	1.92	2.00	2.07	2.10	2.1	2.18	2.26
Sit Ups 1' (#)	41	51.15	10.12	32	37	41	45	47	52	53	55	56	60	61	61	65
Elevações na Barra (#)	18	4.06	2.24	1	1	2	3	3	3	3	5	6	6	6	7	-
Extensões de Braços (#)	15	25.73	7.12	7	12	20	20	25	28	30	30	30	30	30	31	-
Dorso-lombar (kg)	12	245.68	93.73	100.0	106.3	140.8	163.3	187.3	202.2	253.3	284.2	329.1	342.1	347.9	364.4	-
Preensão Manual D (kg)	40	39.69	5.59	30.0	32.7	35.1	36.0	36.7	38.0	39.3	40.0	42.6	43.4	45.0	47.9	50.5
Preensão Manual E (kg)	40	38.17	5.48	31.0	33.2	34.8	34.8	35.4	37.1	37.7	38.0	39.7	41.2	42.8	46.6	49.9
Preensão Manual D+E (kg)	40	77.86	10.10	63.1	65.2	70.0	71.0	72.1	74.5	76.1	78.1	79.8	81.5	89.6	93.9	97.8
Preensão Manual Média (kg)	40	38.93	5.05	31.5	32.6	35.0	35.5	36.1	37.2	38.0	39.1	39.9	40.7	44.8	46.9	48.9
Senta e Acança (cm)	40	55.98	5.10	47	49	51	52	53	55	57	59	60	60	61	62	62
Cooper (metros)	24	2153.58	326.22	1570	1690	1950	1980	1980	2010	2150	2200	2250	2300	2370	2743	2871
Vaivém (#)	16	62.75	17.89	34	40	43	47	56	60	60	63	67	78	85	92	-
$VO_{2max}$ (ml/kg/min)	40	41.08	8.37	25.3	32.3	33.1	33.9	36.3	37.9	40.9	42.1	47.6	47.6	47.6	53.6	56.5

**Tabela 16 – Percentis do desempenho ( $P_5, P_{10}, P_{20}, P_{25}, P_{30}, P_{40}, P_{50}, P_{60}, P_{70}, P_{75}, P_{80}, P_{90}$  e  $P_{95}$ ) dos cadetes do sexo feminino nos testes de aptidão física em geral e por classes de idade ( $\leq 29$  anos e  $> 29$  anos)**

	n	Média	DP	$P_5$	$P_{10}$	$P_{20}$	$P_{25}$	$P_{30}$	$P_{40}$	$P_{50}$	$P_{60}$	$P_{70}$	$P_{75}$	$P_{80}$	$P_{90}$	$P_{95}$
						<b>Total</b>										
Linear 60 m (s)	1411	7.73	0.40	7.1	7.2	7.4	7.5	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.4
Linear 30 m (s)	322	4.21	0.20	3.9	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.3	4.5	4.6
Slalom (s)	1894	22.85	1.23	21.1	21.5	21.8	22.0	22.2	22.4	22.7	23.0	23.3	23.5	23.8	24.4	25.0
Salto de Impulsão Horizontal (m)	1908	2.43	0.16	2.20	2.24	2.30	2.32	2.35	2.39	2.43	2.47	2.50	2.53	2.56	2.65	2.72
Sit Ups 1' (#)	1890	61.44	8.49	46	50	54	56	57	60	62	65	67	69	70	72	73
Elevações na Barra (#)	1848	15.34	5.99	7	8	10	11	12	14	14	16	19	20	21	25	25
Dorso-lombar (kg)	880	283.27	67.16	177.0	199.0	224.0	235.4	247.0	268.0	287.5	300.0	303.4	316.2	333.6	373.3	398.1
Preensão Manual D (kg)	1832	55.56	8.67	41.5	45.0	48.1	50.0	50.8	53.0	55.1	58.0	60.0	61.2	62.8	67.0	70.0
Preensão Manual E (kg)	1788	53.79	8.82	40.0	43.0	46.0	47.9	49.0	51.2	53.9	56.0	58.6	60.0	61.1	65.0	69.0
Preensão Manual D+E (kg)	1784	109.43	16.90	83.0	88.2	95.3	98.0	100.0	104.0	108.7	113.0	118.7	120.9	124.0	131.0	139.0
Preensão Manual Média (kg)	1784	54.72	8.45	41.5	44.1	47.7	49.0	50.0	52.0	54.4	56.5	59.3	60.4	62.0	65.5	69.5
Senta e Alcança (cm)	1811	51.95	7.13	41	43	46	47	48	50	52	54	56	57	58	61	63
Cooper (metros)	1540	2826.67	248.95	2400	2500	2600	2650	2700	2750	2805	2900	3000	3000	3050	3150	3250
Vaivém (#)	367	86.76	16.10	59	68	73	76	80	82	86	91	93	97	102	108	113
$VO_{2max}$ (ml/kg/min)	1907	52.36	5.47	43.5	44.8	47.3	48.0	49.1	51.3	52.4	53.6	55.8	56.2	56.9	59.6	61.37
						<b><math>\leq 29</math> anos</b>										
Linear 60 m (s)	743	7.70	0.39	7.1	7.2	7.4	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.0	8.2	8.3
Linear 30 m (s)	156	4.22	0.21	3.9	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.5	4.6
Slalom (s)	1021	22.84	1.16	21.1	21.5	21.8	22.0	22.2	22.4	22.7	23.0	23.4	23.6	23.8	24.3	24.8
Salto de Impulsão Horizontal (m)	1039	2.44	0.17	2.20	2.24	2.30	2.33	2.35	2.40	2.44	2.48	2.52	2.54	2.57	2.7	2.72
Sit Ups 1' (#)	1017	62.97	8.14	48	52	56	58	59	61	64	66	69	70	70	72	74
Elevações na Barra (#)	977	15.22	5.85	7	8	10	11	12	13	14	16	19	20	21	24	25
Dorso-lombar (kg)	573	274.29	66.13	166.0	191.2	215.1	228.0	237.0	256.0	276.0	295.6	300.0	300.0	314.4	358.8	393.5
Preensão Manual D (kg)	973	55.19	8.99	41.0	44.0	47.6	49.0	50.0	52.0	55.0	57.6	60.0	61.2	63.0	68.0	70.0
Preensão Manual E (kg)	953	53.44	9.11	39.0	42.0	45.0	46.8	48.4	51.0	53.0	55.5	58.0	60.0	61.0	66.0	69.5
Preensão Manual D+E (kg)	949	108.68	17.52	80.0	86.0	94.0	96.0	99.0	103.0	108.0	112.5	118.0	121.0	124.0	132.0	139.0
Preensão Manual Média (kg)	949	54.34	8.76	40.0	43.0	47.0	48.0	49.5	51.5	54.0	56.3	59.0	60.5	62.0	66.0	69.5
Senta e Alcança (cm)	957	51.86	6.90	41	44	46	47	48	50	52	53	56	57	58	61	64
Cooper (metros)	844	2832.80	253.22	2411	2500	2600	2650	2700	2750	2810	2900	3000	3010	3050	3150	3295
Vaivém (#)	179	89.23	16.37	63	70	77	80	80	82	90	91	97	102	102	110	115
$VO_{2max}$ (ml/kg/min)	1023	52.58	5.60	43.5	45.1	46.8	48.0	49.1	51.3	53.3	53.6	55.8	56.6	56.9	59.6	62.5
						<b><math>&gt; 29</math> anos</b>										
Linear 60 m (s)	148	7.90	0.47	7.2	7.3	7.5	7.5	7.6	7.7	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.5	8.7
Linear 30 m (s)	44	4.27	0.18	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2	4.3	4.4	4.4	4.5	4.6	4.6
Slalom (s)	197	23.42	1.35	21.5	21.8	22.1	22.4	22.7	23.0	23.2	23.6	24.0	24.2	24.5	25.0	26.2
Salto de Impulsão Horizontal (m)	200	2.39	0.15	2.10	2.20	2.28	2.30	2.33	2.38	2.41	2.45	2.47	2.49	2.51	2.56	2.58
Sit Ups 1' (#)	205	61.10	8.22	46	49	55	55	57	59	62	64	66	68	69	71	73
Elevações na Barra (#)	200	14.47	6.27	6	7	9	10	10	10	13	14	16	19	21	25	25
Dorso-lombar (kg)	94	303.30	59.03	198.4	219.5	254.8	259.6	275.0	298.6	300.0	310.0	332.2	341.9	356.8	386.8	402.8
Preensão Manual D (kg)	199	58.39	8.30	46.0	48.5	51.8	52.8	53.8	56.0	58.0	59.0	62.0	64.0	65.6	70.0	72.0
Preensão Manual E (kg)	197	56.26	8.06	44.7	46.0	49.8	50.4	52.0	54.0	55.0	58.0	60.0	61.5	62.8	68.0	70.1
Preensão Manual D+E (kg)	197	114.79	15.65	91.1	97.8	101.7	103.3	105.0	110.0	113.4	117.2	121.8	124.1	127.4	137.0	143.3
Preensão Manual Média (kg)	197	57.40	7.83	45.5	48.9	50.9	51.6	52.5	55.0	56.7	58.6	60.9	62.0	63.7	68.5	71.6
Senta e Alcança (cm)	197	50.48	7.60	40	41	44	45	46	48	50	53	55	57	57	61.0	62.1
Cooper (metros)	152	2770.32	267.90	2400	2400	2550	2600	2600	2700	2728	2800	2900	2950	3000	3100	3300
Vaivém (#)	53	82.15	16.15	56	65	69	70	72	75.6	80	83	86.8	90.0	93.4	107	117
$VO_{2max}$ (ml/kg/min)	205	51.19	5.75	42.4	44.6	46.8	46.8	47.7	49.1	50.6	51.6	53.6	54.7	55.8	59.3	62.5

## 4. Discussão

À semelhança da secção dos resultados, também a discussão está dividida em duas partes com o objetivo de facilitar o seguimento do leitor.

Assim, importa destacar que, o primeiro estudo procurava avaliar a diferença entre os valores médios dos atributos de ApF no sexo feminino vs. sexo masculino em geral (e em cada um dos anos letivos do CFOP), assim como avaliar a mudança da ApF dos cadetes entre a avaliação inicial (T0) e a avaliação no final de cada ano letivo do CFOP (T1, 1.º ano; T2, 2.º ano; T3, 3.º ano; T4, 4.º ano).

Assim, na primeira parte observou-se que: (i) em média, os cadetes do sexo masculino tem 24 anos de idade, uma estatura de 1.78 metros e uma massa corporal de 74.9 kg, enquanto as cadetes do sexo feminino, apresenta uma média de 23 anos de idade, uma estatura de 1.67 metros e 61.9 kg de massa corporal; e (ii) os cadetes do sexo masculino apresentam um desempenho significativamente superior na maioria dos testes físicos, mas as cadetes do sexo feminino apresentam valores superiores no teste de flexibilidade.

Esta diferença é apoiada pela comparação da capacidade física entre homens e mulheres candidatos ao exército norte americano entre 1978 e 1998, de Sharp et al. (2002), onde se registam melhores valores indicativos de capacidade física por parte dos indivíduos do sexo masculino, quando comparados aos do sexo feminino do mesmo ano. O padrão apresentado vai ao encontro do reportado por Lagestad e Tillaar (2014b), que observaram uma diferença significativa entre o desempenho do sexo masculino e o do sexo feminino em três dos quatro testes realizados (a única exceção são as elevações, sendo que o sexo feminino realiza elevações modificadas, ou remadas invertidas). O referido é apoiado por Maupin et al. (2020), cujo estudo aponta para a tendência de os cadetes do sexo masculino registarem pontuações significativamente mais elevadas que as do sexo feminino em todos os testes realizados, com a exceção do teste “Mountain Climbers”. Em sùmula, as diferenças encontradas entre os sexos no presente estudo vão ao encontro do esperado, considerando toda a literatura prévia dedicada ao tópicó.

No período temporal de aulas no ISCPSI (i.e., nos primeiros quatro anos do CFOP), é expectável a estagnação de crescimento dada a entrada na fase adulta. Contudo, ao contrário do que foi observado no sexo feminino, o peso corporal do primeiro para o último ano curricular aumentou significativamente nos cadetes do sexo masculino (+3 kg, i.e., de 74.0 para 77.0 kg). No entanto, a diferença observada já era expectável, considerando que é consequência do processo natural de aumento de massa corporal na transição para a década dos 20 anos. De um ponto de vista prático, este aumento de massa corporal facilita o ato de restrição de indivíduos, tornando o esforço necessário para resistir ao controlo policial maior (Jeknic et al., 2018).

No que respeita ao efeito do CFOP na ApF dos cadetes do ISCPSI (i.e., do início para o final do 4.º ano do CFOP), observaram-se: (i) melhorias no desempenho dos cadetes, nos testes de velocidade linear (60 e 30 metros) e slalom (mas apenas a melhoria sexo masculino no teste slalom foi significativa); (ii) melhorias no desempenho dos cadetes em todos os testes de força (significativas: feminino, teste de força dorso-lombar; masculino, todos os testes), exceto nos testes de elevações na barra e extensões de braços no solo, ambos relativamente ao sexo feminino; (iii) decréscimos (não significativos) no desempenho dos cadetes no teste de flexibilidade; e (iv) decréscimos no teste Cooper e  $VO_{2max}$  predito para ambos os sexos (significativas no sexo masculino), e melhoria (não significativa) no teste de vaivém.

O referido sugere que houve, ao longo do curso, um maior investimento no treino de força e velocidade (duas áreas de benefício mútuo), havendo uma manutenção da flexibilidade, ou ligeiro decréscimo da capacidade aeróbia nos cadetes do sexo masculino. Este decréscimo poderá estar relacionado com o facto de a incidência curricular em atletismo/capacidade aeróbia ter um período curto de ênfase no CFOP, assim como o facto de a maioria dos testes que caracterizam a bateria do ISCPSI exigir outras qualidades físicas para além da capacidade aeróbia (i.e., velocidade, agilidade, vários testes de força e flexibilidade). O referido, pode levar a uma desvalorização do teste de avaliação da capacidade aeróbia devido ao reduzido impacto na avaliação global da ApF. Por outro lado, a evidência de que a velocidade beneficia diretamente do treino de força em atletas não competitivos (Cronin et al., 2007), poderá ter motivando os cadetes a investir mais no treino destas qualidades físicas em detrimento da capacidade aeróbia. De facto, o referido anteriormente foi também observado por Lagestad e Tillaar (2014b).

No que respeita ao segundo estudo deste trabalho, recorda-se que visava (i) avaliar se a classe de idade dos cadetes afeta significativamente o desempenho nos testes de ApF e, em complemento, (ii) contruir tabelas normativas do desempenho nos testes ApF, com referência ao sexo e idade (i.e.:  $\leq 29$  anos;  $> 29$  anos).

Assim, no que respeita aos principais resultados, observou-se: (i) que os cadetes com idade  $> 29$  anos são significativamente mais lentos (que os outros grupos de idade) no teste de 60 metros e no slalom; (ii) que os cadetes do sexo feminino, com idade  $> 29$  anos, apresentam um desempenho significativamente inferior nos testes de avaliação da força (com a exceção dos testes de elevações na barra, extensões de braços e força dorso-lombar, nos quais não foram observadas diferenças significativas); (iii) um decréscimo dos grupos  $< 20$  anos e 20-29 anos para o  $> 29$  anos, no desempenho do teste de salto horizontal e sit-ups; (iv) um aumento constante (de grupo para grupo) no desempenho nos testes de avaliação da força dorso-lombar e da preensão manual (significativo entre os desempenhos da preensão manual dos dois primeiros grupos de idade e o último); (v) a flexibilidade não apresenta diferenças significativas com o avançar da idade; e (vi) a capacidade aeróbia diminui com o avançar da idade, embora apenas seja significativo no desempenho no teste Cooper.

Atendendo a valores absolutos: (i) o grupo  $> 29$  anos é o grupo que apresenta pior desempenho em nove registos, sendo o grupo dos 20-29 anos aquele que apresenta melhor desempenho físico geral; e (ii) os cadetes do sexo masculino apresentam diferenças significativas entre os dois primeiros grupos de idades, contrariamente ao sexo feminino.

Tendo em consideração as qualidades físicas avaliadas (e.g.:  $VO_{2max}$ , flexibilidade, força explosiva, força máxima, resistência muscular), destaca-se que a literatura é consensual na observação de que as qualidades físicas sofrem decréscimos com o aumento da idade (Corbin & Noble, 1980; Hawkins & Wiswell, 2003; Izquierdo et al., 1999; Metter et al., 1997; Rogers et al., 1990). Contrariamente ao referido anteriormente, e aos resultados deste estudo, destaca-se que Maupin et al. (2020) não observaram alterações ou, em certas provas, observaram uma melhoria no desempenho dos 20-29 anos para os 30-39 anos (independentemente do sexo), e um decréscimo significativo dos 40 anos para cima.

Este facto pode demonstrar que, apesar da perda de qualidades físicas ser inevitável como consequência do avançar da idade, esse decréscimo pode ser combatido nas idades consideradas neste trabalho, i.e., reduzir a perda de qualidades, mantê-las, ou até melhorá-las.

Parece evidente que (i) o primeiro estudo, revelou que o desempenho em determinados testes de ApF se mantêm ou decrescem ao longo do CFOP, e que (ii) o segundo estudo, revelou que o desempenho na maioria dos testes de ApF tende a sofrer um decréscimo com o aumento de idade (face ao desempenho do grupo de idade inferior). Assim, pode-se denotar uma relação entre estas duas observações, i.e., o aumento de idade do 1.º ano até ao 4.º ano pode justificar, em parte, a diminuição observada do desempenho nos testes de avaliação da ApF.

Embora a inclusão (no estudo) de testes de ApF introduzidos recentemente na bateria de testes do ISCPST, facto que condicionou o número de observações disponíveis para análise, parece que este trabalho traz consigo a vantagem de dar a conhecer o perfil de ApF dos cadetes do ISCPST, e o efeito que o CFOP tem no perfil enunciado.

No entanto, numa perspetiva de continuidade, parece ser pertinente estudar o impacto do CFOP na ApF dos cadetes em intervalos temporais específicos (e.g., correspondentes a mudanças curriculares e/ou reestruturações das Unidades Curriculares de Educação Física e Desporto), de modo a otimizar o processo de ensino/aprendizagem.

## Considerações finais

Em conclusão, destaca-se que os resultados deste estudo sugerem que: (i) as mulheres apresentam melhor desempenho que os homens na flexibilidade e pior desempenho nas restantes provas; (ii) o CFOP facilita a melhoria/manutenção do desempenho em todas as provas de ApF, com a exceção do desempenho no Cooper e  $VO_{2max}$  (predito) para o sexo masculino (sendo os únicos testes de ApF que apresentam um decréscimo estatisticamente significativo), sugerindo que o CFOP atinge o objetivo mais basilar relativo à preparação de futuros Oficiais de Polícia (i.e., é capaz de manter, de forma geral, a ApF de entrada dos cadetes); (iii) o grupo de cadetes 20-29 anos de idade apresenta os melhores

desempenhos nos testes de ApF, e que, contrariamente, o grupo >29 anos de idade apresenta um decréscimo de desempenho na maioria dos testes de ApF (excetuando-se a apreensão manual e o teste de força dorso-lombar).

Por último, parece ser pertinente apresentar algumas recomendações que poderão ser adotadas no futuro, i.e.: (i) as tabelas normativas apresentadas poderão ser utilizadas como base para avaliação/seleção de valores de corte relativamente à ApF, tanto para as provas de entrada como para avaliação interna, de forma universal ou considerando os grupos de idade; (ii) a manutenção ou melhoria da ApF nos primeiros três anos do CFOP, seguidos de um decréscimo, enfatiza o investimento no treino físico dos cadetes (em particular no 4.º ano), numa tentativa de contrariar a tendência observada; (iii) propõem-se a reintrodução do teste de força dorso-lombar, assim como a substituição do teste de extensões de braços por elevações na barra ou elevações modificadas, na bateria de testes utilizada para avaliar a ApF dos cadetes do CFOP; (iv) adicionalmente, parece pertinente acrescentar à bateria de testes algumas avaliações morfológicas (e.g.: perímetro de circunferência abdominal; percentagem de massa gorda), de modo a complementar o perfil morfológico dos cadetes; e, por último, (v) propõe-se colmatar a diferença do tempo de atividades curriculares e tempo extracurricular não controlado com o fornecimento de um plano de treino padrão adequado à realização nos tempos livres.

## Referências bibliográficas

- Anderson, G., Plecas, D., & Segger, T. (2001). Police officer physical ability testing: Revalidating a selection criterion. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 24(1), 8–31.
- Arvey, R. D., Landon, T. E., Nutting, S. M., & Maxwell, S. E. (1992). Development of physical ability tests for police officers: A construct validation approach. *Journal of Applied Physiology*, 77(6), 996–1009.
- Bandyopadhyay, A. (2015). Validity of Cooper's 12-minute run test for estimation of maximum oxygen uptake in male university students. *Biology of Sport*, 32(1), 59–63. <https://doi.org/10.5604/20831862.1127283>
- Bathalon, G. P., McGraw, S. M., Sharp, M. A., Williamson, D. A., Young, A. J., & Friedl, K. E. (2006). The effect of proposed improvements to the Army Weight Control Program on female soldiers. *Mil Med*, 171(8), 800–805. doi: 10.7205/milmed.171.8.800
- Beck, A., Clasey, J., Yates, J., Koebke, N., Palmer, T., & Abel, M. (2015). Relationship of Physical Fitness Measures vs. Occupational Physical Ability in Campus Law Enforcement Officers. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2340–2350. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000863>
- Bissett, D., Bissett, J., & Snell, C. (2012). Physical agility test and fitness standards: Perceptions of law enforcement officers. *Police Practice and Research: An International Journal*, 13(3), 208–223. doi: 10.1080/15614263.2011.616142
- Bonneau, J. (2001). Evaluating physical competencies fitness related tests, task simulation or hybrid. In N. Gledhill, J. Bonneau & A. Salmon (Eds). *Proceedings of the Consensus Forum on Establishing of the Consensus Forum on Establishing BONA FIDE Requirements for Physically Demanding Occupations*. Toronto, Canada: York University.
- Bonneau, J., & Brown, J. (1995). Physical ability, fitness and police work. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, 2(3), 157–164. [https://doi.org/10.1016/1353-1131\(95\)90085-3](https://doi.org/10.1016/1353-1131(95)90085-3)
- Boyce, R., Jones, G., Llyod, C., & Boone, E. (2008). A longitudinal observation of police: Body composition changes over 12 years with gender and race comparisons. *Journal of Exercise Physiology Online*, 11(6), 1–13.
- Breci, D. (2005). *Physical Fitness Requirements in Law Enforcement Agencies*. Research Paper. Metropolitan State University. Denver: Metropolitan State University.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Ed 2. New York, NY: Lawrence Erlbaum Associates
- Collingwood, T. R., Hoffman, R., & Smith, J. (2004). Underlying Physical Fitness Factors for Performing Police Officer Physical Tasks. *The Police Chief*, 71(3), 32–37.
- Cooper Institute (2014). *Frequently Asked Questions regarding Fitness Standards in Law Enforcement*. Obtained from: <https://www.cooperinstitute.org/vault/2440/web/files/684.pdf>
- Corbin, C., & Noble, L. (1980). Flexibility: A major component of physical fitness. *Journal of Physical Education and Recreation*, 51, 23–24. <https://doi.org/10.1080/00971170.1980.10622349>
- Coutinho, G., G. (2022). *Efeito do CFOP e da Idade na Condição Física dos Cadetes (Dissertação de Mestrado)*. Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10400.26/37050>
- Crawley, A., Sherman, R., Crawley, W., & Cosio-Lima, L. (2016). Physical Fitness of Police Academy Cadets: Baseline Characteristics and Changes During a 16-Week Academy. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1416–1424. doi: 10.1519/JSC.0000000000001229

- Cronin, J., Ogden, T., Lawton, T., & Brughelli, M. (2007). Does increasing maximal strength improve sprint running performance? *Strength & Conditioning Journal*, 29(3), 86. doi: 10.1519/1533-4295(2007)29[86:DIMSIS]2.0.CO;2
- Crowley, S. K., Wilkinson, L. L., Wigfall, L. T., Reynolds, A. M., Muraca, S. T., Glover, S. H., Wooten, N. R., Sui, X., Beets, M. W., & Durstine, J. L. (2015). Physical Fitness and Depressive Symptoms during Army Basic Combat Training. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 47, 151–158. doi: 10.1249/MSS.0000000000000396
- Cvorovic, A. (2016). Body Composition Status of Abu Dhabi Police College Cadets. 2nd International Conference on Sports Medicine and Fitness. Dubai: *Journal of Sports Medicine and Doping Studies*. doi:10.4172/2161-0673.C1.005.
- Cvorovic, A., & Maamari, A. (2017). Differences in key performance indicators between police college cadets in different semesters of their education. In: *Proceedings from the International Scientific Conference "Archibald Reiss Days."* Belgrade, Serbia.
- Cvorovic, A., Kukić, F., Orr, R. M., Dawes, J. J., Jeknic, V., & Stojkovic, M. (2018). Impact of a 12-Week Postgraduate Training Course on the Body Composition and Physical Abilities of Police Trainees. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(3), 826-832. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002834>
- Diener, M. (1992). *Validity and reliability of a 1-minute half sit-up test*. Las Vegas: Universidade de Nevada.
- Dimitrijevic, R., Koropanovski, N., Dopsaj, M., Vuckovic, G., & Jankovic, R. (2014). The influence of different physical education programs on police students' physical abilities. *Policing*, 37, 794–808. doi: 10.1108/PIJPSM-05-2014-0060
- Duarte, M., & Duarte, C. (2001). Validade do teste aeróbio de corrida de vai-e-vem de 20 metros. *Revista Brasileira de Ciência & Movimento*, 3, 7-14. <https://doi.org/10.18511/rbcm.v9i3.388>
- Hashim, A., Ariffin, A., Hashim, T., & Yusof, A. (2018). Reliability and Validity of the 90° Push-Ups Test Protocol. *International Journal of Scientific Research and Management*. doi: 6. 10.18535/ijrm/v6i6.pe01
- Hawkins, S., & Wiswell, R. (2003). Rate and mechanism of maximal oxygen consumption decline with aging: implications for exercise training. *Sports Medicine*, 33(12), 877–888. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333120-00002>
- Herrador-Colmenero, M., Fernández-Vicente, G., & Ruiz, J. (2014). Assessment of physical fitness in military and security forces: a systematic review. *European Journal of Human Movement*, 32, 3-28.
- Hinton, B., Stierli, M., & Orr, R. M. (2017). Physiological issues related to law enforcement personnel. In B. Alvar, K. Sell & P.A. Deuster (Eds.), *NCSA's essentials of tactical strength and conditioning* (pp. 577-604). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hoffman, R., & Collingwood, T. R. (2015). *Fit for duty*. 3rd Edition. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Izquierdo, M., Aguado, X., Gonzalez, R., López, J., & Häkkinen, K. (1999). Maximal and explosive force production capacity and balance performance in men of different ages. *Eur J Appl Physiol*, 79, 260–267. <https://doi.org/10.1007/s004210050504>
- Jeknic, V., & Stojkovic, M. (2017). Effects of twelve-week training program on fitness level and anthropometric status of police college students. In: *Proceedings from the International Scientific Conference "Archibald Reiss Days."* Belgrade, Serbia.
- Jeknic, V., Stojkovic, M., & Bacetić, N. (2018). Fitness level comparison between police college freshman and senior students. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 5(3), 99-104.
- 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. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15, 88. doi: 10.3390/ijerph15010088
- Knapik, J. J., Sharp, M. A., Canham-Chervak, M., Hauret, K., Patton, J. F., & Jones, B. H. (2001). Risk Factors for Training-Related Injuries among Men and Women in Basic Combat Training. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 33, 946. doi: 10.1097/00005768-200106000-00014
- Koropanovski, N., Kukić, F., Janković, R., Dimitrijević, R., Dawes, J., Lockie, G., & Dopsaj, M. (2020). Impact of physical Fitness on recruitment and its association to study outcomes in police students. *S. Afr. J. Res. Sport PH.*, 42, 23–34.
- Kukić, F., Jeknic, V., Dawes, J., Orr, R. M., Stojkovic, M., & Cvorovic, A. (2019). Effects of Training and a Semester Break on Physical Fitness of Police Trainees. *Kinesiology*, 51(2), 161-169. <https://doi.org/10.26582/k.51.2.2>
- Lagestad, P., & Tillaar, R. (2014a). Longitudinal Changes in the Physical Activity Patterns of Police Officers. *International Journal of Police Science & Management*, 16, <https://doi.org/10.1350/ijps.2014.16.1.329>
- Lagestad, P., & Tillaar, R. (2014b). A Comparison of Training and Physical Performance of Police Students at the Start and the End of Three-Year Police Education. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 28, 1394-400. doi: 10.1519/JSC.0000000000000273
- Libster, D., Heled, Y., Shapiro, Y., & Epstein, Y. (1999). Physiological aspects of women in combat. *Harefuah*, 137(11), 521–525. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10959362/>
- Liemohn, W., Sharpe, G., & Wasserman, J. (1994). Criterion related validity of the sit-and-reach test. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 8(2), 91-94.
- Lockie, G., Balfany, K., Bloodgood, M., Moreno, R., Cesario, A., Dulla, M., Dawes, J., & Orr, M. (2019). The influence of physical fitness on reasons for academy separation in law enforcement recruits. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16, doi:10.3390/ijerph16030372
- Lockie, R. G., Dawes, J. J., Balfany, K., Gonzales, C. E., Beitzel, M. M., Dulla, J. M., & Orr, R. M. (2018). Physical Fitness Characteristics That Relate to Work Sample Test Battery Performance in Law Enforcement Recruits. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15, 2477. doi: 10.3390/ijerph15112477

- Lockie, R. G., Dawes, J. J., Maclean, N. D., Pope, R. P., Holmes, R. J., Kornhauser, C. L., & Orr, R. M. (2020). The Impact of Formal Strength and Conditioning on the Fitness of Law Enforcement Recruits: A Retrospective Cohort Study. *International Journal of Exercise Science*, 13(4), 1615–1629. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7745894/>
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, J. (2006). *International Standards for Anthropometric Assessment* (revised 2006). Underdale, S.A.: International Society for the Advancement of Kinanthropometry. ISBN 0-62036207-3.
- Marinho, B., & Marins, J. (2012). Teste de força/resistência de membros superiores: análise metodológica e dados normativos. *Fisioterapia em Movimento*, 25(1), 219-230. doi:10.1590/S0103-51502012000100021
- Mattila, V. M., Tallroth, K., Marttinen, M., & Pihlajamäki, H. (2007). Body composition by DEXA and its association with physical fitness in 140 conscripts. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(12), 2242-2247. doi:10.1249/mss.0b013e318155a813
- Maupin, D., Schram, B., Canetti, E., Dawes, J., Lockie, R., & Orr, R. (2020). Developing the Fitness of Law Enforcement Recruits during Academy Training. *Sustainability*, 12, 7944. doi: 10.20944/preprints202009.0016.v1
- Metter, E., Conwit, R., Tobin, J., & Fozard, J. (1997). Age-associated loss of power and strength in the upper extremities in women and men. *The Journals of Gerontology*, 52(5), B267–B276. <https://doi.org/10.1093/gerona/52a.5.b267>
- Mikkola, I., Keinänen-Kiukaanniemi, S., Jokelainen, J., Peitso, A., Harkonen, P., Timonen, M., & Ikaheimo, T. (2012). Aerobic performance and body composition changes during military service. *Scand J Prim Health Care*, 30(2), 95-100. doi:10.3109/02813432.2012.649631
- Mitchell, P. K., Balfany, K., Dulla, J., Dawes, J. J., Orr, R. M., & Lockie, R. G. (2018). Run to the Hills: The Effects of Academy Training on the Physical Fitness of Law Enforcement Recruits across Three Classes. Poster session presented at the 38th Annual Meeting of the Southwest Regional Chapter of the American College of Sports Medicine, Costa Mesa, United States.
- Monteiro, L. F. (2005). *A Importância da Atividade Física na Formação do Oficial de Polícia*. Volume Comemorativo 20 Anos do ISCPSP. Coimbra: Editora Almedina (pp.915-947).
- Moran, M., Moran, M., Wagganer, J., Jones, E., Bergman, R., & Pujol, T. (2018). Validation of a One-Minute Abdominal Crunch Test with The Canadian Curl-Up Test. *J Pub Health Issue Pract*, 2, 114. <https://doi.org/10.33790/jhip1100114>
- Neovius, K., Neovius, M., Kark, M., & Rasmussen, F. (2012a). Association between obesity status and sick-leave in Swedish men: nationwide cohort study. *European Journal of Public Health*, 22(1), 112-116. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckq183>
- Neovius, K., Rehnberg, C., Rasmussen, F., & Neovius, M. (2012b). Lifetime productivity losses associated with obesity status in early adulthood: a population-based study of Swedish men. *Applied Health Economics and Health Policy*, 10(5), 309-317. doi:10.2165/11632770-000000000-00000
- Neovius, M., Kark, M., & Rasmussen, F. (2008). Association between obesity status in young adulthood and disability pension. *Int J Obes (Lond)*, 32(8), 1319-1326. doi:10.1038/ijo.2008.70
- Olsen, O. E., Myklebust, G., Engebretsen, L., Holme, I., & Bahr, R. (2005). Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomized controlled trial. *BMJ*, 330(7489), 449. doi: 10.1136/bmj.38330.632801.8F
- Orr, R. M., Dawes, J. J., Pope, R., & Terry, J. (2018). Assessing differences in anthropometric and fitness characteristics between police academy cadets and incumbent officers. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(9), 2632-2641. doi: 10.1519/JSC.0000000000002328
- Orr, R. M., Ford, K., & Stierli, M. (2016a). Implementation of an ability-based training program in police force recruits. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(10), 2781-2787. doi: 10.1519/JSC.0000000000000898
- Orr, R., Wilson, A., Pope, R., & Hinton, B. (2016b). Profiling the routine tasks of police officers. Poster session presented at ASCA National Conference on Applied Strength and Conditioning, Melbourne, Australia.
- Payne, W., & Harvey, J. (2010). A framework for the design and development of physical employment tests and standards. *Ergonomics*, 53(7), 858 – 871. doi:10.1080/00140139.2010.489964
- Pori, P., Tusak, M., & Pori, M. (2010). Which motor abilities have the highest impact on working performance of slovenian soldiers? *Biology of Sport*, 27(4), 301-305. doi: 10.5604/20831862.927497
- Pryor, R., Colburn, D., Crill, M., Hostler, D., & Suyama, J. (2012). Fitness Characteristics of a Suburban Special Weapons and Tactics Team. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(3), 752–757. doi: 10.1519/JSC.0b013e318225f177
- Reuter, S., Massy-Westropp, N., & Evans, A. (2011). Reliability and validity of indices of hand-grip strength and endurance. *Australian Occupational Therapy Journal*, 58(2), 82–87. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1630.2010.00888.x>
- Rogers, M., Hagberg, J., Martin, W., Ehsani, A., & Holloszy, J. (1990). Decline in VO<sub>2</sub>max with aging in master athletes and sedentary men. *Journal of Applied Physiology*, 68(5), 2195-2199. <https://doi.org/10.1152/jappl.1990.68.5.2195>
- Schram, B., Orr, R., Pope, R., Hinton, B., & Norris, G. (2018). Comparing the Effects of Different Body Armor Systems on the Occupational Performance of Police Officers. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15, 893. doi: 10.3390/ijerph15050893
- Séguin, R. (2015). *Factors associated with success in PARE testing among RCMP officers. (Tese de Doutorado)*. University of Western Ontario, Faculty of Health Sciences. Ontario, Canada.
- Sharp, M., Patton, J., Knapik, J., Hauret, K., Mello, R., Ito, M., & Frykman, P. (2002). Comparison of the physical fitness of men and women entering the U.S. Army: 1978-1998. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(2), 356–363. <https://doi.org/10.1097/00005768-200202000-00026>

- Shell, D. (2002) Law enforcement entrance-level physical training: Does it need a new approach? *Sheriff*, 54(4), 26–60. Retrieved from <https://www.ojp.gov/ncjrs/virtual-library/abstracts/law-enforcement-entrance-level-physical-training-does-it-need-new>
- Sörensen, L., Smolander, J., Louhevaara, V., Korhonen, O., & Oja, P. (2000). Physical activity, fitness and body composition of Finnish police officers: A 15-year follow-up study. *Occupational Medicine*, 50(1), 3–10. doi: 10.1093/occmed/50.1.3
- Stanish, H. I., Wood, T. M., & Campagna, P. (1999). Prediction of performance on the RCMP Physical Abilities Requirement Evaluation. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 41(8), 669–677. doi: 10.1097/00043764-199908000-00009
- Strating, M., Bakker, R. H., Dijkstra, G. J., Lemmink, K. A., & Groothoff, J. W. (2010). A job-related fitness test for the dutch police. *Occupational Medicine*, 60(4), 255–260. doi: 10.1093/occmed/kqq060
- Teixeira, J. P. R. (2017). *Condição física par a Função Policial: Validação de um circuito de aptidão policial*. Lisboa, Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna.
- Tomes, C., Orr, R., & Pope, R. (2017). The impact of body armor on physical performance of law enforcement personnel: A systematic review. *Ann. Occup. Environ. Med.*, 29, 14–15. doi: 10.1186/s40557-017-0169-9
- Violanti, J. M., Burchfiel, C. M., Hartley, T. A., Mnatsakanova, A., Fedulegn, D., Andrew, M. E., & Vila, B. J. (2009). Atypical work hours and metabolic syndrome among police officers. *Archives of Environmental and Occupational Health*, 64(3), 194–201. doi: 10.1080/19338240903241259