

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas

Maria do Rosário dos Santos Silva Abrantes

Orientadora: Professora Doutora Raquel Barreto Madeira

Co-Orientadores: Professor Doutor Luís Massuça

Professora Doutora Catarina Matias

Lisboa
2022

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Faculdade de Educação Física e Desporto

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas

Maria do Rosário dos Santos Silva Abrantes

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Exercício e Bem Estar, defendida em provas públicas na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 29 de junho de 2022, perante o júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação nº: 224/2022, de 2 de junho de 2022, com a seguinte composição:

Presidente: Prof. Doutor António João Labisa da Silva Palmeira

Arguente: Prof. Doutor José Pedro Evangelista de Resende Morgado

Orientadora: Prof.^a Doutora Raquel Maria dos Santos Barreto Sajara Madeira

Lisboa
2022

Agradecimentos

A realização deste trabalho não seria possível sem a colaboração e ajuda de várias pessoas. Pela importância da sua presença e acompanhamento em todos os momentos, gostaria de manifestar os meus sinceros agradecimentos e especial reconhecimento:

À Professora Doutora Raquel Madeira pela sua disponibilidade, competência, conhecimentos e facilidade de comunicação, tornando sempre tudo mais leve e simples. Obrigada pelo incentivo, simpatia e enorme confiança;

Ao Professor Doutor Luís Massuça pela orientação, ajuda e disponibilidade;

À Professora Doutora Catarina Matias pela ajuda conferida e disponibilidade;

À minha família e em especial à minha mãe, que nunca desistiu de mim, sempre acreditou nas minhas capacidades e me apoiou em todas as decisões, mesmo nos momentos mais difíceis;

À minha filha que nasceu durante a realização deste projeto, acrescentando sempre valor a cada dia e conquista.

Aos colegas e amigos que me acompanharam ao longo destes anos, pela amizade, companheirismo e compreensão.

E por fim, mas não menos importante, o meu agradecimento aos Cadetes do Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, entidades e responsáveis que viabilizaram este estudo.

Muito obrigada a todos aqueles que, apesar de não estarem aqui referenciados, indiretamente muito me ajudaram para a conclusão deste trabalho. Obrigada.

Resumo Geral

Objetivo: O presente estudo teve como primeiro objetivo, analisar, através de uma revisão sistemática de literatura, a relação entre as hormonas Cortisol (C) e Testosterona (T) com o stress e os estados psicológicos, de profissionais de polícia. O segundo objetivo foi avaliar o impacto da realização de um circuito de aptidão para a função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Método: A revisão da literatura foi realizada de acordo com a estratégia PICO e as diretrizes PRISMA. No estudo experimental, em corte transversal, foram aplicados questionários e recolhidas amostras de saliva a 31 cadetes de polícia, ao acordar, pré e pós-circuito.

Resultados: A revisão da literatura resultou na inclusão de 10 artigos que relacionam positivamente os estados psicológicos e resultados desportivos com a presença das hormonas cortisol e testosterona e as suas flutuações. No estudo experimental, verificou-se que as variáveis em estudo se encontram associadas aos níveis de stress experienciados pelos cadetes de polícia durante a sua avaliação para o desempenho da função.

Conclusões: A evidência encontrada na revisão sistemática é consistente e reflete o que se conhece até ao momento sobre a reposta hormonal e psicofisiológica ao stress imposto pela profissão dos oficiais de polícia. Contribui para o conhecimento da cinética hormonal e o seu impacto no comportamento humano, face a diferentes estímulos. No estudo experimental, foi evidente que as variações de cortisol e testosterona salivar foram influenciadas pelas variáveis psicossociais, indo de encontro à evidência existente.

Palavras-Chave: Cortisol, Testosterona, Saliva, Cadetes, Polícia, Stress.

Abstract

Purpose: The present study had as its primary goal to analyze, through a systematic review of literature, the relationship between steroid hormones, Cortisol (C) and Testosterone (T) with stress and psychological states of police professionals. The second goal was to evaluate the impact of performing an aptitude circuit for the function of a police cadet on hormonal, psychological and physiological variables.

Method: The literature review was carried out according to the PICO strategy and PRISMA guidelines. In the cross-sectional experimental study, questionnaires were applied, and saliva samples were collected to 31 police cadets, upon awakening, pre and post-circuit.

Results: The literature review resulted in the inclusion of 10 articles that positively relate the psychological states and sports results with the presence of hormones C and T and their fluctuations. In the experimental study, it was found that the variables under study are associated with stress levels felt by police cadets during their evaluation for function performance.

Conclusions: The evidence found in the systematic review is consistent and reflects what is known so far about the hormonal and psychophysiological response to the stress imposed on the profession of police officers. Contributes for the knowledge of hormonal kinetics and its impact on human behavior, in the face of different stimuli. In the experimental study, it was evident that the variations of salivary cortisol and testosterone were influenced by psychosocial variables, going towards the existing evidence.

Keywords: Cortisol, Testosterone, Saliva, Cadets, Police, Stress.

Índice Geral

INTRODUÇÃO GERAL	09
CAPÍTULO I	12
CORTISOL, TESTOSTERONA E RESPOSTAS PSICOSSOCIAIS NA AVALIAÇÃO DO STRESS, EM POLÍCIAS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	
1.1. Resumo	14
1.2. Introdução	15
1.2.1. Racional Teórico	15
1.2.2. Objetivos	20
1.3. Método	20
1.3.1. Estratégia de Pesquisa	20
1.3.2. Critérios de Inclusão e exclusão	21
1.3.3. Identificação de Estudos Relevantes	22
1.4. Resultados	22
1.4.1. Seleção dos Estudos	22
1.4.2. Caracterização dos Estudos Incluídos	23
1.4.3. Principais Resultados	24
1.5. Discussão	42
1.6. Referências Bibliográficas	51
CAPÍTULO II	66
EFEITO DO CIRCUITO PARA APTIDÃO DA FUNÇÃO DE CADETE DE POLÍCIA, NAS VARIÁVEIS HORMONAIIS, PSICOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS.	
2.1 Resumo	68
2.2 Introdução	72

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

2.3 Objetivos	79
2.4 Método	80
2.4.1 Desenho	80
2.4.2 Amostra	81
2.4.3 Instrumentos	81
2.4.4 Procedimentos Operacionais	87
2.4.5 Procedimentos Estatísticos	89
2.5 Resultados	90
2.5.1 Estatística Descritiva	90
2.5.2 Estatística Inferencial	91
2.6 Discussão	102
2.7 Conclusão e recomendações futuras	116
2.8 Referências Bibliográficas	120
2.9 Anexos	138

Índice de quadros, tabelas e gráficos

Capítulo I

Quadro 1. Diagrama de fluxo de informação ao longo das diferentes fases da Revisão Sistemática da Literatura	22
Tabela 1. Características dos estudos que analisam a relação de Cortisol e Testosterona com as características fisiológicas e psicológicas	37

Capítulo II

Gráfico 1. Valores médios esperados de Cortisol	82
Tabela 2. Valores médios esperados de Testosterona	82
Quadro 2. Circuito de aptidão para a função de cadete de polícia	87
Tabela 3. Análise quantitativa das variáveis: idade, altura, peso, IMC, Cortisol e Testosterona ao acordar	90
Tabela 4. Valores de C e T ao acordar, pré e pós-circuito	106

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

INTRODUÇÃO GERAL

Introdução geral

O stress influencia inúmeros processos psicológicos e fisiológicos, e os seus efeitos têm implicações práticas numa variedade de profissões e atividades no mundo inteiro.

Os oficiais de polícia são geralmente considerados um grupo de alto risco no que respeita ao desenvolvimento de distúrbios de saúde mental, devido aos vários incidentes críticos e potenciais acontecimentos traumáticos que encontram durante a sua carreira.

A exposição crónica ao stress e trauma, relacionados com o trabalho, aumenta o risco de resultados adversos para a saúde, tais como doenças cardiovasculares, síndrome metabólica, perturbações do sono, perturbação de stress pós-traumático (PSPT), depressão, e outras perturbações psiquiátricas (Hartley et al., 2011; Komarovskaya et al., 2011; McCaslin et al., 2006; Papazoglou, 2013; Stanley et al., 2016; Violanti et al., 2007).

Embora sejam evidentes os mecanismos de resposta ao stress agudo, respostas desadaptadas ao stress crónico ou traumático, e a resiliência de alguns indivíduos a estas respostas desadaptadas, estão-se apenas a começar a desenvolver as ferramentas e técnicas que permitirão tirar partido deste conhecimento para promover a resiliência e o bem-estar em indivíduos expostos ao stress crónico ou traumático durante o desempenho da profissão, como se verifica nos oficiais de polícia.

No entanto, a formação policial deverá incluir informações de saúde sobre a vulnerabilidade ao stress e fatores potencialmente protetores que melhorem a qualidade de vida dos oficiais. Para além disso, devolver algum controlo aparente aos policias sob stress contínuo, através de formação em resiliência, baseada em evidências, que se

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

centre na sua capacidade em regular a resposta ao stress, pode ser uma componente inestimável da educação dos cadetes e pode melhorar tanto a sua saúde como o seu desempenho.

Objetivo Geral

Nesta dissertação pretendeu-se analisar o impacto da realização de um circuito para aptidão da função de cadete nas variáveis físicas, fisiológicas e psicológicas. Com a análise do comportamento hormonal, testosterona e cortisol, escalas de esforço e frequência cardíaca, tentou-se determinar quantitativamente o stress/esforço psicofisiológico imposto, ao lado de ferramentas psicométricas apropriadas que permitiram quantificar subjetivamente o estado psicológico.

Organização da Dissertação

Esta dissertação está organizada em dois artigos. O primeiro, uma revisão sistemática de literatura, em que se procurou reunir a mais recente evidência científica que relaciona o stress a que estão sujeitos os oficiais de polícia, com as variações hormonais do cortisol e testosterona. O segundo corresponde ao artigo de investigação transversal em que se pretendeu analisar o impacto da intervenção sobre as mesmas variáveis.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

CAPÍTULO I

CORTISOL, TESTOSTERONA E RESPOSTAS PSICOSSOCIAIS NA AVALIAÇÃO DO STRESS, EM POLÍCIAS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

CORTISOL, TESTOSTERONA E RESPOSTAS PSICOSSOCIAIS NA AVALIAÇÃO DO STRESS, EM POLÍCIAS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Mestranda: Maria do Rosário Abrantes

Orientadora: Professora Doutora Raquel Madeira

Co-orientadores: Professor Doutor Luís Miguel Massuça,

Professora Doutora Catarina Matias

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

1.1 Resumo

Objetivo: Analisar a relação das hormonas esteroides, Cortisol (C) e Testosterona (T) com o stress e os estados psicológicos, como ansiedade, humor, capacidade de recuperação, de indivíduos sujeitos a profissões de risco e elevados níveis de stress no decorrer da sua vida profissional através de uma Revisão Sistemática de Literatura.

Estratégia de Pesquisa: Foi conduzida uma pesquisa eletrónica estruturada, em seis bases de dados distintas, PubMed, Scielo, Google Académico, ScienceDirect e B-On, seguindo a abordagem do modelo PICOS, de acordo com as orientações relativas à população, intervenção, comparação e resultados, referenciada e recomendada nas guidelines do PRISMA (Liberati et al, 2009).

Crítérios de Inclusão: Foram incluídos os estudos que analisam a determinação da concentração de cortisol e testosterona e a aplicação de questionários psicométricos, com o objetivo de analisar o efeito do stress provocado no decorrer da sua função, a cadetes de polícia, do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 18 e os 31 anos sem limitações físicas ou patológicas.

Resultados: A pesquisa resultou na inclusão de 10 artigos que relacionam os estados psicológicos e resultados desportivos com a presença das hormonas cortisol e testosterona e as suas flutuações.

Conclusões: A presente revisão encontra-se limitada à qualidade e quantidade dos estudos identificados, contudo, a evidência científica encontrada nestes estudos é consistente e confirma a existência de uma associação positiva entre os estados psicológicos e os resultados desportivos com a presença das hormonas cortisol e testosterona e as suas flutuações.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Palavras-Chave: Cortisol, Testosterona, Saliva, Cadetes, Polícia, Stress.

1.2 Introdução

1.2.1 Racional Teórico

Estudar as hormonas Cortisol e Testosterona permite-nos explorar alguns dos processos biológicos que ligam os estímulos aos comportamentos. Tem sido dada muita atenção aos componentes neurais no processo de decisão, utilizando-se técnicas como a imagem por ressonância magnética funcional (fMRI) e a electroencefalografia (EEG), que permitem detetar variações no fluxo sanguíneo, em resposta à atividade neural. Mas na verdade não se pode negligenciar que o cérebro se encontra rodeado de químicos, como hormonas esteroides, que podem ter efeitos profundos na forma como o cérebro funciona e, por sua vez, nas respostas físicas e comportamentais do corpo (Hardy, 2019).

O papel das hormonas esteroides é permitir que os sistemas corporais respondam ao ambiente. O ambiente determina e limita a resposta de um organismo, e o organismo molda e altera reciprocamente o seu ambiente através destas respostas (Giddens, 1984). Observar o papel desempenhado pelos níveis destas hormonas, ajuda-nos a compreender melhor tanto o efeito dos eventos externos no corpo, como as consequências dos acontecimentos internos no ambiente (Hardy, 2019).

O efeito do ambiente nos níveis circulantes do cortisol e testosterona tem sido muito estudado. Estes efeitos ativacionais estão bem documentados, dando-nos confiança na utilização de medidas hormonais esteroides como sensor para as mudanças ambientais que desencadeiam essas hormonas.

O papel da testosterona no desafio social foi sintetizado por John Wingfield na sua "Hipótese de Desafio". Baseando-se em modelos animais, sugere que a testosterona

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

masculina sobe ao nível mínimo necessário para a reprodução, mas continua a elevar-se para além disso quando confrontada com o desafio social (Wingfield et al., 1990).

A pesquisa em humanos confirma que a testosterona sobe em resposta ao desafio, como verificado em tenistas e lutadores que mostram o aumento dos níveis de testosterona antes da competição (Archer, 2006). Além disso, tal como nos modelos animais, a vitória eleva ainda mais os níveis de testosterona. Estes resultados dependem da competição física, mas resultados semelhantes são encontrados em configurações com competição não física, como jogos de xadrez (Mazur et al., 1992). Este efeito também pode ser espelhado em espectadores: Bernhardt et al. (1998) recolheram amostras de testosterona dos adeptos durante um jogo de futebol do Mundial em que o Brasil derrotou a Itália. Ambos os conjuntos de adeptos entraram no jogo com testosterona elevada, mas depois a testosterona dos adeptos brasileiros subiu enquanto a dos italianos baixou.

Geniole et al., (2017) confirmaram a direção ampla da hipótese de Wingfield numa recente meta-análise, com a testosterona a aumentar antes da competição e depois, após a competição, a subir para o vencedor, mas a baixar para o perdedor.

Sem surpresa, dado o papel da testosterona na competição não física, também está envolvida na sinalização do estado social. Saad e Vongas (2009) examinaram os efeitos nos níveis de testosterona de condução de um Porsche 911 ou, em alternativa, um Toyota Camry destruído. Conduzir o Porsche elevou os níveis de testosterona, enquanto conduzir o Toyota não teve efeito ou baixou os níveis de testosterona.

Em suma, os níveis de testosterona circulantes são afetados pelo ambiente externo. As competições físicas e de estatuto parecem ser particularmente eficazes na condução dos níveis de testosterona, o que, em termos evolutivos, não surpreende.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

O cortisol é igualmente afetado por eventos externos. Coates e Herbert (2008) avaliaram os níveis hormonais nos comerciantes, esperando descobrir que as perdas aumentariam os níveis de cortisol. Para sua surpresa, descobriram que o nível de cortisol dos comerciantes recuperava rapidamente das situações de perda. Em vez de perdas, o principal determinante dos níveis de cortisol, foi a incerteza. Avaliaram a relação entre a volatilidade no mercado obrigacionista alemão e os níveis de cortisol, encontrando uma relação forte ($r = 0,86$, $P < .01$). Estudos laboratoriais espelham este resultado, com a incerteza, manifestam-se como incontrolabilidade ou ameaça social, elevando os níveis de cortisol (Dickerson & Kemeny, 2004). Dado o papel homeostático das hormonas, na preparação do corpo para corresponder aos desafios do ambiente externo, acima descrito, esta descoberta não é surpreendente.

Usar hormonas esteroides como sensores ambientais, tem ajudado a compreender a ligação entre informações recebidas e os níveis hormonais.

A capacidade de regular as reações emocionais, é crucial para um comportamento emocional adequado e adaptável. Isto é particularmente relevante para uma população como os oficiais de polícia, que muitas vezes precisam de exercer agressão de forma controlada e são tipicamente selecionados com base num forte controlo das suas emoções.

Os oficiais de polícia são expostos a traumas perturbadores, e com risco de vida associado, na sua resposta a incidentes críticos. Independentemente do perigo para si mesmos, os oficiais envolvem-se em situações ameaçadoras como parte do seu trabalho, o que pode ser uma grande fonte de stress que afeta a sua saúde física e psicológica. Este stress pode surgir sob a forma de stress repetido (ou seja, crónico) ou de um stress traumático agudo, a experiência de um evento particularmente chocante e/ou perigoso (Kwiatkowski et al., 2020).

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

A produção de glucocorticoides como o cortisol, estimulado pelas glândulas suprarrenais nos rins, coordena uma série de sistemas cerebrais e periféricos para mobilizar uma resposta ao stress, incluindo o aumento do metabolismo para fornecer energia através da produção de glicose. Assim, a resposta ao stress envolve uma mudança dramática na função fisiológica que se estende muito além da experiência do stress inicial. Juntos, dada uma ameaça, os sistemas de stress cerebral regulam a ativação do Sistema Nervoso Autónomo (SNA) e do eixo Hipotálamo-Pituitária-Adrenal (HPA). A função do SNA é mobilizar comportamentos defensivos inatos em resposta à ameaça e ajuda na restauração da função fisiológica normal, uma vez que a ameaça é neutralizada, enquanto o eixo HPA modula a coordenação desta resposta. No entanto, estes sistemas cerebrais e periféricos podem tornar-se perturbados em resposta ao stress traumático e/ou crónico (Kwiatkowski et al., 2020).

A exposição crónica ao stress e ao trauma relacionados com o trabalho eleva o risco do profissional a resultados adversos para a saúde, tais como doenças cardiovasculares, síndrome metabólica, perturbações do sono, perturbação de stress pós-traumático (PSPT), depressão e outras perturbações psiquiátricas (Hartley et al., 2011; Komarovskaya et al., 2011; McCaslin et al., 2006; Papazoglou, 2013; Stanley, Hom, & Joiner, 2016; Violanti et al., 2007).

Num estudo, Santa Maria et al. (2018) descobriu que as responsabilidades da profissão, quer em relação à carga de trabalho como à experiência vivida em situações de agressão, previu sintomas de depressão e ansiedade entre os agentes de polícia. Isto foi mediado pela exaustão emocional, sugerindo que o trabalho policial é pessoalmente, bem como profissionalmente exigente (Santa Maria et al., 2018).

Os efeitos da elevada responsabilidade inerente à aplicação da lei, são agravados pela exposição a ameaças pessoais. Por exemplo, Chopko e Schwartz (2012)

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

identificaram os ferimentos pessoais, durante o assalto, como uma correlação significativa com os sintomas de depressão pós-traumática (DPT), entre os agentes de polícia. Da mesma forma, McCaslin et al. (2006) descobriu que a exposição ao trauma, acompanhada pela percepção de uma grande ameaça à integridade física, está associada a sintomas de DPT, incluindo desassociação, ansiedade e medo entre os agentes. Em conjunto, os efeitos do stress relacionado com o trabalho influenciam a saúde dos oficiais de polícia e a sensibilidade à ameaça, que impacta negativamente a qualidade de vida e o desempenho da profissão. É, portanto, problemático, mas não surpreendente, que os agentes da lei estejam em risco acrescido de ideias suicidas e mortes por suicídio (Stanley et al., 2016). Em 2017, mais agentes foram identificados como mortos por suicídio do que no cumprimento do dever (Heyman et al., 2018). Com efeito, a aplicação da lei foi identificada como uma das profissões mais desafiantes, não só para os riscos associados à profissão, mas também para outras disparidades de saúde em comparação com outras populações trabalhadoras (Hartley et al., 2011).

Embora a elevada mortalidade e morbilidade associada ao policiamento seja cada vez mais reconhecida, os policias geralmente não têm acesso a recursos e formação que poderiam atenuar os efeitos do stress no trabalho (Manzella e Papazoglou, 2014). Este é um problema que não deve ser ignorado porque os policias são incapazes de limitar a sua exposição ao stress e ao trauma, dada a natureza da sua profissão.

As consequências destrutivas do stress, no entanto, não são sempre esperadas: alguns profissionais, apesar do stress crónico ou da exposição ao trauma, têm poucos ou nenhuns sintomas (Peres et al., 2011) e são assim considerados "resilientes". A resiliência desta natureza é definida como uma adaptação bem-sucedida ao stress e à adversidade (Charney, 2004), e os modelos experimentais sugerem que a resiliência do stress pode ser impulsionada por mecanismos no cérebro.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Dependendo do modelo, a prevalência de resiliência pode ser bastante elevada; entre os ratos expostos ao stress social e físico crónico, aproximadamente 30% são resistentes aos efeitos do stress e não apresentam sintomas nocivos observáveis (Krishnan et al., 2007). Várias pesquisas efetuadas ao cérebro do roedor indicam que a resiliência é um processo de compensação ativa e não apenas a ausência de uma resposta de stress mal-adaptada (Han e Nestler, 2017).

A resiliência também foi examinada nas populações humanas. A formação policial que envolve preparação mental e resiliência, centrada na regulação da excitação fisiológica e no reforço da função executiva e das capacidades preceptivas, melhora o bem-estar dos polícias e o desempenho em cenários de treino altamente realistas. (Andersen e Gustafsborg, 2016; Andersen et al., 2015; Arnetz et al., 2009).

1.2.2 Objetivos

Com a presente revisão sistemática, pretendeu-se reunir, catalogar, aceder e avaliar a mais recente produção científica disponível que analisasse os comportamentos das hormonas cortisol e testosterona salivar na sua relação com o desempenho físico e psicológico de oficiais de polícia, em cenário de treino, com vista à aplicação de metodologias que ajudem em situações da vida real.

1.3 Método

1.3.1 Estratégia de Pesquisa

A presente revisão sistemática foi realizada de acordo com a estratégia de pesquisa PICO e a declaração de Relatórios Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-Análise (PRISMA) (Liberati et al., 2009).

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

A pesquisa sistemática foi conduzida entre novembro de 2021 e janeiro de 2022, em seis bases de dados, nomeadamente, PubMed, Scielo, Google Académico, ScienceDirect e B On, e limitada pelo período entre 2012 até ao presente.

Assim, com a questão - Será que a análise salivar na determinação da concentração de Cortisol e Testosterona e a aplicação de Questionários Psicométricos, com o objetivo de analisar o efeito do stress provocado por um cenário que imita a vida real, podem ser aplicados a cadetes de polícia? – foi possível dar início à pesquisa de artigos, onde a população procurada foram homens entre os 18 e 35 anos, saudáveis, profissionais das forças policiais, aos quais foram efetuadas recolhas salivares para análise de cortisol e testosterona e aplicados questionários que avaliassem o seu estado psicológico.

A pesquisa permitiu a seleção de estudos realizados em qualquer país e reportados em inglês ou português.

Assim, foram utilizadas as seguintes palavras chave: (Police OR “Police Academy Cadets” OR “Police Trainees” OR “Police Students” OR “Police Recruits”) AND (Stress OR Anxiety OR “Coping Ability” OR “Mental Status” OR “Social Status” OR “Acute Stress” OR “Aptitude Testing”) AND (Cortisol OR Testosterone).

1.3.2 Critérios de Inclusão e Exclusão de Estudos

De acordo com o objetivo definido para esta revisão, foram tidos em conta os seguintes critérios de inclusão: (a) data de publicação dos artigos, incluindo estudos desde 2011 a 2021, (b) periódicos científicos, (c) amostras com policias masculinos, com idades compreendidas entre os 18 e os 35 anos, (d) estudos com recolhas em simultâneo de C (cortisol) e T (testosterona) e (e) análise dos estados psicológicos dos policias. O processo de seleção respeitou também os seguintes critérios de exclusão: (a)

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

estudos realizados com animais ou com populações de não polícias, mulheres e crianças, (b) títulos sem interesse e artigos repetidos e (c) presença de doenças endócrinas ou psiquiátricas, assim como consumo de medicamentos ou drogas.

1.3.3 Identificação de Estudos Relevantes

Os estudos potencialmente relevantes foram selecionados mediante a análise dos títulos, análise dos *abstracts*, e mediante a análise integral do documento caso os resumos não providenciassem informação suficiente à decisão de inclusão. Todo o processo de identificação e seleção dos estudos e artigos vem expresso no diagrama de informação que tem por base as recomendações do PRISMA (Liberati et al, 2009). Adicionalmente, os artigos de análise integral, foram classificados com base na escala modificada PEDro (Physiotherapy Evidence Database) (Morton, 2009).

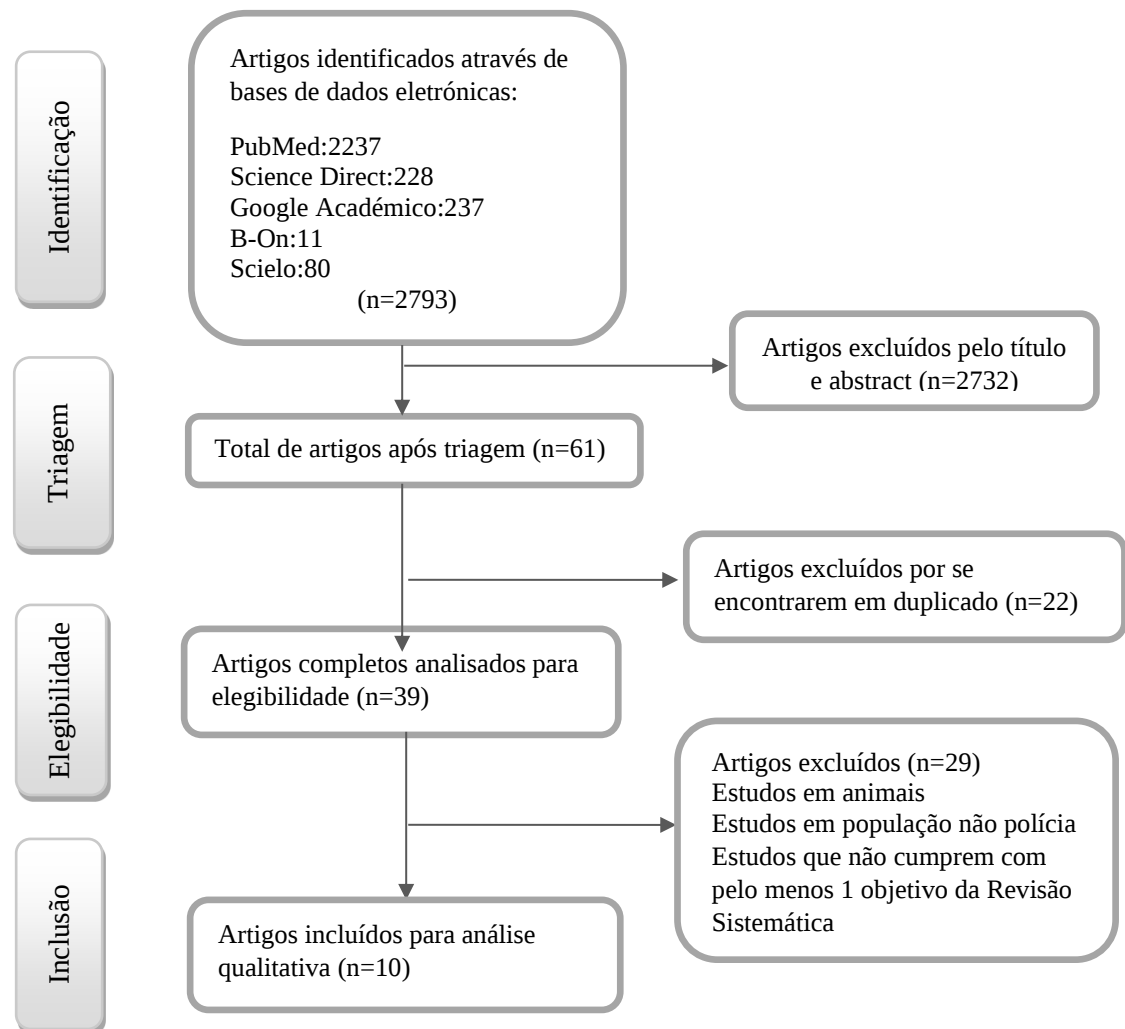
1.4 Resultados

1.4.1 Seleção de Estudos

A pesquisa de literatura produziu um total de 2793 entradas, entre as quais 2237 da PubMed, 237 da Google Académico, 11 da B-On, 80 da Scielo e 228 da ScienceDirect. Depois de sujeitos a análise, 2732 foram excluídos com base no título e resumo, uma vez que não correspondiam aos critérios definidos, e 22 por serem duplicados.

Posteriormente, foram acedidos e analisados em pormenor os textos integrais dos 39 artigos remanescentes, sendo que 27 deles não iam de encontro aos critérios estabelecidos e 2 eram revisões sistemáticas da literatura. A pesquisa resultou na inclusão de 10 artigos que avaliam os comportamentos dos polícias e a relação com resultados psicológicos e hormonais.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.



Quadro 1. Diagrama de Fluxo de Informação ao longo das diferentes fases da Revisão Sistemática de Literatura

1.4.2 Caracterização dos Estudos Incluídos

Método

Desenho. Dos 10 estudos incluídos para análise, 6 são estudos observacionais, sendo que 3 são transversais, 2 são longitudinais e 1 procura relação entre variáveis de diferentes estudos. Os restantes 4 são estudos experimentais.

Participantes. No total dos estudos, 2371 participantes foram incluídos nesta

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

revisão. O estudo de menor dimensão contou com a participação de 19 indivíduos e, no extremo oposto, o maior contou com 746 indivíduos, todos pertencentes às forças policiais, com idades entre os 18 e os 45 anos.

A maioria dos estudos avalia uma amostra masculina, embora 1 avalie amostras do género masculino e feminino. Apenas um estudo faz avaliação hormonal através de recolha sanguínea, todos os outros utilizam a análise salivar.

Instrumentos e Avaliação. A maioria dos estudos utiliza amostras salivares para a análise endocrinológica e questionários para a análise comportamental e de stress psicossocial. Dois estudos analisam recolhas de sangue para avaliação hormonal, sendo que 1 utiliza os dois métodos de recolha, sangue e saliva, e 1 apenas utiliza testes antropométricos para o estudo do impacto da condição física nos cadetes.

Os questionários aplicados, no sentido de avaliar as variáveis psicológicas, são bastantes diversificados nos vários estudos incluídos, indo de encontro ao objetivo de cada um.

1.4.3 Principais Resultados

Respostas fisiológicas e hormonais ao Exercício Físico

No estudo de Orr et al. (2015) observou-se que os programas de treino físico podem melhorar a aptidão física dos cadetes de polícia, preparando-os para os deveres da sua carreira.

Ambos os grupos obtiveram reduções significativas na massa gorda, no entanto apenas o grupo de treino randomizado diminuiu o peso corporal e aumentou a massa isenta de gordura mostrando que um programa composto por exercícios de treino, selecionados aleatoriamente, pode melhorar mais as medidas de condicionamento físico do que um programa especificamente estruturado que isola o foco em áreas de desempenho individuais.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

No estudo de Dergaa et al. (2021), que inclui um grupo de 20 jovens polícias masculinos, a principal descoberta, foi que o exercício máximo de curta duração, influenciou significativamente os dados hormonais (cortisol).

O aumento da concentração de cortisol na sequência do Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST) pode ser explicado pelo papel do cortisol na regulação do metabolismo durante o exercício (Sayyah et al., 2019). O cortisol ajuda a manter o fornecimento adequado de glicose no sangue durante o exercício físico, aumentando a mobilização de aminoácidos e lípidos do músculo esquelético e do tecido adiposo (Galbo, 2001; Wolfe, 2001). O cortisol facilita o processo mencionado, estimulando o fígado para criar as enzimas envolvidas nas vias de gliconeogénese e glicogénese que permitem o catabolismo do glicogénio, aminoácidos e glicerol na glicose e pelo aumento do nível de catecolaminas, que contribuem para uma maior utilização de hidratos de carbono (Irandoost & Taheri, 2018).

Em Dergaa et al (2021) não houve alterações estatísticas significativas no nível da testosterona após o RAST. Este resultado é oposto ao de Smith et al. (2013) que relatou que o exercício de alta intensidade aumentou o total do soro e a testosterona livre em jovens saudáveis. Algumas hipóteses foram avançadas para explicar a elevação das concentrações de testosterona plasmática após o exercício físico. A primeira está relacionada com a hemoconcentração (Kindermann et al., 1982). Esta hipótese é mantida neste estudo, uma vez que os valores "não corrigidos" de testosterona depois do RAST, foram significativamente mais elevados em $3,60 \pm 3,39$ mmol/l quando comparados com os valores antes do RAST e esta diferença desapareceu quando foi aplicada a correção para as mudanças de fluido. A segunda hipótese está relacionada com a redução da desobstrução metabólica da testosterona resultante da diminuição do

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

fluxo sanguíneo hepático (Cadoux-Hudson et al., 1985). A terceira hipótese está ligada ao aumento da secreção gonadal (Cumming et al., 1986).

Finalmente, alguns estudos demonstraram que o sistema nervoso simpático participa na elevação da secreção testicular da testosterona durante o exercício físico (Fahrner e Hackney, 1998).

Relação entre o Cortisol e Testosterona e os estados psicológicos

Grebe et al. (2019) estudam a Hipótese da Dupla Hormona, prevendo que o cortisol bloqueie os efeitos da testosterona na predominância, agressividade e tomada de decisões de risco, nos seres humanos. Numa população variada de 746 indivíduos, foram recolhidas amostras de saliva para análises hormonais e realizados questionários que avaliaram os comportamentos, ideias, atitudes, saúde geral, personalidade e comportamento sexual.

A literatura sobre a Dupla Hormona evidenciou interações fisiológicas inibitórias (por exemplo, Viau, 2002; Tilbrook et al., 2000), que podem manifestar-se com C a bloquear os efeitos de T, no comportamento dominante, em linha com a previsão tradicional da Dupla Hormona.

Grebe et al., em sete amostras independentes de adultos, num total de 718 participantes (tamanho mediano da amostra por análise = 318), testaram se T, C ou a interação das duas hormonas previram uma variedade de medidas de personalidade auto-reportadas e reportadas por parceiros, relacionadas com a luta pelo estatuto ou decisões de risco.

Como principal efeito procurado, as interações entre T e C, os autores verificaram a inexistência de um efeito robusto, em todos os resultados. A hipótese da Dupla Hormona espera que os efeitos de interação para os resultados de esforço e de

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

risco, sejam negativos. Na amostra masculina, o tamanho médio do efeito para os traços de personalidade fundamentais (com a medida Agradabilidade, invertida) foi ligeiramente positivo, 0,06. O efeito médio para os traços de personalidade secundários foi ligeiramente negativo, -0,01. Para os traços individuais, nenhum efeito de interação foi estatisticamente significativo em $p < .05$. Apenas um efeito teve $p < .10$, na direção positiva, nos homens, a Dominância (0,28).

Os autores referem o facto de a amostra não permitir resultados mais significativos. Amostras mais pequenas fornecem menos informação sobre o valor dos parâmetros do modelo; consequentemente, mesmo as conclusões consistentes com a ausência dos efeitos hipotéticos podem proporcionar um apoio limitado aos resultados nulos.

Mesmo nos casos de interações superiores, a direção da interação foi positiva, em vez de negativa, como previsto pela hipótese da Dupla Hormona.

Os principais resultados revelam uma associação média de T com características de procura de status, positiva, mas modesta ($r = 0,07$ para homens).

No que diz respeito aos traços de personalidade secundários, as associações médias com T foram quase nulas (parcial $r = 0,04$ para homens).

A associação média dos resultados com C foi quase nula. Em análises globais, C não estava associado a nenhuma medida proposta.

A análise agregada dos sete estudos não produziu um efeito robusto de interação $T \times C$, com o efeito global a ir ligeiramente na direção oposta à prevista pela hipótese da Dupla Hormona. Grebe et al., referem que, o motivo da pouca evidência de relação entre as variáveis, se deve ao pequeno tamanho da amostra.

O estudo de Lieberman et al (2016) reuniu um grupo de sessenta homens avaliados durante e imediatamente após a participação na escola de Sobrevivência,

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Evasão, Resistência e Fuga (SERE) dos EUA durante três semanas de treino intenso padronizado para soldados em risco de captura. Os autores concluíram que o cativo simulado e os intensos interrogatórios simulados, degradaram o raciocínio gramatical ($p < 0.005$), a atenção ($p < 0.001$), a memória ($p < 0,05$) e todos os aspetos de humor avaliados pelo questionário Profile of Mood States (POMS): Tensão, Depressão, Hostilidade, Vigor, Fadiga; Confusão e Perturbação total do humor ($p < 0.001$). Também elevou a frequência cardíaca ($p < 0,001$); aumento do cortisol salivar e diminuição da testosterona salivar ($p < 0.001$).

A recuperação parcial foi observada imediatamente após o treino, mas as alterações induzidas pelo stress, particularmente no peso corporal e em vários dos biomarcadores, persistiram. Este estudo demonstra que quando os indivíduos foram expostos a um cativo simulado realista e controlado, a cognição, humor, hormonas do stress, estado nutricional e frequência cardíaca são simultaneamente alterados, e cada um deles recupera posteriormente a diferentes velocidades.

Em Zhang et al. (2020) foram avaliadas as concentrações de cortisol salivar de 585 oficiais de polícia e estudada a sua relação com a incidência de depressão.

Estudos anteriores concluíram que o stress ocupacional constante e as condições de trabalho stressantes têm efeitos adversos na saúde mental. Os oficiais de polícia são geralmente considerados um grupo de alto risco para o desenvolvimento de distúrbios de saúde mental devido aos vários incidentes críticos e potenciais acontecimentos traumáticos que encontram durante a sua carreira. O stress do trabalho e a exposição ao trauma podem colocar o polícia em risco elevado para o desenvolvimento da sintomatologia da depressão.

As principais conclusões deste estudo apontam para uma taxa de 15,6% de oficiais de polícia considerados com depressão, e uma maior prevalência de depressão

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

entre as mulheres (35,2%) do que os homens (18,2%). O nível médio de cortisol salivar foi significativamente mais elevado na polícia com depressão do que aqueles polícias sem depressão. Os níveis elevados de cortisol salivar foram associados a uma maior prevalência de depressão e podem ser úteis na identificação de agentes policiais em risco de depressão para estratégias de prevenção precoce.

Verificou-se também, neste estudo que o cortisol salivar se encontrava com concentrações máximas ao despertar, diminuindo à tarde.

O trabalho policial é considerado uma ocupação stressante que não envolve apenas o perigo e a exposição traumática a eventos, mas também questões organizacionais stressantes como a falta de apoio administrativo, a punição centrada nas filosofias executivas e a papelada excessiva (Violanti, et al. 2013). A atividade do eixo HPA pode ser desregulada nesta população, o que leva a um elevado risco de depressão (Steiger, et al., 2014 e Fan, et al., 2015).

Vários estudos mostraram que níveis elevados de cortisol podem desempenhar um papel na fisiologia da depressão. Belanoff et al. (2001) descobriu que uma maior secreção do cortisol pode estar presente em indivíduos deprimidos após a recuperação clínica e a retirada da medicação. Uma meta-análise mostrou que o cortisol elevado estava associado à depressão, com um efeito mais forte em doentes mais velhos com depressão melancólica ou psicótica (Stetler, et al. 2011). Kirschbaum, et al. (1996) concluiu que em adultos saudáveis os níveis elevados de cortisol livre estão associados a uma deficiente função de memória. Lupien, et al. (1998) sugeriu que a elevação do cortisol basal pode causar danos a nível do hipocampo e prejudicar a aprendizagem e a memória em humanos.

A exposição crónica a níveis elevados de cortisol conduz a alterações estruturais e funcionais em várias regiões cerebrais ricas em recetores de glucocorticoides,

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

fundamentais para a função emocional e cognitiva, incluindo o hipocampo, amígdala e córtex pré-frontal (Pivonello, et al., 2016).

Os dados apresentados em Zhang et al. (2020) mostram que, elevados níveis de cortisol salivar, estão associados com um aumento da prevalência de depressão, em polícias.

No estudo longitudinal de Koch et al. (2017) são testados 340 recrutas da polícia da Academia de Polícia holandesa antes (pré-exposição) e depois (pós-exposição) das suas primeiras experiências de socorro de emergência como agentes de polícia. As duas fases de avaliação de dados são separadas por aproximadamente 15 meses. Para controlar efeitos temporais não específicos, um grupo de controlo de civis ($n = 85$) também é testado duas vezes, aproximadamente com 15 meses de intervalo, mas sem ser frequentemente exposto a eventos potencialmente traumáticos.

Os principais resultados são as associações entre alterações comportamentais, psicofisiológicas, endócrinas e marcadores neurais de respostas defensivas automáticas e desenvolvimento de sintomas relacionados com trauma após exposição, em recrutas policiais.

Giessing et al. (2019) investigaram 19 recrutas de polícia, sujeitos a um cenário de tiro, baseado na realidade, com duas condições experimentais: stress baixo (LS) contra um manequim que não apresenta ameaça, e stress elevado (HS), envolvendo ameaça física por um oponente. As respostas psicológicas (ansiedade, esforço mental) e as respostas fisiológicas ao stress (cortisol salivar, atividade cardíaca vagal) bem como a precisão do tiro, foram avaliadas repetidamente. A hipótese apresentada era que, sob stress, os recrutas de polícia demonstrariam respostas elevadas de stress psicofisiológico e desempenho de tiro deficiente. As elevadas respostas de stress psicofisiológico influenciariam negativamente o desempenho do tiro, enquanto a atividade de

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

autocontrolo, procura de sensações e atividade cardíaca vagal, influenciaria positivamente o desempenho do tiro.

Apesar dos recrutas relatarem ansiedade e esforço mental, significativamente maior, no cenário HS, ambos os cenários provocaram respostas fisiológicas comparáveis. No geral, a precisão do tiro foi baixa e não diminuiu significativamente no cenário do HS. O desempenho no tiro foi previsto pelo autocontrolo no cenário LS e pela atividade cardíaca vagal pós-tarefa, do cenário HS.

Embora o aumento da ansiedade indique uma manipulação de stress bem-sucedida, as respostas fisiológicas sugerem níveis de stress semelhantes para ambos os cenários, diminuindo potenciais diferenças comportamentais entre os cenários. A eficiência do desempenho diminuiu sob stress, como indicado pelo aumento do esforço mental.

As conclusões sobre o autocontrolo sugerem que suprimir respostas negativas ao stress pode levar a uma atenção deficiente dirigida a objetivos, resultando em diminuições de desempenho. Os cenários de alto realismo proporcionam uma oportunidade para estudar respostas de stress psicofisiológico no sentido da investigação e formação do corpo policial.

No estudo de Inslicht et al. (2011) foram avaliados 296 recrutas de polícia, durante o treino da academia, antes da exposição a incidentes críticos, que forneceram cortisol salivar ao acordar e após 30 minutos. Uma medida de resposta do cortisol ao acordar (RCA) foi calculada como a mudança no nível de cortisol da primeira para a segunda recolha. Aos 12, 24 e 36 meses após o início do serviço policial ativo, os agentes foram avaliados para angústia peritraumática, dissociação peritraumática, sintomas de síndrome de stress agudo (ASD) e sintomas de PSPT do pior incidente

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

crítico autoidentificado relacionado com o dever e foram analisados os efeitos da RCA nas três avaliações dos meses de acompanhamento.

Depois de controlar os níveis de cortisol ao acordar e a exposição acumulada de stress devido a incidentes, a RCA durante o treino foi associada a uma maior dissociação peritraumática ($p < 0.0001$) e a maiores sintomas de ASD durante o serviço policial avaliado em 12, 24 e 36 meses ($p < 0,05$) mas não com angústia peritraumática ($p = 0.42$) ou sintomas de PSPT ($p = 0,93$)

Estas conclusões sugerem que, uma maior resposta da RCA representa um fator de risco pré-exposição, para a dissociação peritraumática e sintomas de ASD, durante o serviço policial.

Em Tavares et al. (2017) foram analisadas as relações entre as dimensões de stress psicossocial e cortisol salivar em polícias militares. Foram recolhidas amostras de saliva para análise do cortisol em 3 momentos, ao acordar, 30 minutos depois e antes da hora de dormir, recolhidas informações sociodemográficas, sobre o estilo de vida e medidas antropométricas e cardiovasculares. Foi também realizado o questionário Modelo de Esforço-Recompensa (ERI).

A análise de dados mostrou que as variáveis individuais de agentes da polícia militar, tais como a idade, a pressão arterial, o peso, a circunferência da cintura e a circunferência da anca estavam negativamente relacionadas com os níveis de cortisol ao acordar.

Estas descobertas são semelhantes às que ocorreram no estudo com 373 agentes da polícia de Buffalo, EUA, em que a redução da resposta do cortisol a um desafio, foi um indicativo da Síndrome Metabólica, após ajustamento de regressão para a idade e sexo (Baughman et al. 2014).

Numa investigação com a polícia de quatro cidades dos EUA, a idade, que também estava negativamente relacionada com os níveis de cortisol ao acordar, como no estudo anterior, foi positivamente correlacionada com estes níveis ($r=0,14$, $p<0.001$), e negativamente correlacionado com o Stress Peritraumático ($r=-0,13$, $p<0,05$) em trabalhadores com 12 meses de serviço nesta função (Inslicht et al. 2011).

Estas conclusões sugerem que a baixa produção de cortisol ao acordar pode ser devido à Síndrome Metabólica e/ou stress, elemento geralmente encontrado no trabalho desta categoria de profissionais.

No presente estudo, os níveis de cortisol à noite, além de estarem negativamente relacionados com a circunferência da cintura, mostraram também os valores mais altos para os polícias não fumadores e para aqueles sem problemas de saúde. A baixa variação dos níveis de cortisol durante o dia, isto é, baixos níveis de cortisol na manhã e alto à noite, pode ser associado ao achatamento da curva do cortisol, que indica sinais de stress crónico (Eller et al., 2011). Estas descobertas levam a concluir que os oficiais com as circunferências abdominais mais baixas, que não fumam e sem problemas de saúde encontram-se possivelmente mais ativos e comprometidos com o trabalho, tornando difícil "desligar" do trabalho à noite. Por outro lado, o stress e a hiperativação, do eixo HPA, podem influenciar o aumento do tecido adiposo e vice-versa, e desta forma a obesidade poderá contribuir para a consolidação de um estado de stress crónico (Baughman et al., 2014).

Os policias que apresentaram as pontuações mais altas de cortisol salivar, nas três medições, pertenciam sector GATE (Special Tactical Operations Group). Os profissionais deste sector desempenham funções semelhantes às do Batalhão de Operações Especiais de Polícia do Rio de Janeiro (BOPE). Correspondem à elite operacional da Polícia Militar do Rio Grande do Sul e realizam operações especiais em

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

situações em que o risco de vida é maior do que noutros setores, como rapto, desarmamento de bombas, agressões, entre outros. Em geral, estas ocorrências causam tensão psicológica, dificuldades, desconfortos decorrentes das condições atmosféricas e privação das necessidades básicas como fome, sede, sono, fadiga, entre outras. Por isso, o trabalho realizado por estes trabalhadores requer uma formação melhorada e constante, bem como capacidade física e mental para realizar o seu trabalho. Como tal, o aumento dos níveis de cortisol ao acordar pode estar relacionado com a sua afinidade com o trabalho, e o aumento dos níveis de cortisol à noite pode ser para garantir a prontidão, uma vez que mesmo que não trabalhem diariamente no turno da noite, podem ser solicitados a qualquer momento, permanecendo em estado de prontidão.

Elevados níveis de cortisol ao acordar também foram identificados entre os bombeiros avaliados após exposição a um evento altamente stressante e potencialmente traumático, e associados à reatividade fisiológica para tarefas que envolvam elevada procura e condicionamento do medo (Pineles et al., 2013). Assim, embora todos os sectores da BOE tenham a missão de manter a segurança pública e enfrentar as mesmas condições de trabalho, o trabalho nos sectores GATE, Kennel e Motociclistas é bastante diferente e é uma referência para todo o Estado, o que pode torná-los grupos com uma identidade muito própria e semelhante entre eles.

A carga de trabalho semanal estava negativamente relacionada com o cortisol ao acordar, ou seja, quanto maior a carga de trabalho, maior a sobrecarga, mais frequente a exposição aos stressantes no trabalho, menor resposta do cortisol ao acordar.

A associação entre o cortisol à noite e a dimensão da recompensa avaliada através da escala ERI pode representar a expectativa destes agentes policiais em relação ao seu trabalho e o estado de alerta em que permanecem para o conseguir. Esta escala avalia o respeito e o prestígio dos superiores e colegas, a garantia de emprego, as

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

perspetivas de progressão na carreira, entre outros elementos presentes nas corporações militares. Por outro lado, a associação inversa entre o cortisol à noite e a dimensão do esforço pode dever-se à estrutura e hierarquia do trabalho dos agentes de polícia. A pressão do tempo, a sobrecarga de trabalho e as responsabilidades excessivas são componentes da maioria das questões desta dimensão, e fazem parte do trabalho diário destes profissionais e podem, portanto, causar stress crónico e consequente inibição da produção de cortisol.

Uma pesquisa com uma população de 2.126 trabalhadores em Londres sobre a relação entre o stress no trabalho e o cortisol salivar diurno identificou que a baixa recompensa e altas pontuações de ERI foram associadas a uma inclinação mais lenta na curva do cortisol ao longo do dia, representada pela diminuição dos níveis de cortisol durante a manhã e níveis elevados à noite (Liao et al., 2013). Estes resultados são semelhantes aos encontrados neste estudo. No entanto, de forma diferente, a recompensa variável dos polícias estava relacionada com altos níveis de cortisol à noite. Talvez o trabalho na polícia militar exija uma maior mobilização dos agentes para obter a recompensa desejada em comparação com o trabalho dos londrinos avaliados.

A recompensa avaliada pelo Modelo ERI avalia ainda a possibilidade de futura progressão na carreira e ser beneficiado nestas progressões na carreira implica maior responsabilidade, exigências do Governo e da sociedade e objetivos. Isto, como resultado, mantém o HPA do polícia sobre estimulado.

Ficou evidenciado que o sector GATE era a variável com maior influência nos três níveis de cortisol. Além disso, é relevante mencionar que a deficiência de esforço foi negativamente associada ao cortisol à noite, o que pode indicar que o esforço é algo positivo para esta amostra, talvez devido à sua afinidade com o trabalho.

O estudo de Akinola e Mendes (2012), teve como objetivo investigar o efeito do aumento do cortisol induzido pelo stress na tomada de decisões relacionadas com ameaças. Foram recrutados 81 agentes de polícia aos quais foram induzidos aumentos de cortisol através da Trier Social Stress Task seguida de uma tarefa de tomada de decisão informatizada (Correll, et al., 2002) como medida de desempenho. Esta tarefa requer a tomada de decisão sobre se se dispara ou não alvos potencialmente hostis, tornando-o relevante para a ameaça, e fornece feedback em tempo real sobre o desempenho, bem como métricas específicas para o desempenho. Esta tarefa também inclui um componente relacionado com a raça que permite testar se o cortisol aumenta de forma diferenciada a tomada de decisão, dependendo da raça do alvo potencialmente hostil (ou seja, armado).

Os níveis de cortisol foram obtidos antes e depois da tarefa de stress. Os autores supuseram que, à medida que os níveis de cortisol aumentassem, o desempenho na tarefa de tomada de decisão também aumentaria. Especificamente, esperava-se que, consistente com estudos que mostrassem que a reatividade do cortisol aumentada pode aumentar a vigilância e a atenção aos sinais relacionados com ameaças, aumentos maiores de cortisol estariam associados a menos erros ao decidir disparar um alvo armado. A natureza da tarefa baseada na raça também permitiu examinar a possibilidade de que a raça do alvo possa estar também associada a erros diferenciais nas decisões de disparar.

Finalmente, dado que a testosterona pode aumentar a atenção aos sinais de ameaça (van Honk et al., 1999; van Honk et al., 2001), aumentar o gosto pelo risco (Booth et al., 1999; Ronay e von Hippel, 2010), e melhorar o desempenho na tomada de decisões diárias arriscadas (Coates e Herbert, 2008), foi incluído um exame do efeito da

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

testosterona na tarefa de tomada de decisão com a previsão de que a testosterona elevada também estaria associada a menos erros contra alvos armados.

O estudo concluiu que os policias que mostraram respostas de cortisol mais altas ao stress, cometeram menos erros numa tarefa de tomada de decisão relacionada com ameaças, sendo este especialmente o caso, quando estavam a decidir se atiravam ou não em alvos que eram negros. Estes resultados indicam que a capacidade de resposta do cortisol pode aumentar a vigilância aos sinais de ameaça. Estas descobertas fornecem uma visão do papel que os corticosteroides desempenham na influência dos processos cognitivos, demonstrando que certos processos de função cognitiva em humanos podem ser potenciados por aumentos de cortisol, particularmente processos que dependem de uma atenção aumentada a pistas situacionais emocionalmente relevantes.

Não foram encontradas relações significativas entre a reatividade da testosterona e erros de disparo.

Tabela 1. Características dos Estudos que analisam a relação de C e T com características fisiológicas e psicológicas.

Estudo	Desenho	N	Amostra	Procedimento e Instrumentos		Resultados	PEDro Score
				Avaliação hormonal	Avaliação psicométrica ou física		
Orr et al. (2015)	Experimental	90	Polícias (n= 65) 28.96±6.34anos (n=25) 21.76±5.37anos	-	2 Programas de condição física	- Ambos os grupos obtiveram reduções significativas na massa gorda, no entanto apenas o grupo de treino randomizado diminuiu o peso corporal e aumentou a massa isenta de gordura. - Para as medidas de desempenho, ambos os grupos melhoraram em 1RM de bench press, repetições de push-up e repetições de sit-up, no entanto apenas o grupo de treino randomizado melhorou na altura vertical do salto, nos sprints de 300 m, e nos tempos da corrida de 2.4 km.	6
Dergaa et al. (2021)	Transversal Experimental	20	Polícias 26±2 anos	Cortisol e testosterona (amostras de sangue)	Teste de corrida em sprint anaeróbio (RAST)	- Depois do RAST os valores de cortisol aumentaram significativamente. - Não houve alterações significativas nos níveis de testosterona.	3
Grebe et al. (2019)	Revisão e avaliação Empírica	746	Participantes para avaliar características de personalidade	Cortisol e testosterona (amostras de saliva)	Questionários psicológicos, comportamentais, de saúde e condição física, personalidade.	Os resultados dos estudos publicados têm apenas 16% de potência para detectar efeitos, enquanto os próprios dados de estudos da Elsevier não mostram interações robustas entre testosterona e cortisol na previsão de características de	5

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

						personalidade de procura de status.	
Liieberman et al. (2016)	Experimental	60	Alunos das forças especiais 21-34 anos	Cortisol e testosterona (amostras de sangue e saliva)	• Frequência cardíaca • Testes cognitivos • POMS	• A simulação de cativeiro e intensos interrogatórios degradaram o raciocínio gramatical, a atenção sustentada, a memória relacionada com o trabalho e todos os aspetos de humor avaliados pelo questionário POMS. • Aumento da frequência cardíaca, cortisol e testosterona salivar.	4
Zhang et al. (2020)	Transversal	585	Polícias 29-45 anos	Cortisol (amostras de saliva)	• IPAQ • SCID-I/P • DSM-IV • HAM-D	O nível médio de cortisol salivar foi significativamente maior nos polícias com depressão do que sem depressão.	4
Koch et al. (2017)	Longitudinal	340	Polícias (25% F e n=85 controlo) 18-45 anos	Cortisol e testosterona (amostras de saliva)	• Questionários de saúde • NEO-FFI-NL • Testes cognitivos e de condição física	• Associações entre alterações comportamentais, psicofisiológicas, endócrinas e neurais de respostas defensivas automáticas. • Desenvolvimento de sintomas relacionados com trauma após exposição a traumas em recrutas de polícia.	7
Giessing et al. (2019)	Experimental	19	Polícias 22.84±3.30 anos	Cortisol (amostras de saliva)	• Anxiety Thermometer • RSME • SSS-V • SCS • SCS-K-D • Frequência Cardíaca Vagal	• Apesar dos recrutas relatarem ansiedade e esforço mental significativamente maiores no cenário de stress elevado, ambos os cenários provocaram respostas fisiológicas comparáveis.	6

						• No geral, a precisão do tiro foi baixa e não diminuiu significativamente no cenário de stress elevado. • O desempenho do tiro foi previsto pelo autocontrolo, no cenário de stress baixo, e pela atividade vagal cardíaca pós-tarefa, no cenário de stress elevado. • Enquanto o aumento da ansiedade indica uma manipulação de stress bem-sucedida, as respostas fisiológicas sugerem níveis de stress semelhantes para ambos os cenários, diminuindo potenciais diferenças comportamentais entre eles. • A eficiência do desempenho diminuiu sob stress, como indicado pelo aumento do esforço mental.	
Inslicht et al. (2011)	Observacional Longitudinal	296	Polícias (14%F) 27.4±4.97 anos	Cortisol (amostras de saliva)	• Questionário clínico • SCI para DSM-IV • SC90-R • GSI • PSQI • LSC-R • CIHQ • ASDS • DSM-IV based PTSD • PDI • PDEQ	Os níveis de cortisol ao acordar e exposição acumulada ao stress de incidentes críticos, durante o treino na academia, foi associado com uma maior dissociação peritraumática, e maiores sintomas de ASD durante o serviço policial avaliado em 12, 24, e 36 meses, mas não com o sofrimento peritraumático ou com sintomas de PSPT.	5

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Tavares et al. (2017)	Transversal analítico	134	Polícias 29-34 anos	Cortisol (amostras de saliva)	Escala ERI	• O cortisol à noite mostrou uma associação estatística ascendente com a recompensa psicossocial e uma associação descendente com as pontuações de esforço. • Fazer parte do Grupo de Operações Táticas Especiais (GATE) explica a variação dos níveis de cortisol ao acordar. • Os setores GATE, Patrulha Especial do Esquadrão de Elite da Polícia Militar e Motociclistas explicam a variação nos níveis de cortisol, 30 minutos após o despertar. • As variáveis do sector GATE e dimensão do esforço explicam a variação dos níveis de cortisol durante a noite.	4
Akinola & Mendes (2012)	Experimental	81	Polícias 24-59 anos	Cortisol e testosterona (amostras de saliva)	Tarefa de tomada de decisão	Aumentos de cortisol mais elevados em resposta à tarefa de tomada de decisão, relacionados com menos erros cometidos ao decidir atirar contra alvos negros armados relativamente a alvos brancos armados.	6

1.5 Discussão

A presente Revisão da Literatura teve como objetivo reunir informação sobre o que mais recentemente se tem estudado sobre a relação do cortisol e testosterona salivar com os estados psicológicos dos profissionais das forças policiais e de que forma esse conhecimento se pode refletir numa previsão dos seus comportamentos, saúde e predisposição para melhor realizarem as atividades inerentes à sua profissão.

Procurou-se selecionar artigos que nos informassem sobre relações hormonais, com estados psicológicos e com efeitos do exercício físico, numa população específica que está sujeita a cargas de stress elevadas, com um grande sentido de responsabilidade e dever para com uma sociedade cheia de expectativas. Estes sentidos de dever, os turnos exigidos, horas de sono deficientes, o estado de alerta, a hierarquia e a disciplina são características da profissão que muito interessam quem se debruça sobre questões psicofisiológicas dos indivíduos como é o caso do estudo experimental que nos encontramos a desenvolver.

Os estudos incluídos nesta revisão variam nos seus desenhos, metodologias, controlos e análise de dados, apesar de todos procurarem respostas hormonais face a diferentes desafios. A avaliação psicométrica que acompanhou as recolhas salivares apresentou-se sob a forma de variados questionários.

Os resultados e conclusões dos diferentes estudos reunidos foram separados em 2 grupos, os que respondem ao exercício e ao stress imposto pela sua carga e intensidade e os que respondem às variáveis psicológicas e ao stress imposto pelo desempenho da função de polícia.

São várias as teorias em relação à importância da resposta hormonal ao exercício agudo e adaptações de treino a longo prazo. Dado que as hormonas salivares são propostas para espelhar os seus homólogos sistémicos (hormonas séricas) (Cadore et al., 2008), a avaliação do exercício agudo nestas hormonas salivares aumenta a compreensão da ligação entre a resposta hormonal aguda e as adaptações fisiológicas a longo prazo.

Os estudos que relacionaram o exercício físico com as respostas hormonais reuniram uma principal conclusão, o exercício agudo resultou em concentrações de cortisol e testosterona salivar aumentadas. No entanto, a direção e a magnitude destes efeitos variaram tanto com a modalidade de exercício como com o desenho do estudo.

O exercício funciona como um fator de stress, reconhecido como uma ameaça à homeostase e provocando respostas do corpo em conformidade com essa ameaça. Como tal, o cortisol é um biomarcador comum que é usado na análise de respostas de exercício em atletas de elite e populações clínicas (Hardy, 2019).

Curiosamente, acredita-se que as elevações nas concentrações agudas e basais do cortisol em resposta ao stress sejam prejudiciais para a saúde, enquanto as elevações nos níveis agudos e basais de cortisol em resposta ao exercício crónico são consideradas benéficas. O mecanismo relacionado com este paradoxo do exercício-cortisol foi especulado estar parcialmente ligado aos níveis de dopamina pré-frontal medial e aos recetores de glucocorticoides, mas a maior parte desta evidência está limitada a estudos com animais (Chen et al., 2017).

Embora se saiba bem que as concentrações de cortisol aumentarão em resposta ao exercício agudo, é importante notar que isso só ocorre quando são atingidos limiares de intensidade adequados (Hill et al., 2008). A função primária da secreção do cortisol

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

em resposta ao exercício é aumentar a disponibilidade de substratos para o metabolismo, tanto durante a atividade (Hackney et al., 2008) como para a recuperação (Duclos, et al., 1997). Foi demonstrado que o cortisol pode permanecer deprimido durante 24 a 48 h após o exercício exaustivo (Anderson et al., 2016). Esta perturbação no eixo HPA implicou o cortisol como um potencial biomarcador para o diagnóstico de *overtraining*, embora este esforço ainda não tenha dado resultados consistentes (Urhausen et al., 2002).

Para além do padrão diurno da secreção do cortisol, tem sido observado um aumento significativo, imediatamente após acordar (Pruessner et al., 1995), tipicamente atingindo o pico de 30-45 min após acordar (Hucklebridge et al., 2002), adequadamente denominada resposta do cortisol ao acordar (RCA). Esta resposta é uma manifestação neuroendócrina do eixo HPA, considerada sobreposta ao ritmo regular do cortisol diurno (Wilhelm et al., 2007), e tem demonstrado ser sensível a uma série de condições psicológicas e stressantes.

Acredita-se que a RCA atua como um mecanismo de "reforço", para ajudar na preparação fisiológica de uma das tarefas somáticas de vigília (Adam et al., 2006). O ato de acordar pode ser considerado um evento que interrompe a homeostase (Nader et al., 2010), resultando num aumento da frequência pulsátil no hipotálamo e culminando com o aumento da secreção do cortisol.

Como acontece frequentemente quando as hormonas são investigadas, parece haver uma variabilidade inter-individual significativa, tanto no perfil de cortisol, como no RCA em resposta ao stress físico. No entanto, a resposta do RCA para um mesmo indivíduo parece ser consistente (Pruessner et al., 1997), desde que as variáveis de confusão sejam devidamente controladas, tais como o tempo de despertar, sexo e idade.

Até recentemente, a grande maioria da investigação da RCA tem ocorrido na literatura psicobiológica, onde este tem estado relacionado com o *burnout* (Pruessner et al., 1999), a fadiga crónica e o stress (Robert et al., 2004; Schulz et al., 1998); depressão (Pruessner et al., 2003); e perturbação de stress pós-traumático (Rohleder et al., 2004). Embora tenham sido desenvolvidas gamas normativas para várias populações (Wüst et al., 2000), ainda não é claro o que pode constituir uma RCA "saudável", uma vez que as respostas elevadas e deprimidas têm sido relacionadas com o estado de saúde psicossocial disfuncional (Chida et al., 2009). Estas alterações na RCA, em relação ao stress psicológico, levantam a possibilidade de este ser também uma medida adequada para monitorizar as respostas aos stressantes fisiológicos (ou seja, ao exercício).

Os benefícios de um biomarcador como a RCA são vários. Em primeiro lugar, as medidas podem ser obtidas através da saliva, menos invasiva para obter, em comparação com os biomarcadores obtidos a partir de plasma ou soro. Em segundo lugar, e em contraste com outras avaliações de *overtraining* que exigem que um atleta complete várias sessões de exercício (Meeusen et al., 2010), as medidas podem ser obtidas em repouso, reduzindo consideravelmente as dificuldades inerentes. Por último, a multiplicidade de fatores que se pensa afetarem a RCA pode conferir-lhe a força de um potencial marcador de stress global, importante para monitorizar a saúde, ou o potencial de *burnout* ou excesso de treino nos atletas.

Uma vez que a sintomatologia da síndrome de excesso de treino inclui distúrbios psicossociais que acompanham a degradação de fatores fisiológicos (Armstrong & VanHeest, 2002), a RCA pode ser útil na monitorização de ambos os componentes simultaneamente.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Relativamente aos níveis de stress e desempenho da função, verificou-se que os polícias que demonstraram maior resposta de cortisol face ao stress, realizaram menos erros nas tarefas de tomada de decisão face a ameaças (Akinola & Mendes, 2012).

Nos estudos que integraram variáveis relacionadas com a capacidade de gestão do stress, respostas endócrinas, autónomas e emocionais, bem como comportamentos ocupacionais para investigar o desempenho sob stress, identificaram como stressantes relevantes para o trabalho policial, a incerteza, a ameaça física e a avaliação social (Dickerson & Kemeny, 2004).

Os resultados dos estudos apresentados realçam que a formação policial deve consistir em cenários de alto realismo que proporcionem aos agentes de polícia a oportunidade de experimentar como a excitação psicológica e fisiológica tem impacto no seu comportamento sob stress e dar uma oportunidade para melhorar o desempenho sob stress extremo.

A integração da formação em competências psicológicas nos currículos de formação base pode aumentar os resultados positivos, tanto em situações de stress agudo como em consequências relacionadas com a saúde a longo prazo (Papazoglou e Andersen, 2014).

A investigação sobre a formação policial demonstrou que o treino com ansiedade induzida por ameaças, melhora o desempenho da perceção sob stress (Oudejans, 2008; Nieuwenhuys e Oudejans, 2011). No entanto, estas intervenções na formação, não abordaram especificamente a forma de lidar com pensamentos e emoções indesejados. Por isso, a psicoeducação, durante o treino, deve enfatizar a função adaptativa das respostas psicofisiológicas do stress, melhorando o desempenho do trabalho em situações de stress agudo e explicando também os efeitos negativos a longo

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

prazo das respostas crónicas de stress na saúde física e mental (Papazoglou e Andersen, 2014).

Os estudos que referem a incidência de Perturbação de Stress Pós-Traumático (PSPT) têm várias características notáveis. Dada a elevada incidência de sintomas de PSPT em agentes de polícia (Carlier e Gersons, 1992) e resposta insuficiente às psicoterapias atualmente disponíveis (Bradley et al., 2005), é extremamente relevante revelar mecanismos neurobiológicos subjacentes ao desenvolvimento e persistência da psicopatologia relacionada com traumas.

Os estudos permitem encontrar uma predisposição através de anomalias neurobiológicas adquiridas no desenvolvimento e persistência de PSPT, que pode abrir caminho para a deteção precoce de sintomas e intervenções preventivas, melhorando o rastreio de indivíduos recentemente expostos a traumas com risco de PSPT aumentado (Michopoulos et al., 2015). Como a grande maioria dos indivíduos expostos ao trauma não desenvolve PSPT, a noção atual é que apenas indivíduos com risco aumentado de PSPT devem ser alvo de intervenções preventivas (Kearns et al., 2012).

A relação entre o nível de cortisol salivar e a prevalência de depressão em agentes de polícia foi amplamente abordada. O nível médio de cortisol salivar foi significativamente mais elevado nos polícias com depressão do que nos polícias sem depressão e os níveis elevados de cortisol salivar foram associados a uma maior prevalência de depressão e podem ser úteis na identificação de agentes em risco de depressão para estratégias de prevenção precoce (Zhang et al., 2020)

O trabalho policial é considerado uma ocupação stressante que não envolve apenas o perigo e a exposição traumática de eventos, mas também elementos stressantes relacionados com a falta de apoio administrativo, a punição centrada nas filosofias

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

executivas e a elevada burocracia (Violanti, et al. 2013). A atividade do eixo HPA pode encontrar-se desregulada nesta população, o que pode aumentar o risco de depressão (Steiger, et al., 2014; Fan, et al. 2015).

Nos estudos que avaliaram a testosterona, foi observada uma diminuição dos seus níveis. Os níveis de testosterona estão associados a aspetos comportamentais da classificação social, agressão, domínio e sucesso pessoal (Edwards et al., 2006; Oliveira et al., 2009), todos os quais podem ser afetados pela captura e interrogatório em cenários que imitam a vida real. Um declínio na testosterona é um marcador reconhecido da ativação do HPA e está associado à privação de energia.

Existem provas substanciais de que a testosterona é suprimida quando os indivíduos são expostos à ansiedade crónica (Francis, et al., 1981) e que é extremamente sensível ao défice energético (Cameron, et al., 1991). A epinefrina e a norepinefrina são rapidamente libertadas em resposta ao stress, a fim de diminuir a atividade visceral, aumentar a acuidade visual, aumentar o fluxo sanguíneo cerebral e excitação, aumentar a eficiência respiratória, libertar a glicose armazenada para energia, induzir vasodilatação nos músculos, promover a vasoconstrição na periferia e aumentar a frequência cardíaca - o conjunto de respostas associadas à clássica reação de luta ou fuga (Romero, et al., 2007).

O stress agudo e crónico, as exigências físicas e a privação calórica associada ao treino induzem a degradação substancial do funcionamento mental e psicológico, como demonstraram os efeitos significativos e robustos em múltiplas tarefas cognitivas e escalas de humor; ativa o HPA, como demonstra o aumento dos níveis da hormona catabólica cortisol e a libertação suprimida da hormona anabólica testosterona e a excitação do sistema nervoso simpático, tal como indicado pela epinefrina,

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

norepinefrina e frequência cardíaca substancialmente elevadas, na ausência de atividade física intensa. Todas estas mudanças são reconhecidas como parte da cascata de eventos fisiológicos e psicológicos classicamente associados ao stress e à disponibilidade de energia restrita.

A experiência anterior às mudanças endócrinas, pode aumentar a resiliência dos polícias às tensões de uma experiência no mundo real e outros ambientes altamente stressantes (Lieberman et al., 2016).

No entanto, uma vez que a testosterona crónica baixa é frequentemente encontrada em indivíduos com PSPT ou desordem depressiva principal (DMD) (Mulchahey et al., 2001; Pope et al., 2003), o percurso de recuperação total da testosterona deve ser examinado em estudos futuros.

A intenção principal desta revisão foi realizar uma análise do cortisol e testosterona, relativamente a estados psicológicos e físicos, de uma população sujeita a uma carga de stress muito específica. No entanto, existem variações significativas na metodologia de investigação, na recolha de dados, nas populações e nas estatísticas. Como tal, pretendeu-se discutir o estado atual dos estudos das hormonas cortisol e testosterona na investigação do exercício e do stress e fornecer recomendações para aumentar o nosso conhecimento atual destes biomarcadores.

Uma outra limitação encontrada nesta revisão encontra-se na metodologia de recolha salivar, verificando-se momentos de recolha pouco homogéneos. Um método normalizado para a medição do cortisol e testosterona salivar, nomeadamente no que se refere ao tempo das amostras pós-exercício e à utilização de condições de controlo normalizadas, ajudaria a progredir no campo de estudo.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Por último, importa referir que a utilização de instrumentos de análise, como a aplicação de questionários, apresenta uma limitação aos resultados obtidos, por serem medidas de autoanálise. Situações relacionadas com a motivação ou comportamento, que podem facilmente ser observadas por terceiros, poderão não ser identificadas e reportadas pelo próprio indivíduo.

1.6 Referências bibliográficas

Adam EK, Hawkley LC, Kudielka BM, Cacioppo JT. (2006) Day-to-day dynamics of experience–cortisol associations in a population-based sample of older adults. *Proc Natl Acad Sci*.103:17058–63

Andersen, J. P., & Gustafsberg, H. (2016) A training method to improve police use of force decision making: A randomized controlled trial. *SAGE Open*, 6(2), doi: 10.1177/2158244016638708, 2158244016638708

Andersen, J. P., Papazoglou, K., Arnetz, B. B., & Collins, P. (2015) Mental preparedness as a pathway to police resilience and optimal functioning in the line of duty. *International Journal of Emergency Mental Health and Human Resilience*, 17(3), 624e627

Archer, J. (2006) Testosterone and human aggression: an evaluation of the challenge hypothesis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(3), 319–345

Armstrong, L.E., VanHeest J.L. (2002) The Unknown Mechanism of the Overtraining Syndrome, *Sports Med*; 32 (3): 185-209 doi:10.2165/00007256-200232030-00003

Arnetz, B. B., Nevedal, D. C., Lumley, M. A., Backman, L., & Lublin, A. (2009) Trauma resilience training for police: Psychophysiological and performance effects. *Journal of Police and Criminal Psychology* 24(1) 1e9, doi: 10.1007/s11896-008-9030-y

Baughman P, Andrew M, Burchfiel C, Fekedulegn D, Violanti J, Miller D. (2014) Salivary cortisol response to a high- protein challenge and metabolic syndrome in police officers. *Occup Environ Med*. 71(Suppl 1): A58-9, doi: 10.1136/oemed-2014-102362.181

Belanoff, J.K., Kalehzan, M., Sund, B. et al. (2001) Cortisol activity and cognitive changes in psychotic major depression. *Am. J. Psychiatry* 158, 1612–1616, doi: 10.1176/appi.ajp.158.10.1612

Bernhardt, P. C., Dabbs, J. M., Jr., Fielden, J. A., & Lutter, C. D. (1998) Testosterone changes during vicarious experiences of winning and losing among fans at sporting events. *Physiology & Behavior*, 65(1), 59–62

Booth, A., Johnson, D., & Granger, D. (1999) Testosterone and men's depression: The role of social behavior. *Journal of Health and Social Behavior*, 40, 130–140, doi:10.2307/2676369

Bradley, R., Greene, J., Russ, E., Dutra, L., & Westen, D. (2005) A multidimensional meta-analysis of psychotherapy for PTSD. *The American Journal of Psychiatry*, 162(2), 214–227, doi:10.1176/appi.ajp.162.2.214

Cadore E, Lhullier F, Brentano M, et al. (2008) Correlations between serum and salivary hormonal concentrations in response to resistance exercise. *J Sport Sci.* 26(10):1067–72

Cadoux-Hudson, T. A., Few, J. D., & Imms, F. J. (1985) The effect of exercise on the production and clearance of testosterone in well trained young men. *European Journal of Applied Physiology*, 54(3), 321–325, doi: 10.1007/BF00426153

Carlier, I., e Gersons, B. (1992) Development of a scale for traumatic incidents in police work. *Psychiatria Fennica*, 23, 59–70

Charney, D. S. (2004) Psychobiological mechanisms of resilience and vulnerability. *Focus*, 2(3), 368e391, doi: 10.1176/foc.2.3.368

Chen C., Nakagawa S., An Y., Ito K., Kitaichi Y., Kusumi I. (2017) The exercise glucocorticoid paradox: How exercise is beneficial to cognition, mood, and the brain while increasing glucocorticoid levels. *Front. Neuroendocrinol.* 44:83–102

Chida Y, Steptoe A. (2009) Cortisol awakening response and psychosocial factors: a systematic review and meta-analysis. *Biol Psychol.*80:265–78.

Chopko, B. A., & Schwartz, R. C. (2012) Correlates of career traumatization and symptomatology among active-duty police officers. *Criminal Justice Studies*, 25(1), 83e95, doi: 10.1080/1478601X.2012.657905

Coates, J. M., & Herbert, J. (2008) Endogenous steroids and financial risk taking on a London trading floor. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105 (16), 6167–6172

Correll, J., Park, B., Judd, C. M., & Wittenbrink, B. (2002) The police officer's dilemma: Using ethnicity to disambiguate potentially threatening individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83, 1314 –1329, doi:10.1037/0022-3514.83.6.1314

Cumming, D. C., Brunsting, L. A., 3rd, Strich, G., Ries, A. L., & Rebar, R. W. (1986) Reproductive hormone increases in response to acute exercise in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(4), 369–373

Dickerson, S. S., & Kemeny, M. E. (2004) Acute stressors and cortisol responses: a theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychological Bulletin*, 130(3), 355-391, doi: 10.1037/0033-2909.130.3.355

Duclos M, Corcuff J, Rashedi M, Fougere V, Manier G. (1997) Trained versus untrained: different hypothalamo-pituitary adrenal axis responses to exercise recovery. *Eur J Appl Physiol.*75:343–50

Eller NH, Kristiansen J, Hansen ÅM. (2011) Long-term effects of psychosocial factors of home and work on biomarkers of stress. *Int J Psychophysiol.*79(2):195-202, doi: 10.1016/j.ijpsycho.2010.10.009

Fahrner, C. L., & Hackney, A. C. (1998) Effects of endurance exercise on free testosterone concentration and the binding affinity of sex hormone binding globulin (SHBG). *International Journal of Sports Medicine*, 19(1), 12–15, doi: 10.1055/s-2007-971872

Fan, L.B., Blumenthal, J.A., Watkins, L.L. et al. (2015) Work and home stress: associations with anxiety and depression symptoms. *Occup. Med.* 65, 110–116, doi: 10.1093/occmed/kqu181

Francis K.T. (1981) The relationship between high and low trait psychological stress, serum testosterone, and serum cortisol, *Experientia* 37 (12) 1296–1297

Fries E, Dettenborn L, Kirschbaum C. (2009) The cortisol awakening response (CAR): facts and future directions. *Int J Psychophysiol.*72:67–73.

Galbo, H. (2001) Influence of aging and exercise on endocrine function. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 11(Suppl), S49–S57, doi: 10.1123/ijsnem.11. s1.s49

Geniole, S. N., Bird, B. M., Ruddick, E. L., & Carre, J. M. (2017) Effects of competition outcome on testosterone concentrations in humans: an updated meta-analysis. *Hormones and Behavior*, 92, 37–50. Suppl. C

Giddens, A. (1984). The constitution of society: Outline of the theory of structuration. *Cambridge: Polity Press*

- Giles G.E., Mahoney C.R., Brunye T.T., Taylor H.A., Kanarek R.B. (2014) Stress effects on mood, HPA axis, and autonomic response: comparison of three psychosocial stress paradigms, *PLoS ONE* 9 (12) e113618, doi: 10.1371/journal.pone.0113618
- Hackney AC, Battaglini C, Evans ES. (2008) Cortisol, stress, and adaptation during exercise training. *Educ Phys Train Sport*. 3:34–41.
- Han, M.H., & Nestler, E. J. (2017) Neural substrates of depression and resilience. *Neurotherapeutics*, 14(3), 677e686, doi: 10.1007/s13311-017-0527-x
- Hardy, B. (2019) Steroid Hormones in Social Science Research. *Biophysical Measurement in Experimental Social Science Research*, 105–148. doi:10.1016/b978-0-12-813092-6.00008-3
- Hartley, T. A., Burchfiel, C. M., Fekedulegn, D., Andrew, M. E., & Violanti, J. M. (2011) Health disparities in police officers: Comparisons to the U.S. General population. *International Journal of Emergency Mental Health*, 13(4), 211e220
- Heyman, M., Dill, J., & Douglas, R. (2018) The Ruderman white paper on mental health and suicide of first responders. Retrieved from: https://rudermanfoundation.org/white_papers/police-officers-and-firefighters-are-more-likely-to-die-by-suicide-than-in-line-of-duty/
- Hill E, Zack E, Battaglini C, Viru M, Viru A, Hackney A. (2008) Exercise and circulating cortisol levels: the intensity threshold effect. *J Endocrinol Investig.*;31:587-91
- Hucklebridge F, Mellins J, Evans P, Clow A. (2002) The awakening cortisol response: no evidence for an influence of body posture. *Life Sci.*71:639–46.

Inslicht SS, Otte C, McCaslin SE, Apfel BA, HennHaase C, Metzler T, et al. (2011) Cortisol awakening response prospectively predicts peritraumatic and acute stress reactions in police officers. *Biol Psychiatry*. 70(11):1055-62, doi: 10.1016/j.biopsych.2011.06.030

Irandoost, K., & Taheri, M. (2018) Effect of a high intensity interval training (HIIT) on serotonin and cortisol levels in obese women with sleep disorders. *Women's Health Bulletin*, 6(1), 1–5, doi: 10.5812/whb.83303

Kearns, M. C., Ressler, K. J., Zatzick, D., & Rothbaum, B. O. (2012) Early interventions for PTSD: A review. *Depression and Anxiety*, 29(10), 833–842. doi:10.1002/da.21997

Kindermann, W., Schnabel, A., Schmitt, W. M., Biro, G., Cassens, J., & Weber, F. (1982) Catecholamines, growth hormone, cortisol, insulin, and sex hormones in anaerobic and aerobic exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 49(3), 389–399, doi: 10.1007/BF00441300

Kirschbaum, C., Wolf, O.T., May, M. et al. (1996) Stress-and treatment-induced elevations of cortisol levels associated with impaired declarative memory in healthy adults. *Life Sci*. 58, 1475–1483, doi: 10.1016/0024-3205(96)00118-X

Komarovskaya, I., Maguen, S., McCaslin, S. E., Metzler, T. J., Madan, A., Brown, A. D., Marmar, C. R. (2011) The impact of killing and injuring others on mental health symptoms among police officers. *Journal of Psychiatric Research*, 45(10), 1332e1336, doi: 10.1016/j.jpsychires.2011.05.004

Krishnan, V., Han, M.-H., Graham, D. L., Berton, O., Renthal, W., Russo, S. J., Nestler, E. J. (2007) Molecular adaptations underlying susceptibility and resistance to

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

social defeat in brain reward regions. *Cell*, 131(2), 391e404, doi: 10.1016/j.cell.2007.09.018

Liao J, Brunner EJ, Kumari M. (2013) Is there an association between work stress and diurnal cortisol patterns? Findings from the Whitehall II study. *PloS One*. 8(12): e81020, doi: 10.1371/journal.pone.0081020

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., et al. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*, 6(7)

Lupien, S.J., De Leon, M., De Santi, S. et al. (1998) Cortisol levels during human aging predict hippocampal atrophy and memory deficits. *Nat. Neurosci.* 1, 69–73, doi: 10.1038/271

Manzella, C., & Papazoglou, K. (2014) Training police trainees about ways to manage trauma and loss. *International Journal of Mental Health Promotion*, 16(2), 103e116, doi: 10.1080/ 14623730.2014.903609

Mazur, A., Booth, A., & Dabbs, J. M., Jr. (1992) Testosterone and chess competition. *Social Psychology Quarterly*, 55(1), 70–77

McCaslin, S. E., Rogers, C. E., Metzler, T. J., Best, S. R., Weiss, D. S., Fagan, J. A., Marmar, C. R. (2006) The impact of personal threat on police officers' responses to critical incident stressors. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 194(8), 591e597, doi: 10.1097/01.nmd.0000230641.43013.68

Meeusen R. (2010) Diagnosing overtraining in athletes using the two-bout exercise protocol. *Br J Sports Med*.44:642–8

- Michopoulos, V., Norrholm, S. D., & Jovanovic, T. (2015) Diagnostic biomarkers for posttraumatic stress disorder: Promising horizons from translational neuroscience research. *Biological Psychiatry*, 78(5), 344–353. doi: 10.1016/j.biopsych.2015.01.005
- Morton N.A. (2009) The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother.* 55(2):129–33
- Mulchahey J.J., Ekhtor N.N., Zhang H., Kasckow J.W., Baker G.D., Geraciotti T.D. (2001) Cerebrospinal fluid and plasma testosterone levels in post-traumatic stress disorder and tobacco dependence, *Psychoneuroendocrinology* 26 (3) 273–285
- Nader N, Chrousos GP, Kino T. (2010) Interactions of the circadian CLOCK system and the HPA axis. *Trends Endocrinol Metab.*21:277–8
- Nieuwenhuys, A., and Oudejans, R. R. D. (2011) Training with anxiety: short- and long-term effects on police officers' shooting behavior under pressure. *Cogn. Process.* 12, 277–288. doi: 10.1007/s10339-011-0396-x
- Oliveira T., Gouveia M.J., Oliveira R.F. (2009) Testosterone responsiveness to winning and losing experiences in female soccer players, *Psychoneuroendocrinology* 34 (7) 1056–1064.
- Oudejans, R. R. D. (2008) Reality based practice under pressure improves handgun shooting performance of police officers. *Ergonomics* 51, 261–273. doi: 10.1080/00140130701577435
- Papazoglou, K. (2013) Conceptualizing police complex spiral trauma and its applications in the police field. *Traumatology*, 19(3), 196e209, doi: 10.1177/1534765612466151

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Papazoglou, K., and Andersen, J. P. (2014) A guide to utilizing police training as a tool to promote resilience and improve health outcomes among police officers.

Traumatology 20, 103–111. doi: 10.1037/h0099394

Peres, J. F. P., Foerster, B., Santana, L. G., Fereira, M. D., Nasello, A. G., Savoia, M., Lederman, H. (2011) Police officers under attack: Resilience implications of an fMRI study. *Journal of Psychiatric Research*, 45(6), 727e734, doi: 10.1016/j.jpsychires.2010.11.004

Pineles SL, Rasmusson AM, Yehuda R, Lasko NB, Macklin ML, Pitman RK, et al. (2013) Predicting emotional responses to potentially traumatic events from preexposure awakening cortisol levels: a longitudinal study of police and firefighters. *Anxiety, Stress & Coping*, 26(3), 241–253. doi: 10.1080/10615806.2012.672976

Pivonello, R., Isidori, A.M., De Martino, M.C. et al. (2016) Complications of Cushing's syndrome: state of the art. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 4, 611–629

Pope H.G., Cohane G.H., Kanayama G., Siegel A.J., Hudson J.I. (2003) Testosterone gel supplementation for men with refractory depression: a randomized, placebo-controlled trial, *Am. J. Psychiatry* 160 (1) 105–111.

Pruessner, J.C., Hellhammer, D.H. and Kirschbaum, C. (1999) Burnout, perceived stress, and cortisol responses to awakening. *Psychosom. Med.* 61, 197–204, doi: 10.1097/00006842-199903000-00012

Pruessner J.C., Kirschbaum C., Hellhammer D.H. (1995) Waking up—the first stressor of the day? Free cortisol levels double within minutes after awakening. *Oxford: Oxford Univ Press.* p. 365.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Pruessner J.C., Kirschbaum C., Meinlschmid G., Hellhammer D.H. (2003) Two formulas for computation of the area under the curve represent measures of total hormone concentration versus time-dependent change. *Psychoneuroendocrinology*. 28:916–31.

Pruessner J.C., Wolf O.T., Hellhammer D.H., Buske-Kirschbaum A., Von Auer K., Jobst S., et al. (1997) Free cortisol levels after awakening: a reliable biological marker for the assessment of adrenocortical activity. *Life Sci*.61:2539–49.

Pruessner M., Hellhammer D.H., Pruessner J.C., Lupien S.J. (2003) Self-reported depressive symptoms and stress levels in healthy young men: associations with the cortisol response to awakening. *Psychosom Med*.65:92–9.

Rohleder N., Joksimovic L., Wolf J.M., Kirschbaum C. (2004) Hypocortisolism and Increased Glucocorticoid Sensitivity of Pro-Inflammatory Cytokine Production in Bosnian War Refugees with Posttraumatic Stress Disorder. *Biol Psychiatry*.55:745–51, doi: 10.1016/j.biopsych.2003.11.018

Romero L.M., Butler L.K. (2007) Endocrinology of Stress, *Int. J. Comp. Psych.* 20 (2007) 89–95

Ronay, R., & von Hippel, W. (2010) The Presence of an Attractive Woman Elevates Testosterone and Risk Taking in Young Men. *Social Psychological & Personality Science*, 1, 57– 64, doi:10.1177/1948550609352807

Saad, G., & Vongas, J. G. (2009) The Effect of Conspicuous Consumption on Men's Testosterone Levels. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 110(2), 80–92, doi: 10.1016/j.obhdp.2009.06.001

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Santa Maria, A., Worfel, F., Wolter, C., Gusy, B., Rotter, M., Stark, S., Renneberg, B. (2018) The Role of Job Demands and Job Resources in the Development of Emotional Exhaustion, Depression, and Anxiety among Police Officers. *Police Quarterly*, 21(1), 109e134, doi: 10.1177/1098611117743957

Sayyah, M., Vakili, Z., Ehtram, H., Sarbandi, F., & Amooyi, Z. (2019) Effects of Aerobic Exercise on Testosterone and Cortisol Hormone of Blood Serum of Sedentary Male Students. *International Journal of Sport Studies for Health*, 2(1), e87635. doi: 10.5812/intjssh.87635

Schulz P, Kirschbaum C, Prüßner J, Hellhammer D. (1998) Increased Free Cortisol Secretion After Awakening in Chronically Stressed Individuals Due to Work Overload. *Stress Health*.14:91–7

Smith, A. A., Toone, R., Peacock, O., Drawer, S., Stokes, K. A., & Cook, C. J. (2013) Dihydrotestosterone is Elevated Following Sprint Exercise in Healthy Young Men. *Journal of Applied Physiology*, 114(10), 1435–1440, doi: 10.1152/jappphysiol.01419.2012

Stanley, I. H., Hom, M. A., & Joiner, T. E. (2016) A Systematic Review of Suicidal Thoughts and Behaviors Among Police Officers, Firefighters, EMTs, and Paramedics. *Clinical Psychology Review*, 44, 25e44, doi: 10.1016/j.cpr.2015.12.002

Steiger, A.E., Allemand, M., Robins, R.W. et al. (2014) Low and Decreasing Self-Esteem During Adolescence Predict Adult Depression Two Decades Later. *J. Pers. Soc. Psychol.* 106, 325–338, doi: 10.1037/a0035133

Stetler, C. and Miller, G.E. (2011) Depression and Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Activation: A Quantitative Summary of Four Decades of Research. *Psychosom. Med.* 73, 114–126, doi: 10.1097/PSY.0b013e31820ad12b

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Tilbrook, A.J., Turner, A.I., Clarke, I.J. (2000) Effects of Stress on Reproduction in Nonrodent Mammals: The Role of Glucocorticoids and Sex Differences. *Rev. Reprod.* 5, 105–113

Urhausen A, Kindermann W. (2002) Diagnosis of Overtraining: What Tools do We Have? *Sports Med Auckl NZ.*32:95–102

Van Honk, J., Tuiten, A., Verbaten, R., van den Hout, M., Koppeschaar, H., Thijssen, J., & de Haan, E. (1999) Correlations Among Salivary Testosterone, Mood, and Selective Attention to Threat in Humans. *Hormones and Behavior*, 36, 17–24. doi:10.1006/hbeh.1999.1521

Van Honk, J., Tuiten, A., Hermans, E., Putman, P., Koppeschaar, H., Thijssen, J., van Doornen, L. (2001) A Single Administration of Testosterone Induces Cardiac Accelerative Responses to Angry Faces in Healthy Young Women. *Behavioral Neuroscience*, 115, 238 –242. doi: 10.1037/0735-7044.115.1.238

Viau, V. (2002) Functional Crosstalk Between the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal and Adrenal Axes. *J. Neuroendocrinol.* 14, 506–513

Violanti, J. M., Andrew, M., Burchfiel, C. M., Hartley, T. A., Charles, L. E., & Miller, D. B. (2007) Posttraumatic Stress Symptoms and Cortisol Patterns among Police Officers. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 30(2), 189e202, doi: 10.1108/ 13639510710753207

Violanti, J.M., Charles, L.E., Gu, J.K. et al. (2013) Associations of Depressive Symptoms and Brachial Artery Reactivity among Police Officers. *Safety Health Work* 4, 27–36, doi: 10.5491/SHAW.2013.4.1.27

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Wilhelm I, Born J, Kudielka BM, Schlotz W, Wüst S. (2007) Is the Cortisol Awakening Rise a Response to Awakening? *Psychoneuroendocrinology*.32:358–66

Wingfield, J. C., Hegner, R. E., Dufty, A. M., Jr., & Ball, G. F. (1990) The “Challenge Hypothesis”: Theoretical Implications for Patterns of Testosterone Secretion, Mating Systems, and Breeding Strategies. *The American Naturalist*, 136(6), 829–846

Wolfe, R. R. (2001) Control of Muscle Protein Breakdown: Effects of Activity and Nutritional States. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 11(Suppl), S164–S169, doi: 10.1123/ijsnem.11. s1. s164

Wüst S, Federenko I, Hellhammer DH, Kirschbaum C. (2000) Genetic Factors, Perceived Chronic Stress, and the Free Cortisol Response to Awakening. *Psychoneuroendocrinology*,25:707–20.

Wüst S, Wolf J, Hellhammer DH, Federenko I, Schommer N, Kirschbaum C. (2000) The Cortisol Awakening Response-Normal Values and Confounds. *Noise Health* 2:79.

Referências dos artigos sujeitos a revisão

Akinola, M.; Mendes, W. B. (2012) Stress-Induced Cortisol Facilitates Threat-Related Decision Making Among Police Officers, *Behavioral Neuroscience* Vol.126, Nº.1, 167-174, *American Psychological Association* 0735-7044/11, doi: 10.1037/a0026657

Dergaa, I.; Saad, H. B.; Romdhandi, M.; Souissi, A.; Fessi, M. S.; Yousfi, N.; Masmoudi, T. et al. (2021) Biological Responses to Short-Term Maximal Exercise in Male Police Officers, *American Journal of Men's Health*, doi: 10.1177/15579883211040920

Giessing, L.; Frenkel, M. O.; Zinner, C.; Rummel, J.; Nieuwenhuys, A.; Kasperk, C.; Brune, M. et al (2019) Effects of Coping-Related Traits and Psychophysiological Stress Responses on Recruits' Shooting Behavior in Reality-Based Scenarios, *Frontiers in Psychology*, doi: 10.3389/fpsyg.2019.01523

Grebe, N. M.; Giudice, M. D.; Thompson M. E.; Nickels, N.; Ponzi, D.; Zilioli, S.; Maestripieri, D.; Gangestad, S. W. (2019) Testosterone, Cortisol, and Status-Striving Personality Features: A Review and Empirical Evaluation of the Dual Hormone Hypothesis, *Hormones and Behavior* 109 25-37, doi: 10.1016/j.yhbeh.2019.01.006

Inslicht, S. S.; Otte, C.; McCaslin, S. E.; Apfel, B. A.; Henn-Haase, C.; Metzler, T.; Yehuda, R. et al. (2011) Cortisol Awakening Response Prospectively Predicts Peritraumatic and Acute Stress Reactions in Police Officers, *Biol Psychiatry* 70:1055-1062, 0006-3223, doi: 10.1016/j.biopsycho.2011.06.030

Koch, S. B.; Klumpers, F.; Zhang, W.; Hashemi, M.M.; Kaldewaij, R.; van Ast, V. A.; Smit, Annika S.; Roelofs, K. (2017) The Role of Automatic Defensive Responses

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

in the Development of Posttraumatic Stress Symptoms in Police Recruits: Protocol of a Prospective Study, *European Journal of Psychotraumatology*, 8:1, 1412226, doi: 10.1080/20008198.2017.1412226

Lieberman, H. R.; Farina, E. K.; Caldwell, J.; Williams, K. W.; Thompson, L. A.; Niro, P. J.; Grohmann, K. A.; McClung, J. P. (2016) Cognitive Function, Stress Hormones, Heart Rate and Nutritional Status during Simulated Captivity in Military Survival Training, *Physiology & Behavior* 165 86-97, doi: 10.1016/j.physbeh.2016.06.037

Orr, R.; Cocke, C.; Dawes, J. (2015) The Impact of Two Different Conditioning Programs on Fitness Characteristics of Police Academy Cadets, *Journal of Science and Medicine in Sports* 19S e2-e32, doi: 10.1016/j.jsams.2015.12.409

Tavares, J. P.; Lautert, L.; Magnago, T. S. B. de Souza; Consiglio A. R.; Pai, D. D. (2017) Relationship Between Psychosocial Stress Dimensions and Salivary Cortisol in Military Officers, *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 25: e2873, doi: 10.1590/1518-8345.1199.2873

Zhang, Y.; Liu, J.; Liu, Y.; Lu, W.; Hou, A. (2020) Salivary Cortisol Concentrations in Police Officers – a Cross-Sectional Study in Beijing, China, *Bioscience Reports*, doi: 10.1042/BSR20193406

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

CAPÍTULO II

EFEITO DO CIRCUITO PARA A APTIDÃO DA FUNÇÃO DE CADETE DE POLÍCIA, NAS VARIÁVEIS HORMONAIIS, PSICOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

EFEITO DO CIRCUITO PARA A APTIDÃO DA FUNÇÃO DE CADETE DE POLÍCIA, NAS VARIÁVEIS HORMONAIS, PSICOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS

Mestranda: Maria do Rosário Abrantes

Orientador: Professora Doutora Raquel Madeira

Co-orientadores: Professor Doutor Luís Miguel Massuça,

Professora Doutora Catarina Matias

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

2.1 Resumo

Enquadramento Teórico

O stress influencia inúmeros processos psicológicos e fisiológicos, e os seus efeitos têm implicações práticas em diversas profissões e atividades do dia a dia. Em profissões como as dos oficiais de polícia, os estudos realizados identificaram uma série de efeitos cognitivos, de humor, e stress agudo. Estes incluem alterações na memória, aumento da depressão, ansiedade, agitação e negatividade, degradações nas decisões simples e potencialmente complexas, reduções e inibição da atenção, alterações no desempenho psicomotor, redução do funcionamento executivo e degradação da qualidade do sono. Para descrever e compreender, de forma abrangente, a natureza complexa da resposta ao stress nesta população, no sentido de reunir ferramentas de prevenção, é essencial a avaliação em simultâneo dos processos comportamentais, hormonais e fisiológicos.

Objetivo

Quantificar os níveis das hormonas esteroides, cortisol e testosterona, em cadetes de polícia sujeitos a uma situação de stress, e de que forma estão relacionadas com os seus estados psicológicos.

Método

O estudo inclui uma amostra de 33 estudantes do curso de Mestrado Integrado em Ciências Policiais (CMICP), do género masculino, com idades entre os 18 e os 31 anos. Foram recolhidas amostras de saliva ao acordar, antes e depois de realizarem um circuito para avaliação de aptidões físicas, relacionado com a sua profissão. Foram também aplicados 3 questionários psicométricos, dois antes do circuito e um após o

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

circuito. Durante o circuito foi avaliada a frequência cardíaca e a percepção subjetiva de esforço. Para avaliar o impacto do circuito de aptidão, sobre os cadetes, nas variáveis hormonais, físicas e psicológicas, foi utilizado o software Jasp para análise estatística e foram aplicados testes T-Pares e de Correlação entre as várias variáveis.

Resultados

Os resultados mostram que o circuito teve impacto na resposta hormonal, contudo, quando correlacionadas as variáveis hormonais com os estados psicológicos, verifica-se fraca correlação entre as variáveis.

Conclusões

A evidência de estudos anteriores sugere relação entre as variáveis hormonais e psicológicas, em linha com alguns dos resultados obtidos no presente estudo, no entanto, devido à amostra de pequena dimensão, reunida nesta análise, os efeitos de tamanho indicam resultados pouco significativos. Sugere-se investigação futura, em amostras de maior dimensão.

Palavras-Chave: Stress, Polícias, Testosterona, Cortisol

Abstract

Background

Stress influences numerous psychological and physiological processes, and its effects have practical implications in various professions and day-to-day activities. In professions such as police officers, previous studies identified several cognitive, mood, and acute stress effects. These include changes in memory, increased depression, anxiety, agitation and negativity, degradations in simple and potentially complex decisions, attention inhibition, changes in psychomotor performance, reduced executive functioning and degradation of sleep quality. To describe and understand, comprehensively, the complex nature of stress response in this population, and gather prevention tools, it is essential to simultaneously evaluate behavioral, hormonal, and physiological processes.

Objective

Quantify the levels of steroid hormones, cortisol, and testosterone, in police cadets subject to a stressful situation, and how they are related to their psychological states.

Method

The study included a sample of 33 male students of the Integrated Master's degree in Police Sciences (CMICP), aged between 18 and 31 years. Saliva samples were collected upon awakening, before and after performing a circuit for evaluation of physical fitness, related to their profession. Three psychometric questionnaires were also applied, two before the circuit and one after the circuit. During the circuit, heart rate and subjective perception of exertion were evaluated. To evaluate the impact of the

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

circuit on hormonal, physical and psychological variables, the Jasp software was used for statistical analysis and t-pair and correlation tests were applied between the various variables.

Results

The results show that the circuit had an impact on the hormonal response, however, when the hormonal variables were correlated with psychological states, there was a weak correlation between the variables.

Conclusions

The evidence of previous studies suggests a relationship between hormonal and psychological variables, in line with some of the results obtained in the present study, however, due to the small sample gathered in this analysis, the size effects indicate little significant results. Future research is suggested in larger samples.

Keywords: Stress, Police, Testosterone, Cortisol.

2.2 Introdução

O efeito do stress na saúde emocional e física pode ser devastador. A Organização Mundial de Saúde (OMS) classificou o stress como a “epidemia de saúde do século XXI”, afetando cada vez mais pessoas a um nível global e constituindo uma realidade inescapável no mundo de hoje.

Ao longo da sua carreira, os oficiais de polícia estão repetidamente expostos a condições e incidentes, exclusivos do seu trabalho, que podem compreender e responder como stressantes (North et al., 2002; Paton, 2005; Paton, et al., 2009). Com pouco ou nenhum aviso, os polícias podem deparar-se com situações que vão desde distúrbios domésticos até ao envolvimento em desastres naturais complexos ou atos de terrorismo.

O dever da responsabilidade social e as normas legais rigorosas são impostas aos oficiais, à medida que lidam com exigências cada vez maiores. Pode-se supor que esta população está muitas vezes num estado de inflexibilidade psicológica perante uma multiplicidade de exigências de trabalho difíceis e desafiantes (Violanti et al., 2016).

A resposta ao stress depende de um conjunto de regiões cerebrais e sistemas periféricos, dependendo dos centros emocionais, executivos e de memória do cérebro, e respostas autónomas na periferia. A um nível amplo, estes sistemas comunicam em conjunto numa complexa interação de atividade coordenada que permite a compreensão consciente do nosso ambiente e capacidade de interagir com ele (Kwiatkowski et al., 2020).

A deteção de um stress externo começa com uma experiência sensorial de um estímulo ambiental, como ver uma pessoa. Isto é processado primeiro pelo tálamo visual e é depois transmitido simultaneamente e separadamente para regiões do cérebro para identificação de estímulos e a seleção de uma resposta comportamental apropriada, incluindo centros de processamento de córtices sensoriais e estruturas subcorticais no

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

cérebro como a amígdala, o hipotálamo e o tronco cerebral (Kwiatkowski et al., 2020).

O caminho tálamo-amígdala está subjacente à seleção da resposta comportamental que ocorre rapidamente e inicia a resposta periférica de stress "luta ou fuga". Isto é transmitido em grande parte através do sistema nervoso autónomo (SNA) e do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA) (Kwiatkowski et al., 2020).

Após a identificação sensorial de estímulos, a avaliação emocional e cognitiva pode atualizar a seleção da resposta com referência à experiência e contexto, quer energizando o indivíduo para a ação contra uma ameaça, ou atenuando a resposta após a avaliação ter determinado que não há ameaça (Wehrwein et al., 2016).

A resposta ao stress, uma vez iniciada, é um sistema interligado em duas etapas que envolve o eixo SNA e HPA. O SNA é um subsistema do sistema nervoso periférico (SNP), que compreende o SNA e os nervos periféricos e cranianos do sistema nervoso somático. O SNA é composto por componentes simpáticos e parassimpáticos que atuam no antagonismo fisiológico para escalar ou atenuar a resposta imediata ao stress (Wehrwein et al., 2016).

O sistema nervoso simpático, em particular, prepara o corpo para responder a stresses agudos mobilizando sistemas periféricos para se envolver na resposta clássica de "luta ou fuga", aumentando o oxigénio e o fluxo sanguíneo em todo o corpo e suprimindo simultaneamente funções menos essenciais para a sobrevivência imediata (por exemplo, a digestão) (Chrousos et al., 2009).

Quando a resposta ao stress agudo acaba, o sistema nervoso parassimpático ajuda no regresso à função de base (Wehrwein et al., 2016), ativando os sistemas importantes para a sobrevivência a longo prazo.

O hipotálamo é uma pequena região central, localizada na base do cérebro, que liberta a hormona libertadora de corticotrofina (CRH) que estimula a glândula pituitária

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

para libertar a hormona adrenocorticotrópica (ACTH) que por sua vez ativa as glândulas suprarrenais para segregar o cortisol (glucocorticoide). O cortisol inicia respostas sistémicas de stress, seguindo-se o mecanismo inverso para ligar os recetores de glucocorticoides em todo o eixo HPA e desligar o processo, impedindo a libertação excessiva de cortisol. As respostas sistémicas de stress incluem o aumento do metabolismo para fornecer energia através da produção de glicose. Assim, a resposta ao stress envolve uma mudança dramática na função fisiológica que se estende muito além da experiência do stress inicial (Kwiatkowski et al., 2020).

Os sistemas de stress cerebral, dada uma ameaça, regulam a ativação do SNA e da resposta ao stress do eixo HPA. A função do SNA é mobilizar comportamentos defensivos inatos, em resposta à ameaça e ajudar na restauração da função fisiológica normal assim que a ameaça é neutralizada, enquanto o eixo HPA modula a coordenação desta resposta. No entanto, estes sistemas cerebrais e periféricos podem tornar-se perturbados em resposta ao stress traumático e/ou crónico (Kwiatkowski et al., 2020).

A resposta do cortisol é frequentemente usada como um biomarcador do estado ou função do eixo HPA. O eixo atua de forma negativa clássica, onde o cortisol circulante atua para "desligar" os sinais que desencadeiam a resposta, permitindo o regresso à homeostase. O regresso à homeostase confere estabilidade ao sistema através de alterações ou alostase (McEwen, 1998; 2007; 2008; McEwen e Wingfield, 2003).

Parece intuitivo que, a ativação repetida do eixo HPA pode causar um aumento na carga alostática, ou o "desgaste" indesejado no sistema, que ocorre com a necessidade de responder constantemente a vários stressantes. A constante adaptação do eixo HPA a várias exigências pode, em última análise, resultar numa função patológica do eixo HPA, onde a resposta é exagerada ou mínima. Esta alteração na resposta do eixo HPA pode refletir-se no padrão da secreção do cortisol ou na quantidade da hormona.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Por exemplo, num funcionamento não correto do eixo HPA, a resposta de cortisol ao acordar (RCA) caracteriza-se por um pico pronunciado de cortisol pouco depois de acordar, que diminui gradualmente ao longo dos 30 a 40 minutos seguintes (Violanti et al., 2016). A necessidade constante dos oficiais de polícia responderem a uma variedade de stressantes, pode comprometer o funcionamento do eixo HPA e refletir-se num padrão de RCA perturbado (Violanti et al., 2016).

Algumas das alterações hormonais, devido à exposição ao stress, incluem o aumento dos níveis de cortisol (Giles et al., 2014), bem como a redução da testosterona em situações de stress acompanhado de diminuição nutricional (Friedl et al., 2000). As alterações fisiológicas incluem aumentos na frequência cardíaca e na pressão arterial (Gerra et al., 2001; Kudielka et al., 2004 e Kumar et al., 2007) alterações na temperatura da pele e do corpo (Vinkers et al., 2010), elevações na taxa respiratória, (Oken et al., 2014) e diminuição da variabilidade da frequência cardíaca (HRV) (Teisala et al., 2014).

Alterações periféricas relacionadas com o stress, como os níveis de cortisol e a ativação associada de regiões específicas do cérebro (hipocampo, amígdala e córtex pré-frontal), aumentam o estado de alerta, vigilância e outras funções importantes para lidar com circunstâncias ameaçadoras e stressantes (Bremner, 2006).

O stress ambiental afeta também a hormona esteroide testosterona, com alterações no comportamento a nível da agressividade, competitividade e comportamentos dominantes. A literatura sobre endocrinologia comportamental, em humanos, cresceu o suficiente para justificar uma série de revisões abrangentes (alguns exemplos incluem Dabbs e Dabbs, 2000; Eisenegger et al., 2011; Montoya et al., 2012; Casto e Edwards, 2016; Zilioli e Bird, 2017).

As meta-análises quantitativas encontraram associações geralmente modestas, mas estatisticamente significativas, entre T e a agressão (Archer et al., 1998; Archer et

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

al., 2005), decisões de risco (Kurath e Mata, 2018), e resultado da competição (ou seja, T aumenta após vitória; Geniole et al., 2017), e Van der Meij et al. (2016) numa meta-análise sugere que não há relação entre T e liderança.

Por outro lado, descobertas empíricas também desafiam a interpretação simples de T como um preditor de agressão e de estatuto. Associações nulas entre T e traços como o domínio auto-declarado (Josephs et al., 2006) ou o comportamento agressivo (Popma et al., 2007), e até relações negativas com resultados como perceções de capacidade de liderança por terceiros (Ronay e Carney, 2013) levaram os investigadores a procurar explicações. Talvez, tendo em conta dezenas de testes estatísticos de associações entre T e o estatuto em humanos, com tamanhos de efeito geralmente modestos, são esperadas algumas correlações não significativas com base apenas na variabilidade da amostragem, mesmo que exista realmente uma ligação positiva entre T e o comportamento de procura de estatuto. Ao mesmo tempo, existem várias razões alternativas para que as conclusões estabelecidas não se possam replicar: o poder estatístico pode ser insuficiente para detetar um efeito; os estudos podem adotar medidas com má validade de construção; a hipótese em si pode simplesmente ser incorreta.

Existe algum suporte indireto para o papel moderador do stress na relação comportamento-testosterona, mas uma limitação fundamental é que estes estudos anteriores foram principalmente correlacionais. Até ao momento, ainda não se sabe se o stress tem um impacto causal na relação com o comportamento da testosterona.

A capacidade de regular as ações emocionais, é essencial para um comportamento social adequado e depende em grande parte do controlo do córtex pré-frontal sobre a amígdala (Kaldewaij et al., 2018). O funcionamento ideal deste circuito é

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

especialmente importante para os oficiais de polícia, que enfrentam regularmente situações emocionalmente desafiadoras.

As características agressivas têm sido associadas a um controlo pré-frontal reduzido sobre a amígdala em infratores (Kaldewaij et al. (2018), mas ainda não é claro se essa relação se mantém para oficiais de polícia que podem ter um forte controlo frontal compensatório sobre as suas tendências emocionais. Por outro lado, situações socialmente desafiantes podem provocar um aumento dos níveis de testosterona (Kaldewaij et al. (2018), o que pode diminuir as capacidades de controlo emocional.

Kaldewaij et al. (2018) testaram se a agressão nos recrutas de polícia estava associada a um aumento em vez de uma diminuição de controlo pré-frontal sobre a amígdala. Investigaram ainda se esse controlo frontal falha no contexto de uma testosterona salivar elevada. Os resultados indicam que a agressão em agentes de polícia está associada ao aumento do recrutamento da rede CPF-amígdala, que está envolvida no controlo de ações emocionais. Isto sugere que indivíduos relativamente agressivos, mas mentalmente saudáveis são capazes de compensar a sua reatividade emocional elevada quando necessário. No entanto, se a agressividade elevada for acoplada a altos níveis de testosterona, o controlo da CPF sobre a amígdala é reduzido. Portanto, o sistema de controlo emocional em indivíduos agressivos pode ser mais vulnerável em situações que envolvam desafios sociais, que são conhecidos por aumentar os níveis de testosterona. Estas descobertas fornecem uma explicação para o paradoxo de que os agentes de polícia, que são selecionados pelo seu elevado controlo emocional, podem por vezes descontrolar-se em situações emocionalmente desafiadoras.

As interações entre Testosterona e Cortisol, têm recebido uma atenção substancial na literatura. A base para as interações esperadas entre T e C provém de descobertas comportamentais e fisiológicas geradas ao longo dos últimos 30 anos.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Cada hormona é o produto final dos respetivos eixos: T do eixo hipotalâmico-pituitário-gonadal (HPG) e C do eixo hipotalâmico-pituitário-adrenal (HPA). No entanto, os sistemas fisiológicos a montante que produzem estas hormonas comunicam, e os eixos HPA e HPG podem modular-se mutuamente (Viau, 2002). O nível a que ocorre esta modulação mútua é um debate contínuo dentro da literatura existente.

Alguns estudiosos argumentaram, por exemplo, que T atenua a clássica "resposta ao stress" do HPA a montante, ao nível do hipotálamo (Viau, 2002; Montoya et al., 2012), embora isso possa ocorrer através de recetores de androgénio fora do hipotálamo (Handa e Weiser, 2014); outros argumentam que a inibição ocorre apenas a jusante, ao nível da glândula suprarrenal (Rubinow et al., 2005). Há mais acordo sobre a ideia de que os produtos do eixo HPA inibem a função HPG a todos os níveis.

Centralmente, a hormona libertadora de corticotropina (CRH) inibe a secreção de gonadotropinas, e os glucocorticoides (como o cortisol) podem diminuir a sensibilidade pituitária às gonadotropinas (Tilbrook et al., 2000). Periféricamente, os glucocorticoides podem agir diretamente sobre as gónadas para inibir o seu funcionamento endócrino (Johnson et al., 1992). Mais uma vez, no entanto, existe uma visão contrastante. Ketterson e Nolan Jr (1999) propõem que T induz um estado de stress fisiológico. Através dos seus efeitos metabólicos, os glucocorticoides podem alimentar atividades que também são promovidas por T. Embora Ketterson e Nolan Jr (1999) não prevejam explicitamente interações positivas entre T e glucocorticoides, a sua proposta pode levar a que se esperem interações positivas, pelo menos para algumas atividades energeticamente intensivas. Esta proposta é igualmente coerente com um grande conjunto de estudos psicológicos em seres humanos que mostram aumentos de T e C em resposta a desafios ou stressantes (ver, por exemplo, Bateup et al., 2002; Bobadilla et al., 2015; Shirtcliff et al., 2015). Um artigo recente sugere que administrar

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

T aos homens eleva os níveis de C, embora talvez apenas em homens já com T elevado (Knight et al., 2017).

Em suma, embora os mecanismos precisos e a direccionalidade das interações entre T e glucocorticoides continuem a ser uma questão de debate contínuo, um corpo crescente de evidências é consistente com o argumento de que os dois sistemas hormonais podem modular-se mutuamente, e que as suas interações têm consequências para comportamentos a jusante ou traços psicológicos.

No presente estudo, os cadetes estarão sujeitos a uma carga de stress que pretende simular a realidade, desempenhando um circuito físico para aptidão da função de cadete de polícia. Será que o circuito realizado permite observar alterações hormonais, determinantes na reação a agentes stressores, ou permite observar relações entre as respostas hormonais e os estados de ansiedade, humor, cansaço e recuperação dos cadetes?

2.3 Objectivos

Determinar os efeitos do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas hormonas esteroides, testosterona e cortisol, e respostas psicossociais (estado de humor, ansiedade competitiva e stress psicológico). Os indivíduos em estudo preparam-se para enfrentar situações de stress e procura-se saber de que forma as quantidades de hormonas esteroides estão relacionadas com os seus estados psicológicos. A questão do estado de ansiedade, a competição com os seus pares, a necessidade de atingir um determinado status social, a vontade de realizar uma boa prestação, quando sujeitos a desafios de aptidão física para desempenho da profissão, são questões de interesse para este estudo, que desejamos avaliar na amostra definida.

As hipóteses que se colocam são:

1. As concentrações de C e T aumentam entre o pré e o pós-circuito (Akinola&Mendes, 2012; Lieberman et al., 2016);
2. O resultado do circuito (tempo decorrido) está positivamente relacionado com T pós circuito (T aumentado no melhor tempo) (Geniole et al., 2017);
3. O aumento no C está relacionado positivamente com o estado de ansiedade (Coates&Herbert, 2008);
4. C e T estão relacionados positivamente com a Perturbação Total de Humor, no início e no final do circuito (Lieberman et al., 2016);
5. Valores de RestQ estão relacionados com os valores de C e de T, pré e pós-circuito (Sousa et al., 2020);
6. C e T pós circuito estão positivamente relacionados com a carga de treino de cada indivíduo (Caetano Jr. et al., 2017).

2.4 Método

2.4.1 Desenho

O presente estudo é caracterizado por um desenho em corte transversal. Os indivíduos em estudo encontravam-se a desempenhar as suas normais atividades e foram recolhidas amostras de saliva em momentos específicos do dia, e momento do circuito, que realizaram.

Foram considerados os seguintes momentos:

- Recolha de saliva ao acordar, antes do pequeno-almoço;
- Recolha de saliva antes do circuito;
- Recolha da saliva imediatamente a seguir ao circuito.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Os níveis hormonais foram medidos por métodos de imunoensaio.

O efeito do stress no estado psicológico dos cadetes foi avaliado através de questionários, no que diz respeito aos estados de humor, aos níveis de ansiedade, e à capacidade de recuperação. Foram ainda monitorizadas variações do esforço percebido e frequência cardíaca. As capacidades psicológicas foram medidas por meio dos questionários: POMS: Profile of Mood States; RESTQ-76 Sport: Recovery-Stress Questionnaire for athletes; PSE; CSAI-2: Competitive State Anxiety Inventory-2.

Foram executadas correlações entre as variações da concentração de cortisol e testosterona, e o estado psicológico dos atletas, nos diferentes momentos da avaliação.

2.4.2 Amostra

A amostra é caracterizada por 31 estudantes do curso de Mestrado Integrado em Ciências Policiais (CMICP), do género masculino, com idades entre os 18 aos 31 anos, em fase de final de semestre.

Os cadetes foram informados sobre o método e a frequência da amostragem de saliva e a aplicação de questionários psicométricos. Foi necessário o seu consentimento por escrito para participar neste estudo.

2.4.3 Instrumentos

As concentrações de T e C foram avaliadas através de ensaios imunossorventes, comercialmente disponíveis e ligados a enzimas, teste ELISA (Enzyme Linked ImmunonoSorbent Assay). Foram utilizados os Expanded Range High Sensitivity Salivary Cortisol Enzyme Immunoassay Kit e o Expanded Range Salivary Testosterone enzyme Immunoassay Kit, da Salimetrics.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Para eliminar a variação inter-ensaio, todas as amostras foram descongeladas uma só vez e analisadas imediatamente, por um único técnico.

O interesse em biomarcadores salivares gerou evidências valiosas na avaliação do estado fisiológico e psicológico dos indivíduos. A saliva tem mostrado ser uma alternativa interessante à utilização de sangue, plasma, soro ou urina para diagnósticos, principalmente devido à sua natureza não invasiva, indolor, de fácil recolha e baixo custo (Amado et al., 2013).

Apesar das recolhas serem de fácil acesso, variáveis como idade, género, dieta, ritmo circadiano e variabilidade inter-individual devem ser tidas em consideração. O desenvolvimento de técnicas laboratoriais permitiu a medição de hormonas salivares com um alto nível de sensibilidade e especificidade (Amado et al., 2013).

No sangue, apenas cerca de 5-10% do cortisol está na sua forma desvinculada ou biologicamente ativa. O cortisol restante está ligado às proteínas séricas (Aardal et al., 1995). O cortisol que se encontra livre, entra na saliva através de mecanismos intracelulares e, na saliva, a maioria do cortisol permanece desvinculada da proteína. Os níveis de cortisol salivar não são afetados pelo caudal salivar e são relativamente resistentes à degradação de enzimas ou ciclos de congelamento (Vining & McGinley, 1987; Garde & Hansen, 2005). Estudos relatam consistentemente elevadas correlações entre o soro e o cortisol salivar, indicando que o nível de cortisol salivar estima fiavelmente, os níveis de cortisol (Daniel, et al., 2006; Eatough, et al., 2009; Dorn, et al., 2009).

No seguinte gráfico encontram-se descritos os valores esperados de cortisol ao longo do dia:

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

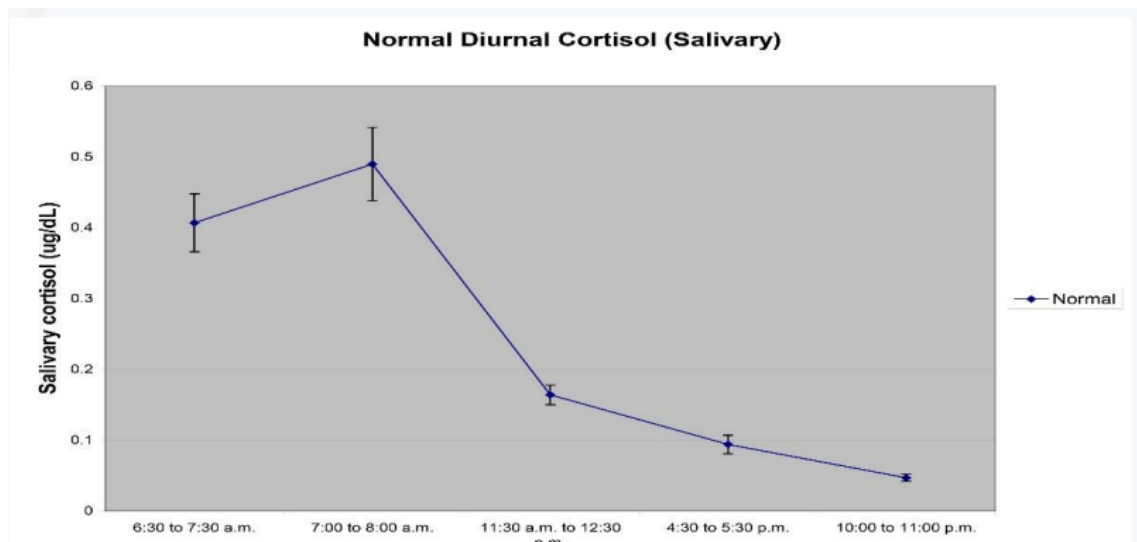


Gráfico 1. Valores médios esperados de Cortisol ao longo do dia. (Dados internos da Salimetrics, n=26. O pico de cortisol variará em diferentes indivíduos em relação ao seu tempo normal de despertar).

Relativamente à testosterona, no sangue, apenas 1-10% está na sua forma desvinculada ou biologicamente ativa. A testosterona restante está ligada às proteínas do soro. A testosterona não ligada, entra na saliva através de mecanismos intracelulares, e na saliva a maioria da testosterona mantém-se não ligada à proteína. Os níveis de testosterona salivar não são afetados pelo caudal salivar (Vining & McGinley, 1987). A correlação soro-saliva para a testosterona é muito elevada para os homens (Shirtcliff et al., 2002; Rollin, 2010).

Na seguinte tabela encontram-se os valores médios esperados para a testosterona:

Grupo	N	Média (pg/ml)	Desvio Padrão (pg/ml)
Masculino	86	156.50	92.14

Tabela 2. Valores médios esperados de Testosterona. Dados internos da Salimetrics. (Nota: amostras realizadas no início da manhã podem estar significativamente mais elevadas).

Para além dos kits de recolha e análise salivar, foram também utilizados, como instrumentos, 4 questionários para avaliar o efeito do stress sentido pelos cadetes, no seu estado psicológico:

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

- Perfil dos estados de humor (POMS),
- Percepção subjectiva de esforço (PSE),
- Estados de ansiedade (CSAI-2, Competitive State Anxiety Inventory-2): medida multidimensional do estado de ansiedade competitiva, com 27 itens, em versão portuguesa.
- RestQ-76 Sport: Recovery-Stress Questionnaire for athletes.

O Perfil de Estados de Humor (Profile of Mood States – POMS) (McNair et al., 1971) tem sido um dos instrumentos mais utilizados em psicologia para avaliar os estados emocionais e os estados de humor, assim como a variação que lhes está associada. Foi originalmente construído para avaliar as variações dos estados de humor em populações psiquiátricas, mas, rapidamente, a sua utilização foi direccionada para outras populações não clínicas.

Ainda que a natureza da avaliação preconizada pelo POMS não incluía obviamente as dimensões fisiológica e comportamental dos afetos e emoções, o facto de constituir um instrumento de autorrelato de fácil e rápida utilização para captar os estados afetivos transitórios e flutuantes nos sujeitos, contribuiu decisivamente para a sua boa aceitação, quer para investigação quer para intervenção.

O contexto desportivo constituiu precisamente um dos domínios de utilização mais frequente do questionário. Neste âmbito, o POMS tem sido usado para medir as variações emocionais associadas ao exercício e bem-estar psicológico, à imposição de cargas de treino em atletas de modalidades anaeróbias e aeróbias, ou aos momentos pré- e pós-competitivos (LeUnes, 1989; Gauvin, 1998).

Uma outra área de utilização habitual do POMS em contexto desportivo centrou-se na monitorização dos estados de humor em atletas de alto rendimento, sujeitos a intensas cargas de treino aeróbio e misto, revelando-se o instrumento como um precioso

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

marcador ou avisador dos estados de adaptação/desadaptação ao stress do treino e ao desenvolvimento da síndrome de overtraining (Murphy et al 1990, Morgan et al 1987, Morgan et al 1988).

A Perceção Subjetiva do Esforço (PSE) - Escala de Borg (Borg, 1982) facilita a compreensão da alteração da frequência cardíaca através percepção corporal, durante a prática de atividades físicas. Pode ser utilizada para qualquer atividade aeróbica, sendo recomendada como uma opção prática na observação da intensidade de esforço. Os números de 6-20 são baseados na Frequência Cardíaca de 60-200 bpm por minuto, sendo que o número 12 corresponde aproximadamente a 55% e o 16 a 85% da frequência cardíaca máxima.

O esforço percebido é um conceito definido como a avaliação subjetiva que indica a opinião do sujeito sobre a intensidade do trabalho realizado e tem sido um assunto de atenção crescente na literatura desde 1950 (O'Sullivan, 1984).

A vantagem desta escala é que as classificações dadas crescem linearmente com a intensidade do exercício, frequência cardíaca e consumo de oxigénio (VO₂) (Chen, 2002).

A contínua e crescente relevância do estudo do stress e da ansiedade, bem como a necessidade de desenvolvimento de testes específicos à situação desportiva, aliada à evidência para a natureza multidimensional da ansiedade, fez despertar a necessidade de desenvolver um instrumento breve e de rápida administração em contextos desportivos para avaliar repetidamente o estado de ansiedade dos sujeitos. Nesse sentido, Martens et al. (1990) desenvolveram um inventário multidimensional do estado ansiedade no desporto: o Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2). Este instrumento, baseado na distinção conceptual entre ansiedade cognitiva e somática, já bem evidenciada noutros contextos de realização e rendimento (e.g., ansiedade nos testes e exames

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

escolares), engloba ainda uma terceira componente relacionada com estas duas dimensões: a autoconfiança. O CSAI-2 foi assim entendido como uma medida multidimensional do estado de ansiedade, que na sua versão original, era constituído por um total de 27 itens, distribuídos por três subescalas, com base nos resultados de análise fatorial exploratória: a) ansiedade cognitiva; b) ansiedade somática; e c) autoconfiança.

O Inventário do Estado de Ansiedade Competitiva (IEAC; CSAI-2), é uma versão traduzida e adaptada do CSAI-2, por Cruz & Viana (1993). Os indivíduos respondem a cada item optando por uma alternativa, numa escala de 4 pontos (Nada = 1; Muito = 4). Os resultados de cada escala ou dimensão são obtidos somando os valores atribuídos em cada um dos respetivos itens. Na versão original, a pontuação mínima para cada escala é assim de 9 e a máxima é de 36. As pontuações ou valores mais elevados, em cada subescala, refletem assim níveis mais elevados de ansiedade cognitiva, ansiedade somática e autoconfiança.

O questionário RestQ 76-Sport (Questionário de Stress e Recuperação para Atletas) criado por Kellmann e Kallus (1993) e traduzido para língua portuguesa por Costa e Samulski (2008), foi desenvolvido para medir a frequência dos sintomas atuais de stress, juntamente com a frequência das atividades associadas à recuperação. Através da avaliação simultânea de stress e recuperação, é possível fornecer uma imagem diferenciada do atual estado de recuperação/stress. Este questionário tem o seu período de tempo específico de três ou sete dias / noites e é usada uma escala do tipo Likert com valores que variam de 0 (nunca) a 6 (sempre) indicando a frequência com que o entrevistado participou de várias atividades ou experimentou estados relevantes.

É composto por 77 itens, sendo um introdutório (item número 1), que não está incluído no resultado final, organizados em 19 escalas, sendo 12 escalas gerais e 7 escalas específicas para o desporto (Costa & Samulski, 2008; Kellmann & Kallus, 1993;

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Noce et al., 2008). Por sua vez, Kellmann e Kallus (1993) propôs que as 19 escalas fossem organizadas em quatro grandes dimensões (stress geral, recuperação geral, stress no desporto e recuperação no desporto), onde os valores para stress são diretamente proporcionais às pontuações e para valores referentes a algumas escalas da recuperação são inversamente proporcionais. Costa e Samulski (2005) mostrou que o questionário tem consistência interna do instrumento entre $\alpha = 0,58$ e $\alpha = 0,85$, indicando uma confiabilidade moderada aceitável de acordo com as recomendações psicométricas.

2.4.4 Procedimentos operacionais

Os cadetes foram intervencionados após acordarem, para a 1ª recolha salivar e assinatura do consentimento informado, após serem informados sobre os procedimentos de recolha. Foi-lhes pedido que apenas se vestissem e não lavassem os dentes nem ingerissem qualquer tipo de alimento antes desta primeira recolha. Relativamente aos procedimentos metodológicos para a recolha salivar, foi tido em atenção, em todos os procedimentos de recolha, a minimização do erro de variação entre as recolhas e/ou erros de metodologia. Para isso os cadetes foram informados que a ingestão de alimentos ou bebidas fosse evitada no mínimo 2 horas antes da recolha, para evitar variações na secreção salivar uma vez que os alimentos com alto conteúdo de açúcares, cafeína, álcool ou acidez podem estimular o fluxo salivar ou alterar os níveis do pH oral, comprometendo a ligação anticorpo-antigénio e a atividade enzimática, levando a resultados inválidos nos ensaios imuno-enzimáticos. Foi pedido aos participantes a ingestão de água conforme as suas necessidades, para manterem os níveis de hidratação.

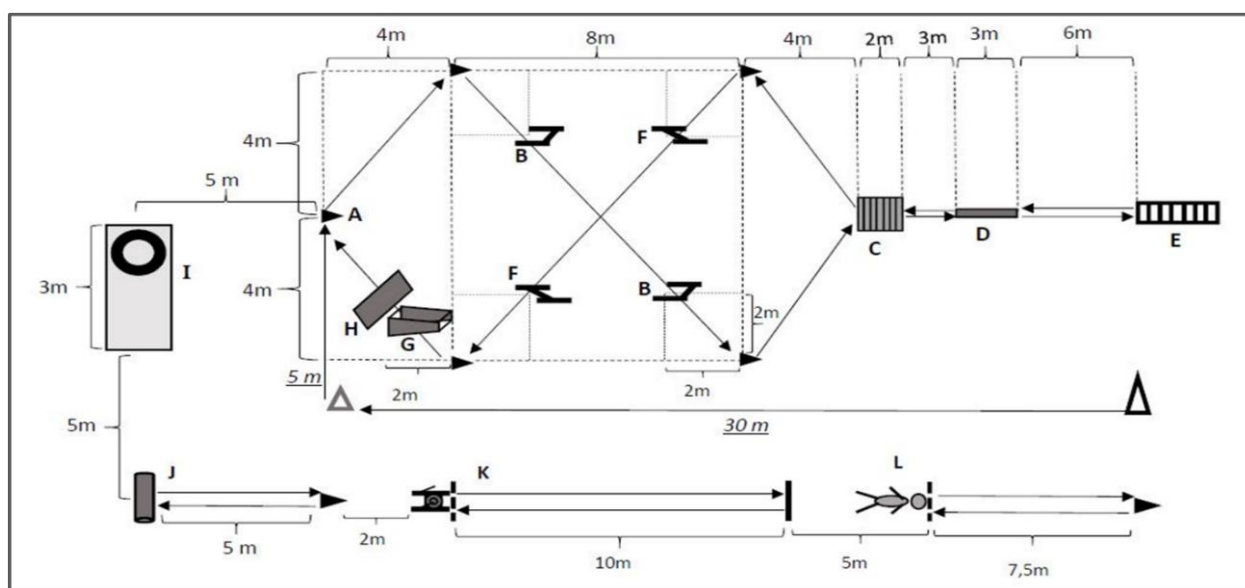
No momento da recolha foi pedido aos participantes que colocassem o algodão da salivette na boca, encostado à bochecha durante 2 minutos, permitindo que este ficasse bastante embebido em saliva. O algodão foi colocado novamente na salivette,

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

colocada a tampa e feito o registo do dia, hora e identificação do indivíduo que fez a recolha.

Após a recolha congelou-se a saliva o mais rápido possível. As amostras foram congeladas a uma temperatura mínima de -20°C, até o momento das análises bioquímicas (Granger et al, 2012).

Os cadetes avançaram seguidamente para a sua rotina normal diária e prepararam-se para a realização do circuito. Este foi preparado para que se realizassem duas avaliações de aptidão física: a primeira parte do circuito relacionada com a resposta cardiovascular e a segunda parte do circuito relacionada com a capacidade de força. O circuito encontra-se descrito na seguinte imagem:



▲ - Starting point, runs 30m to get to ▲, right turn and run another 5m; ▲ - Course indicating pylons (to go around the outside); A - Pylon indicating the start/end of the 4 laps to obstacle course; B - 0.75 m hurdles to go under; C - six steps staircase to go up and down; D - 3 m long, 0.3 m wide balance beam; E - Gym ladder to climb and reach a mark set at 3.2 m high; F - 0.45 m hurdles to go over (no support); G - 1.5 m high plinth to go over (using hands and feet); H - gym mat to perform controlled falls (alternating front and back in each of the 4 laps);

(End of Pursuit Stage - 30 seconds rest).

I - 65 kg tire to flip 4 times; J - 25 kg bag to carry for 5 m, around the pylon and back; K - 45 kg sled (total) to push for 10 m, and to pull back another 10 m (using cable); L - 48 kg dummy to drag/carry for 7.5 m, around the pylon and back. (End of Solving Stage - End of Test).

Quadro 2. Circuito de aptidão para a função de cadete de polícia

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Durante a prova foram recolhidas informação sobre a PSE após a 1ª parte e após a 2ª parte do circuito, e frequência cardíaca nos momentos antes do início do circuito, após a 1ª parte e após a 2ª parte do circuito.

A recolha salivar antes do circuito foi realizada imediatamente antes do aquecimento, aproximadamente 15 min antes do início. Este procedimento foi repetido imediatamente após o final do circuito. O tempo entre o final do circuito e a recolha de saliva deve permitir, por um lado, que as alterações sanguíneas de esteroides estejam refletidas na saliva e, por outro lado, evitar o declínio de concentração esperado (Kivlighan et al., 2005). A recolha foi feita, por isso, 10 minutos após o circuito.

Os questionários CSAI-2 e POMS foram realizados imediatamente antes do circuito, a PSE foi avaliada no final de cada uma das partes do circuito, assim como a frequência cardíaca, e o questionário RestQ-76 Sport foi realizado imediatamente após o circuito.

2.4.5 Procedimentos estatísticos

Para o tratamento estatístico e análise dos dados recolhidos, foi utilizado o programa informático JASP versão 0.16.2. Variados testes estatísticos foram escolhidos e aplicados, com o propósito de conhecer e aprofundar as relações entre as variáveis. Depois de construída a base de dados e avaliada a normalidade dos dados, por forma a caracterizar a população, seguiu-se uma análise descritiva da mesma nomeadamente através das Medidas de Localização, dentro das quais constam a Média, o Desvio Padrão e os valores Mínimo e Máximo para a amostra total. A normalidade das distribuições dos dados foi testada a partir do teste de Shapiro-Wilk (Field, 2009). As variáveis em estudo apresentaram um desvio da normalidade em todos os testes, excepto um, pelo que, para as hipóteses em causa, foram utilizados os correspondentes

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

testes não paramétricos (Field, 2009). Para avaliar o impacto do circuito sobre o comportamento hormonal foi aplicado o teste T - Pares com Wilcoxon Signed Rank Test (Field, 2009), sensível à não normalidade dos dados. Por forma a medir o grau de correlação entre as variáveis aplicou-se a correlação ordinal de Spearman e o respetivo teste de significância.

Na correlação de variáveis em que não houve desvio da normalidade na amostra, foi utilizado o teste de Pearson (Field, 2009).

Foram utilizados os pontos de corte de Cohen para determinar a força do coeficiente da correlação, sendo considerados os seguintes intervalos: 0.00-0.10=correlação nula; 0.11-0.29=correlação fraca; 0.30-0.49= correlação moderada; 0.50-+=correlação forte.

Em todos os casos, foi considerado o $p \leq 0,05$ para haver significância estatística (Field, 2009).

2.5 Resultados

2.5.1 Estatística Descritiva

Caracterização da amostra

A amostra em estudo é constituída por 31 cadetes que integram o 1º e 2º ano do Curso de Mestrado Integrado em Ciências Policiais, do género masculino, com uma média de idades ($\pm$ DP) de 21 ± 4.37 anos (mínimo 17 e máximo de 32 anos) e um valor médio de IMC de 22.55 ± 2.84 kg/m² (mínimo 17 e máximo 31 kg/m²). Os valores de cortisol e testosterona ao acordar têm uma média ($\pm$ DP) de $0.620 \mu\text{g/dl} \pm 0.254$ e $166.616 \text{ pg/ml} \pm 28.266$, respetivamente.

A tabela que se segue apresenta a análise quantitativa dos dados:

N=31	M	DP	Mín.	Máx.
Idade	21	4,37	17	32
Altura (m)	1.77	0.06	1.67	1.91
Peso (kg)	72.14	7.60	58.20	89.20
IMC (kg/m ²)	22.55	2.84	17.00	31.00
C, ao acordar (µg/dl)	0.620	0.254	0.167	0.927
T, ao acordar (pg/ml)	166.616	28.266	116	208

Tabela 3. Análise quantitativa das variáveis: idade, altura, peso, índice de massa corporal, cortisol e testosterona ao acordar (M: média, DP: desvio padrão, Mín: mínimo, Máx: máximo, N: amostra, C: cortisol, T: testosterona).

2.5.2 Estatística Inferencial

Hipótese 1: As concentrações de C e T aumentam entre o pré e o pós-circuito.

Com o intuito de se verificar se o circuito promoveu alterações nos valores de cortisol e testosterona, foi aplicada a análise T-pares para analisar a diferença entre duas médias, em momentos diferentes.

Estatística descritiva

	C pré-circuito (µg/dl)	C pós-circuito (µg/dl)	T pré-circuito (pg/ml)	T pós-circuito (pg/ml)
Média	0.272	0.375	114.065	130.371
Desvio Padrão	0.113	0.161	22.589	25.394
Mediana	0.256	0.318	105.000	120.000
Variância	0.013	0.026	510.262	644.832
Mínimo	0.105	0.142	88.000	100.000
Máximo	0.529	0.762	176.000	184.500

Teste de normalidade para determinar o teste, paramétrico ou não ($p > 0.05$ = distribuição normal; $p < 0.05$ = distribuição não normal).

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Teste de normalidade Shapiro-Wilk

			W	P
C pré-circuito	-	C pós-circuito	0.812	< .001
T pré-circuito	-	T pós-circuito	0.884	0.003

Nota. Resultados significativos sugerem um desvio da normalidade.

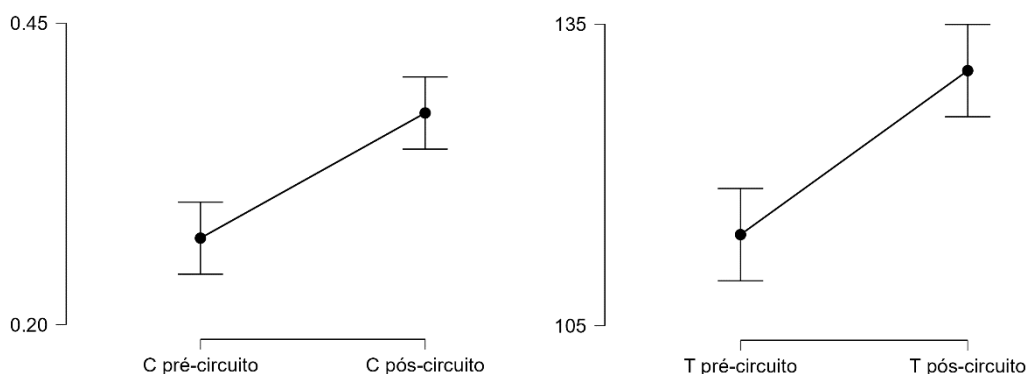
$P < 0.05$, distribuição não normal da amostra, teste de Wilcoxon.

Teste T - Pares

Measure 1	Measure 2	W	Z	df	P
C pré-circuito	- C pós-circuito	10.000	-4.664		< .001
T pré-circuito	- T pós-circuito	21.000	-4.448		< .001

Note. Wilcoxon signed-rank test.

Gráficos descritivos de C e T pré e pós circuito:



Rejeitamos a hipótese nula (H_0), os resultados evidenciam que existem diferenças significativas ($p < 0.05$) entre as médias das variáveis em análise.

Em média, C pós-circuito é superior ($M = 0.375$; $SE = 0.020$) a C pré-circuito ($M = 0.272$, $SE = 0.029$), $w(31) = 10.000$, $p < 0.05$, com um aumento de 37,87%.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Em média, T pós-circuito é superior ($M = 130.371$; $SE = 4.561$) a T pré-circuito ($M = 114.065$; $SE = 4.057$), $w(31) = 21.000$, $p < 0.05$, com um aumento de 14.30%.

Hipótese 2: O resultado do circuito (tempo decorrido) está positivamente relacionado com a T pós-circuito (T aumentado no melhor tempo).

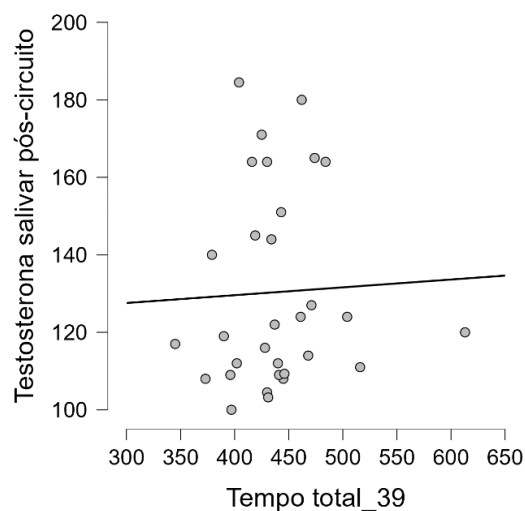
Para relacionar as duas variáveis foi aplicado um teste de correlação de Spearman para amostra não normal.

Teste de Correlação de Spearman

		N	Spearman's rho	p
Tempo final	- T pós-circuito	31	0.156	0.402

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tempo total vs. T pós-circuito:



Aceitamos a H_0 uma vez que os resultados evidenciam que o tempo de conclusão do circuito apresenta uma correlação positiva, fraca (entre 0.11 e 0.29) e não significativa com os níveis de testosterona pós circuito: $\rho(31) = 0.156$; $p > 0.5$.

Hipótese 3: C está relacionado positivamente com o estado de ansiedade.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Para relacionar as duas variáveis foi aplicado um teste de correlação de Spearman para amostra não normal, entre C pré e pós-circuito com as diferentes escalas de ansiedade.

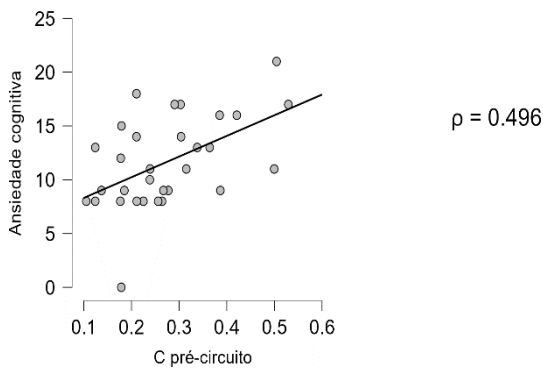
Teste de Correlação de Spearman

		Spearman's rho	P
C pré-circuito	- Ansiedade cognitiva	0.496 **	0.005
C pré-circuito	- Ansiedade somática	0.225	0.224
C pré-circuito	- Autoconfiança	-0.345	0.057
C pós-circuito	- Ansiedade cognitiva	0.504 **	0.004
C pós-circuito	- Ansiedade somática	0.038	0.837
C pós-circuito	- Autoconfiança	-0.251	0.173

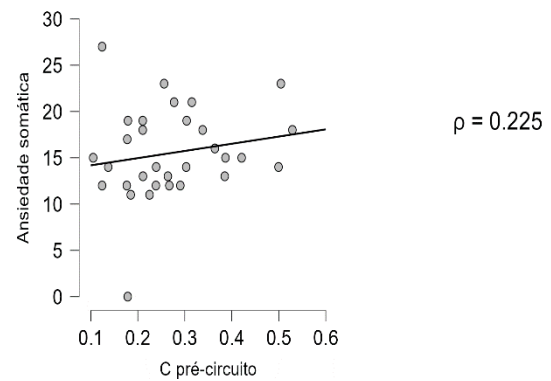
* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

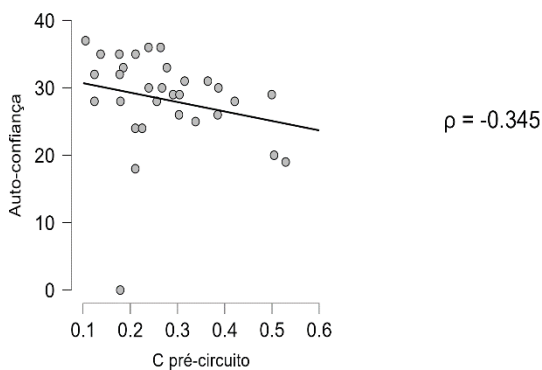
C pré-circuito vs. Ansiedade cognitiva



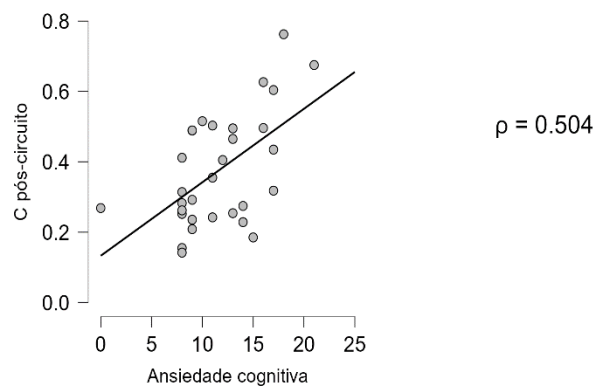
C pré-circuito vs. Ansiedade somática



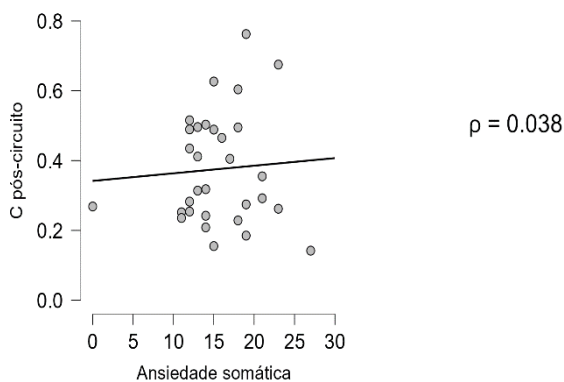
C pré-circuito vs. Autoconfiança



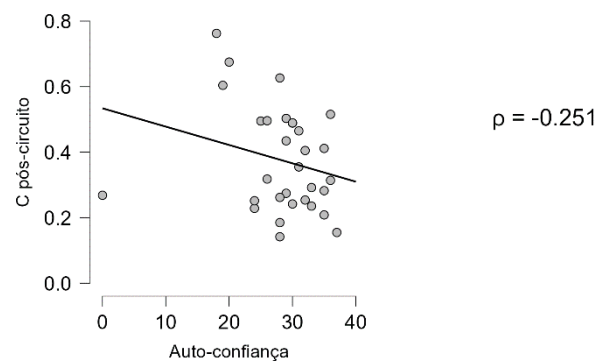
Ansiedade cognitiva vs. C pós-circuito



Ansiedade somática vs. C pós-circuito



Autoconfiança vs. C pós-circuito



A hipótese nula (H_0) é rejeitada ($p < 0.05$) para a relação das variáveis C pré-circuito e Ansiedade Cognitiva, com uma correlação positiva ($\rho = 0.496$), moderada (0.30-0.49) e muito significativa ($p = 0.005$)

A hipótese nula (H_0) é também rejeitada para a relação das variáveis C pós-circuito e Ansiedade Cognitiva, com uma correlação positiva ($\rho = 0.504$), forte (0,50 - +),

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

ou seja, quando C pós-circuito aumenta, a ansiedade cognitiva aumenta também, com uma correlação muito significativa ($p = 0.004$).

Não rejeitamos a H_0 ($p > 0.05$) para a relação das variáveis C pré-circuito e Ansiedade Somática ($\rho = 0.225$) e Autoconfiança ($\rho = -0.345$), assim como C pós-circuito e Ansiedade Somática ($\rho = 0.038$) e Autoconfiança ($\rho = -0.251$).

Hipótese 4: C e T estão relacionados positivamente com a Perturbação Total de Humor, no início e no final do circuito.

A Perturbação Total de Humor (PTH) é medida através da análise de 6 escalas: tensão (T), depressão (D), hostilidade (H), vigor (V), fadiga (F) e confusão (C) e é usada a seguinte análise: $PTH = [(T+D+H+F+C) - V] + 100$

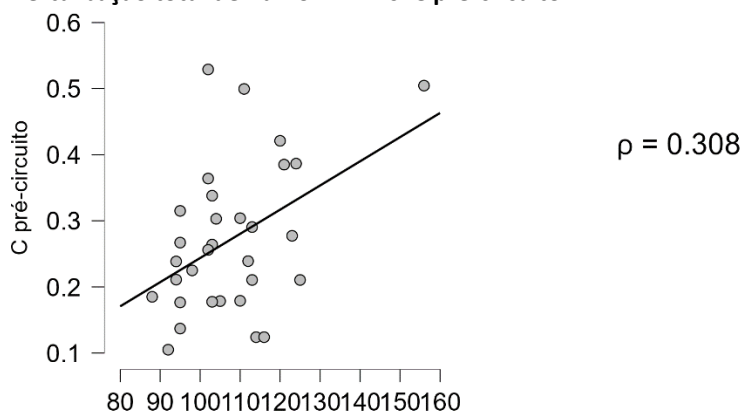
Para relacionar as variáveis PTH e C, PTH e T, foram aplicados testes de correlação de Spearman, para amostra não normal, para dois momentos, início e fim do circuito.

Teste de Correlação de Spearman

		Spearman's rho	P
Perturbação total de humor PTH	- C pré-circuito	0.308	0.092

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Perturbação total de humor PTH vs. C pré-circuito



Perturbação total de humor PTH = $[(T+D+H+F+C)-V]+100$

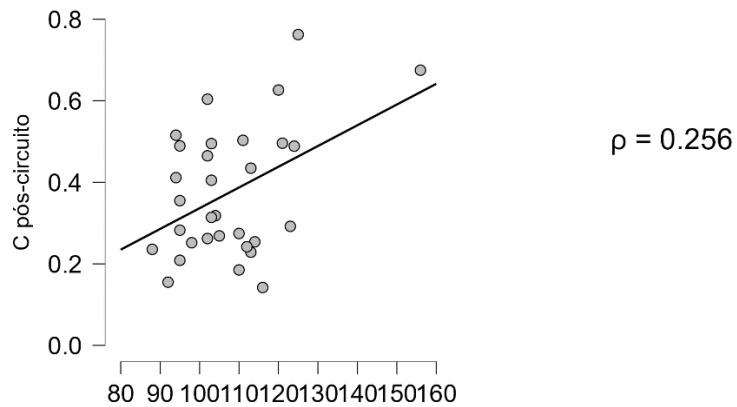
Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Teste de Correlação de Spearman

		Spearman's rho	p
Perturbação total de humor PTH	- C pós-circuito	0.256	0.164

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Perturbação total de humor PTH vs. C pós-circuito



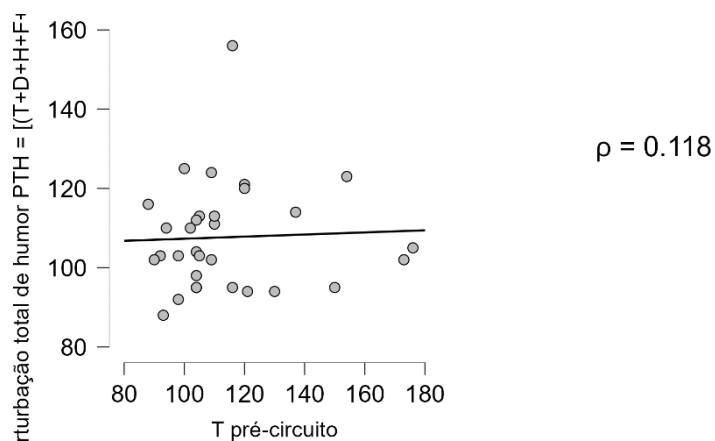
Perturbação total de humor PTH = $[(T+D+H+F+C)-V]+100$

Teste de Correlação de Spearman

		Spearman's rho	P
Perturbação total de humor PTH	- T pré-circuito	0.118	0.527

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Perturbação total de humor PTH vs. T pré-circuito



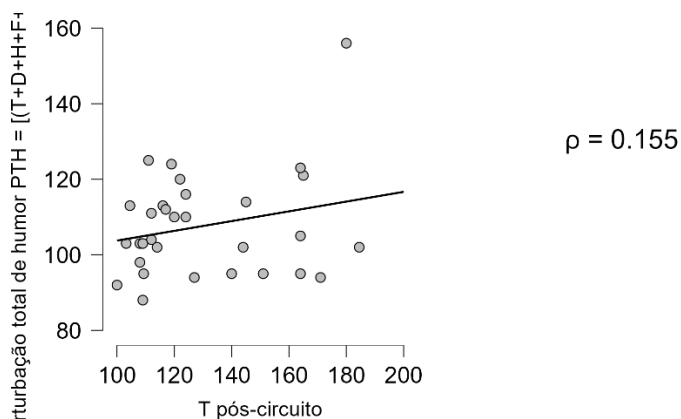
Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Teste de Correlação de Spearman

		Spearman's rho	P
Perturbação total de humor PTH	- T pós-circuito	0.155	0.406

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Perturbação total de humor PTH vs.T pós-circuito



Hipótese nula não rejeitada ($p > 5\%$), não há uma relação significativa entre as variáveis em análise.

Os resultados evidenciam que a Perturbação Total de Humor, apresenta uma correlação positiva ($\rho = 0.308$) com a variável, C pré-circuito, moderada ($0.30 - 0.49$), não significativa ($p = 0.092$; $p > 0.05$). A PTH, apresenta uma correlação positiva ($\rho = 0.256$), com a variável C pós-circuito, fraca ($0.11 - 0.29$), não significativa ($p = 0.164$; $p > 0.05$).

Os resultados evidenciam também que PTH, apresenta uma correlação positiva ($\rho = 0.118$) com a variável T pré-circuito, de designação nula ($0.00-0.10$) e não significativa ($p = 0.527$; $p > 0.05$). PTH, apresenta uma correlação positiva com a variável T pós-circuito ($\rho = 0.155$), fraca ($0.11-0.29$) mas não significativa ($p = 0.406$).

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

$\rho(31) = 0.308; p > 0.05; \rho(31) = 0.256; p > 0.05; \rho(31) = 0.118; p > 0.05; \rho(31) = 0.155; p > 0.05.$

Fez-se uma análise das correlações de C e T pré e pós circuito para cada uma das escalas apresentando-se apenas as correlações significativas:

Teste de Correlação de Spearman

		Spearman's rho	P
C pré-circuito	- Escala 5 – Fadiga	0.614 ***	< .001
C pós-circuito	- Escala 5 – Fadiga	0.545 **	0.002

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Verifica-se que C pré e pós-circuito apresenta uma correlação positiva, forte (0.50 - +) e significativa com a escala 5 – fadiga.

$\rho(31) = 0.614; p < 0.05; \rho(31) = 0.545; p < 0.05.$

Hipótese 5: Valores do questionário RestQ-76 Sport estão relacionados com os valores de C e de T, pré e pós-circuito.

O questionário de Stress e Recuperação, RestQ-76 Sport, é formado por 19 escalas: stress geral, stress emocional, stress social, conflitos/pressão, fadiga, falta de energia, queixas somáticas, sucesso, relaxamento social, relaxamento somático, bem-estar geral, qualidade do sono, perturbações nos intervalos, exaustão emocional, lesões, estar em forma, aceitação pessoal, autoeficácia, autorregulação.

Para relacionar as variáveis foram realizados testes de correlação de Spearman para amostra não normal, entre C e T, pré e pós-circuito para cada uma das escalas.

Fez-se a análise das correlações de C e T pré e pós-circuito para cada uma das escalas, apresentando-se apenas as correlações significativas:

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Teste de Correlação de Spearman

		Spearman's rho	p
Escala 1 - Stress geral	- C pré-circuito	0.414 *	0.021
Escala 12 - Qualidade de sono	- T pré-circuito	-0.372 *	0.039
Escala 16 - Estar em forma	- C pré-circuito	-0.473 **	0.007

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Verifica-se que C pré-circuito apresenta uma correlação positiva, moderada (0.30 – 0.49) e significativa com a escala 1 – stress geral; $\rho(31) = 0.414$; $p < 0.05$, e uma correlação negativa, moderada (0.30 – 0.49) e significativa com a escala 16 – estar em forma; $\rho(31) = -0.473$; $p < 0.05$. Verifica-se também que T pré-circuito apresenta uma correlação negativa, moderada (0.30 – 0.49) e significativa com a escala 12 – qualidade do sono; $\rho(31) = -0.372$; $p < 0.05$.

Hipótese 6: C e T pós circuito estão positivamente relacionados com a carga de treino de cada indivíduo.

A carga de treino de cada indivíduo foi calculada multiplicando a escala subjetiva de esforço (PSE) com o tempo total de execução do circuito.

Para relacionar as duas variáveis foi aplicado um teste de correlação de Pearson para amostra normal, entre C pós-circuito e a carga de treino e seguidamente entre T pós-circuito e a carga de treino.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Teste de Correlação de Pearson

		Pearson's r	P
Soma das unidades de carga	C pós-circuito	- 0.091	0.627

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Teste de Correlação de Pearson

		Pearson's r	P
Soma das unidades de carga	T pós-circuito	0.183	0.325

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Hipótese nula (H0) não rejeitada ($p > 5\%$), para os dois testes, ou seja, não há uma relação significativa entre as duas variáveis em análise.

Verifica-se uma correlação negativa ($r = -0.091$) entre C Pós-circuito e as Unidades de Carga, ou seja, quando as unidades de carga aumentam, o cortisol pós-circuito diminui, mas verifica-se uma correlação fraca com r muito perto de 0 e não significativa, $p > 0.05$. Relativamente às variáveis T pós-circuito e carga de treino, verifica-se uma correlação positiva ($r = 0.183$) ou seja, quando as unidades de carga aumentam, a testosterona pós-circuito aumenta também, mas verifica-se uma correlação fraca (pontos de corte (cohen) do coeficiente de correlação: 0,11 – 0,29 = correlação fraca), não significativa, $p > 0.05$.

$$r(31) = -0.091; p > 0.05; r(31) = 0.183; p > 0.05$$

2.6 Discussão

O presente estudo teve como objetivo analisar o impacto de um circuito para aptidão da função, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas, numa amostra de cadetes de polícia e verificar se existia correlação entre as referidas variáveis.

A primeira recolha salivar efetuada, para análise da resposta hormonal ao stress, foi a recolha ao acordar. Relativamente ao cortisol, a sua secreção segue tipicamente um padrão circadiano, aumentando na segunda metade da noite, atingindo o pico no início da manhã, e depois diminuindo ao longo do dia (Dallman et al., 2000). Estas variações nos níveis hormonais são entendidas como refletindo a função de mudança e a exigência para os papéis metabólicos e comportamentais de C ao longo do dia. Embora os níveis de C aumentem durante o sono, a maioria dos indivíduos experimenta um aumento acentuado na produção de cortisol, para além do padrão circadiano, imediatamente após acordar (resposta cortisol ao acordar, ou RCA), que precede o declínio gradual e sustentado dos níveis hormonais ao longo do dia (Chida e Steptoe 2009; Clow et al. 2010; Pruessner et al. 1997; Wilhelm et al. 2007).

Os valores médios de C ao acordar, obtidos neste estudo foram $M \pm DP = 0.620 \mu\text{g/dl} \pm 0.254$ (valores médios de referência Salimetrics: $0.500 \mu\text{g/dl}$). Os valores de cortisol ao acordar encontrados em Tavares et al. (2017) (0.578) acompanham os encontrados no presente estudo, tendo os autores relacionado os valores encontrados com a afinidade dos militares ao trabalho. Em Islicht et al., os valores de cortisol ao acordar revelaram-se mais elevados ($0.866 \mu\text{g/dl}$) tendo os autores sugerido que o valor de RCA mais elevado, é um potencial preditor e um fator de vulnerabilidade pré-existente, de maior dissociação peritraumática e sintomas de ASD (Síndrome de Stress Agudo), ao longo dos primeiros 3 anos de serviço policial.

A função da RCA ainda é uma questão de debate, mas tem sido hipótese de que pode ajudar na recuperação espontânea de memórias à medida que as redes neuronais se deslocam de um estado de sono para um estado acordado (Wilhelm et al. 2007) enquanto melhoram a preparação emocional para o dia (Adam et al. 2006; Fries et al. 2009). Os glucocorticoides também têm funções metabólicas fundamentais: em conjunto com outras hormonas, mobilizam recursos energéticos regulando a secreção de glicose na corrente sanguínea (Vegiopoulos e Herzig 2007). Após a noite, a mudança para o catabolismo, associada à RCA, pode assim fornecer energia importante à medida que o organismo transita do sono para o despertar e a atividade. Verificou-se que a magnitude da RCA está associada ao stress agudo e crónico (Schlotz et al., 2004; Adam et al., 2006). Por outro lado, estudos também relataram que os níveis mais baixos de RCA ou cortisol matinal estão associados a angústia peritraumática ou à dissociação peritraumática (Neylan et al., 2005; Simeon et al., 2008)

Por analogia ao cortisol, a testosterona segue tipicamente um padrão diurno caracterizado por níveis de pico após o acordar e um declínio ao longo do dia para um valor mínimo noturno (Bremner et al. 1983). Um aumento constante dos níveis hormonais durante o sono leva mais uma vez aos níveis máximos na manhã seguinte (Andersen et al. 2011). As flutuações nos níveis de T estão relacionadas com o ciclo de sono/despertar e não com o ciclo de dia/noite de modo que, quando os padrões de sono são alterados (por exemplo, dormir durante o dia), um pico em T é consistentemente encontrado no despertar (Axelsson et al. 2005), mesmo quando a duração do sono é limitada a 5 h por noite (Leproult e Van Cauter 2011).

Os valores médios de T ao acordar, obtidos neste estudo foram $M \pm DP = 166.616 \text{ pg/ml} \pm 28.266$ (valores médios de referência Salimetrics: 156.50 pg/ml).

Embora este padrão médio de níveis de T, mais elevados na manhã do que à noite (sob um horário normal de sono), esteja bem descrito, o significado funcional da dinâmica diurna de T não está tão bem compreendido. Embora T também atinja os níveis máximos ao acordar (geralmente de manhã) e um patamar mínimo antes de dormir (geralmente à noite), é menos claro se há mudanças abruptas nos níveis de T ao acordar, análoga a RCA. Dada a evidência de co-regulação de C e T, uma possibilidade é que, tal como C, T se eleve transitoriamente ao acordar em apoio das mesmas funções. Em alternativa, uma mudança nas prioridades metabólicas pode favorecer uma queda em T à medida que o C sobe. Ao contrário dos estudos da função HPA e do C, poucos estudos anteriores de T têm usado protocolos capazes de caracterizar a natureza da mudança de T pós-despertar (Gettler et al., 2011).

Porque existem evidências de co-regulação e também relação entre os eixos hipotalâmico-pituitário-adrenal (HPA) e os eixos hipotalâmico-pituitário-gonadal (HPG) (Gettler et al. 2011; Mehta e Josephs 2010; Viau 2002), também não é claro se quaisquer alterações de despertar em T podem estar relacionadas ou ser moderadas pelas alterações simultâneas na produção de cortisol (RCA). Embora a produção aguda de C em resposta ao stress severo possa suprimir a função T (Cumming et al. 1983; Doerr e Pirke 1976), as concentrações de T e C tendem a ser positivamente correlacionadas ao longo do dia, apontando para os papéis prováveis destas hormonas na coordenação do metabolismo e do comportamento (Gettler et al. 2011).

O presente estudo reflete o que se tem encontrado na literatura, evidenciando-se um declínio dos valores de C e T entre a recolha salivar ao acordar, e a recolha pré-circuito.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

	C, ao acordar	C, pré-circuito	T, ao acordar	T, pré-circuito
Média	0.620	0.272	166.616	114.065
Desvio Padrão	0.254	0.113	28.266	22.589
Mínimo	0.167	0.105	116.000	88.000
Máximo	0.927	0.529	208.000	176.000

Tabela 4. Valores de C e T ao acordar, pré e pós circuito (C: cortisol, T: testosterona).

As recolhas salivares pré-circuito permitem a comparação com os valores ao acordar, mas por refletirem também estados de ansiedade e humor antes da execução do circuito de aptidão, que será avaliado por professores e observado por colegas, é de considerar que este facto poderá influenciar os resultados deste momento de recolha.

Verificou-se que C e T sobem de forma significativa ($p < 0.05$) desde o início do circuito para o final, com as médias de C pré-circuito de $0.272 \mu\text{g/dl}$ e pós-circuito de $0.375 \mu\text{g/dl}$ ($z(31) = -4.664$, $p < 0.05$) e as médias de T pré-circuito de 114.065pg/ml e pós-circuito de 130.371pg/ml ($z(31) = -4.448$, $p < 0.05$), verificando-se pelo fator de relação das médias das variáveis em análise, não paramétrico, teste de wilcoxon (para uma amostra não normal), que C aumentou em 37.87% e que T aumentou 14.30%.

Dergaa et al. (2021) constatarem no seu estudo com 20 jovens polícias masculinos, que o exercício máximo de curta duração influenciou significativamente os dados hormonais (cortisol e testosterona). Os autores investigaram a resposta hormonal, bioquímica e hematológica ao exercício máximo de curta duração em agentes da polícia masculinos. O exercício anaeróbio aumentou os níveis de cortisol em 35%, com 12% deste aumento a ocorrer durante o período de recuperação. Observou-se um aumento de 54% após o exercício aeróbio. O aumento da concentração de cortisol na sequência do circuito pode ser explicado pelo papel do cortisol na regulação do metabolismo durante o exercício (Sayyah et al., 2019). O cortisol ajuda a manter o fornecimento adequado de glicose no sangue durante o exercício físico, aumentando a mobilização de aminoácidos

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

e lípidos do músculo esquelético e do tecido adiposo (Galbo, 2001; Wolfe, 2001). O cortisol facilita o processo mencionado estimulando o fígado para criar as enzimas envolvidas nas vias de gliconeogénese e glicogénese que permitem o catabolismo do glicogénio, aminoácidos e glicerol na glicose e pelo aumento do nível de catecolamina, que contribuem para uma maior utilização de hidratos de carbono (Irandoost & Taheri, 2018).

No estudo de Dergaa et al. (2021) não se verificaram alterações estatísticas significativas no nível da testosterona após o exercício máximo de curta duração. Este resultado é oposto ao de Smith et al. (2013) que relatou que o exercício de alta intensidade (composto por 10 repetições de 30 segundos de sprint a uma carga-alvo de 150% da capacidade máxima) aumentou o total da testosterona livre em jovens saudáveis.

Em Akinola & Mendes (2012), as alterações nos níveis de cortisol e testosterona da fase inicial foram medidas para avaliar se os participantes sofreram aumentos após a simulação. Em consonância com as expectativas, os participantes sofreram aumentos significativos nos níveis de cortisol a partir dos níveis de base durante a simulação, $t(71) 7.25, p < .0001$. Os participantes também mostraram aumentos na testosterona, $t(70) 4.76, p < .0001$.

O estudo de Smith et al. (2013) encontra-se também em linha com o nosso estudo, tendo este avançado algumas hipóteses para explicar a elevação das concentrações de testosterona após o exercício físico. A primeira está relacionada com a hemoconcentração (Kindermann et al., 1982). A segunda hipótese está ligada à redução da desobstrução metabólica da testosterona resultante da diminuição do fluxo sanguíneo

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

hepático (Cadoux-Hudson et al., 1985). A terceira hipótese está ligada ao aumento da secreção gonadal (Cumming et al., 1986).

Finalmente, alguns estudos demonstraram que o sistema nervoso simpático participa na elevação da secreção testicular da testosterona durante o exercício físico (Fahrner & Hackney, 1998).

Pretendeu-se também, com o presente estudo, relacionar o aumento das hormonas C e T durante a realização do circuito, para além das razões fisiológicas acima mencionadas e bem documentadas na literatura, com outra variável, o stress sentido pelos cadetes, decorrente da necessidade de uma boa realização do circuito que lhes permita obter aprovação académica, e também decorrente do facto de terem de lidar com situações de stress relacionado com a profissão, apresentando-se o circuito como um cenário da vida real.

Este fator encontra-se descrito no estudo de Liberman et al. (2016) que conclui que no treino de 60 militares americanos da escola SERE (Survival, Evasion, Resistance and Escape School) a ativação do eixo HPA foi demonstrada pelo aumento dos níveis de cortisol e pela libertação suprimida de testosterona. Juntamente com outras respostas, estas alterações são reconhecidas como parte da cascata de eventos fisiológicos e psicológicos associados ao stress e restrita disponibilidade de energia. Não havendo restrição calórica a testosterona aumenta acompanhando a resposta do cortisol, como observado no presente estudo.

A 2ª hipótese apresentada neste estudo procurou relacionar o tempo de conclusão do circuito com os níveis de testosterona pós-circuito e os resultados evidenciam correlação positiva, não significativa ($\rho(31) = 0.156$; $p > 0.5$). Procurou-se perceber se a necessidade de procura de estatuto e bons resultados perante os colegas e

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

superiores, terminando a prova no melhor tempo, estaria relacionada com um valor de testosterona aumentado.

A pesquisa em humanos confirma que a testosterona sobe em resposta ao desafio. Tenistas e lutadores mostram o aumento dos níveis de testosterona antes da competição (Archer, 2006). Por outro lado, outros estudos demonstram que situações stressantes como as sentidas durante o trabalho, antes de torneios ou exames antecipados levaram à diminuição dos níveis de testosterona (Singer & Zumoff, 1992; Chatterton et al., 1997; Chatterton & Dooley, 1999; Tegelman et al., 1988; Schulz et al., 1996; Francis, 1981; Nilsson et al., 1995; em Zitzmann & Nieschlag, 2001).

Não é claro se a queda dos níveis de testosterona na exposição ao stress mental é causada pela diminuição da secreção da hormona luteinizante (LH) ou se não existe uma resposta adequada ao nível da hipófise. Um fator de impacto adicional pode ser o aumento da secreção de glucocorticoides, observada em situações de stress (devido ao aumento da produção hormonal libertadora de corticotrofina), que pode ser responsável pela diminuição da biossíntese de testosterona na célula de Leydig (Hardy & Ganjam, 1997).

No presente estudo o nível de testosterona aumentou do início para o fim do circuito, verificando-se a positiva resposta ao desafio imposto pelo circuito e vontade de realizar uma boa prova, rejeitando-se a hipótese de stress mental descrito anteriormente, apesar não se verificar relação com os resultados de tempo de realização do circuito,

Para além das recolhas salivares, foram realizados questionários para determinar a resposta psicológica dos cadetes ao stress.

A 3ª hipótese deste estudo procurou uma relação entre C pré e pós-circuito e as subescalas dos estados de ansiedade. O CSAI-2 é uma medida multidimensional do

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

estado de ansiedade, constituído por um total de 27 itens, distribuídos por três subescalas: ansiedade cognitiva, ansiedade somática e autoconfiança.

Os resultados observados neste estudo rejeitam a hipótese nula ($p < 0.05$) para a relação das variáveis C pré-circuito e Ansiedade Cognitiva, com uma correlação positiva ($p = 0.496$), moderada e muito significativa ($p = 0.005$), assim como para a relação das variáveis C pós-circuito e Ansiedade Cognitiva, com uma correlação positiva ($p = 0.504$), forte e muito significativa ($p = 0.004$). Quando a Ansiedade Cognitiva aumenta, C, pré e pós-circuito, estão aumentados também.

Considerou-se a hipótese nula ($p > 0.05$) para a relação das variáveis C pré e pós-circuito com a Ansiedade Somática e Autoconfiança, não se evidenciando relação entre as variáveis.

Para os autores do CSAI-2, a "ansiedade cognitiva e a ansiedade somática representam polos opostos de um continuum de avaliação cognitiva, sendo a autoconfiança vista como a ausência de ansiedade cognitiva. Ou, inversamente, sendo a ansiedade cognitiva vista como falta de autoconfiança" (Martens et al., 1990). O mais importante desenvolvimento conceptual no estudo da ansiedade teve sem dúvida a ver com a distinção conceptual entre as componentes cognitiva e somática da ansiedade. Martens e colaboradores (1990) aplicaram esta distinção às reações de ansiedade no desporto, onde "a ansiedade cognitiva se manifesta usualmente através de expectativas negativas acerca do rendimento e de uma autoavaliação negativa", enquanto a ansiedade somática se reflete "em respostas como um rápido batimento cardíaco, respiração 'curta', mãos húmidas, 'borboletas' no estômago e músculos tensos".

O estudo de Filaire, et al. (2007) que reuniu 10 competidores de parapente antes e na sequência de uma competição de parapente, concluiu que a ansiedade cognitiva dos

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

participantes e as respostas ao cortisol foram significativamente correlacionadas (0.79) pouco antes do salto, e a direção da ansiedade cognitiva foi classificada como facilitadora do desempenho.

O estudo de McKay et al. (1997), analisou o estado de ansiedade (ansiedade cognitiva, ansiedade somática e autoconfiança) medido pelo CSAI-2 (Martens et al., 1990) e pelas respostas fisiológicas (concentração de cortisol salivar e frequência cardíaca) em golfistas de elite antes, durante e após a conclusão de um torneio e ronda de treinos. Concluiu-se que os golfistas de elite, durante a competição, apresentaram valores mais elevados de cortisol, frequência cardíaca, ansiedade cognitiva e somática, e valores mais baixos de autoconfiança, em comparação com o treino. Em ambas as condições de jogo, verificou-se o valor mais elevado de cortisol, antes do início do jogo, enquanto as medidas do estado de ansiedade não mudaram significativamente durante as rondas de golfe. Não se encontraram correlações significativas entre as variáveis psicofisiológicas e o desempenho.

Em Filaire et al. (2009) estudaram-se os estados fisiológicos e psicológicos de 16 tenistas (8 homens, 8 mulheres) durante o dia do primeiro jogo de um torneio de ténis e a sua relação com o desempenho. Os vencedores tinham uma ansiedade cognitiva significativamente mais baixa e valores de autoconfiança mais altos, do que os perdedores. A ansiedade somática era significativamente maior nos perdedores. Os resultados mostraram uma resposta do cortisol à competição, que foi especialmente caracterizada por uma subida antecipada. De acordo com o resultado, foram observadas diferenças significativas nas concentrações de cortisol, entre vencedores e perdedores, com as concentrações de cortisol mais altas no perdedor. A medição do cortisol ao mesmo tempo que os indicadores psicológicos, permitiu observar as mudanças na ansiedade e a sua relação com o desempenho.

A decisão de aplicação de um questionário como o CSAI-2, no presente estudo, apesar de não se verificarem as características competitivas dos estudos descritos nesta discussão, resultou da observação de um carácter competitivo inerente à realização de um circuito para a aptidão da função, utilizado neste estudo como o indutor de stress que queremos avaliar. A procura de estatuto e a experiência pessoal do sucesso, bem como o sentimento de domínio devido à "vantagem territorial" podem influenciar o padrão de resposta endócrina o qual responderá como se de uma situação competitiva se tratasse (Zitzmann & Nieschlag, 2001).

A 4ª hipótese apresentada neste estudo diz que C e T estão relacionados positivamente com a Perturbação Total de Humor, no início e no final do circuito.

Os resultados evidenciam que não há uma relação significativa entre a Perturbação Total de Humor (PTH) com C pré ($\rho(31) = 0.308$; $p > 0.05$) ou pós-circuito ($\rho(31) = 0.256$; $p > 0.05$) nem com T pré ($\rho(31) = 0.118$; $p > 0.05$) ou pós-circuito ($\rho(31) = 0.155$; $p > 0.05$). Aceitou-se a hipótese nula para a relação da PTH com C e T.

Realizou-se depois uma análise das correlações de C e T pré e pós circuito para cada uma das escalas que compõem o questionário POMS apresentando-se apenas as correlações significativas e verificou-se que C pré ($\rho(31) = 0.614$; $p < 0.05$) e pós-circuito ($\rho(31) = 0.545$; $p < 0.05$) apresentam uma correlação positiva, forte e significativa com a Fadiga (escala 5), ou seja, nos cadetes com a escala Fadiga mais elevada encontram-se também valores de cortisol mais elevados.

Lieberman et al. (2016) que estudou o cativeiro simulado de militares, verificou também alterações nas escalas POMS, observando a degradação do raciocínio gramatical, da atenção, da memória e todos os aspetos de humor avaliados pelo questionário: Tensão, Depressão, Hostilidade, Vigor, Fadiga; Confusão e Perturbação

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

total do humor. Também se verificou o aumento da frequência cardíaca e do cortisol salivar, e diminuição da testosterona salivar. Este estudo demonstra que quando os indivíduos foram expostos a um cativeiro simulado, realista e controlado, a cognição, o humor, as hormonas do stress, o estado nutricional e a frequência cardíaca são simultaneamente alterados.

A 5ª hipótese apresentada afirma que valores do questionário RestQ-76 Sport estão relacionados com os valores de C e de T, pré e pós-circuito.

Kellmann & Kallus (1993) propuseram que as 19 escalas do questionário fossem organizadas em quatro grandes dimensões; stress geral (stress geral, stress emocional, stress social, conflitos, fadiga, queixas somáticas e falta de energia), recuperação geral (sucesso, relaxamento social, relaxamento somático, bem-estar geral e sono), stress e recuperação no desporto (distúrbios, exaustão emocional, lesões, estar em forma, aceitação pessoal, autoeficácia e auto-regulação) onde os resultados para stress são diretamente proporcionais às pontuações e para resultados referentes às escalas da recuperação são inversamente proporcionais.

Fez-se uma análise das correlações de C e T pré e pós-circuito para cada uma das escalas apresentando-se apenas as correlações significativas e verificou-se que C pré-circuito apresenta uma correlação positiva, moderada e significativa com o stress geral (escala 1) ($\rho(31) = 0.414$; $p < 0.05$) e uma correlação negativa, moderada e significativa com o estar em forma (escala 16) ($\rho(31) = -0.473$; $p < 0.05$). Verifica-se também que T pré-circuito apresenta uma correlação negativa, moderada e significativa com a qualidade do sono (escala 12) ($\rho(31) = -0.372$; $p < 0.05$).

C pré-circuito aumenta, quando a escala Stress Geral aumenta, e diminui quando a escala Estar em Forma aumenta. T pré-circuito aumenta quando a escala Qualidade do

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Sono diminui. O estudo do RestQ-76 Sport utiliza marcadores psicológicos, na tentativa de avaliar os efeitos das cargas de treino. Estudos mostram que, ao ser colocada uma carga de treino, espera-se maiores níveis de stress e/ou menores níveis de recuperação (Coutts et al., 2007; González-Boto et al., 2008; Kellmann & Gunther, 2000; Maestu et al., 2006). Pretendeu-se assim avaliar o nível de cansaço e stress a que estariam sujeitos os cadetes em estudo, verificando-se uma relação direta do stress com o cortisol e uma relação inversa do reconhecimento da boa forma física. Verificou-se também relação inversa da qualidade do sono com a testosterona no início do circuito.

Coutts et al. (2007) comparou as respostas em marcadores fisiológicos, bioquímicos e psicológicos previamente identificados de pré-overtraining em 16 triatletas masculinos experientes, onde mostrou um estado de stress e recuperação menor com o aumento da carga de treino, que melhorou após a redução da mesma. Por outro lado, Noce et al. (2011) monitorizou os níveis de stress e recuperação de uma equipa de 16 atletas de voleibol feminino que apresentaram resultados de stress baixos e de recuperação altos durante uma competição nacional. Resultados semelhantes foram encontrados por González-Boto et al. (2008), que monitorizaram o stress e a recuperação, para detetar a sobrecarga nos seus estágios iniciais.

A relação das escalas com outras variáveis foi encontrada no estudo de Sousa et al. (2020) que utilizou a correlação de Pearson para verificar as possíveis relações entre o nível de condição física com as respostas das escalas obtidas no questionário RestQ-76 Sport, tanto para os fatores de stress e recuperação gerais, quanto para os fatores específicos para o desporto. Foi utilizada uma regressão linear simples para verificar a influência da condição física sobre as subescalas do RestQ-76 observando-se correlações significativas.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Por último, colocou-se uma 6ª hipótese, C e T pós circuito estão positivamente relacionados com a carga de treino de cada indivíduo. A carga de treino de cada indivíduo foi calculada multiplicando a Escala Subjetiva de Esforço (PSE) com o tempo total de execução do circuito (Foster et al, 1998).

Verificou-se uma correlação negativa ($r = -0.091$) não significativa ($p > 0.05$) entre C Pós-circuito e a carga de treino. Relativamente às variáveis T pós-circuito e carga de treino, verifica-se uma correlação positiva ($r = 0.183$) não significativa ($p > 0.05$). A hipótese nula foi aceite para todas as variáveis, não se relacionando os níveis de cortisol ou testosterona com a carga de treino sentida pelos cadetes durante a realização do circuito.

O método baseado na PSE, tem sido considerado uma das principais técnicas para quantificar a carga de treino, descrita na literatura (Malone et al, 2015; Malone et al, 2017, Manzi et al, 2013; Jeong et al, 2011, Impellizzeri et al, 2004). A percepção subjetiva de esforço permite a quantificação da carga interna de treino, expressando o sentimento de adaptações ao treino e as dificuldades de processamento psicofisiológicos em termos da função, uma vez que o cérebro integra toda a informação da periferia do corpo e do estado da homeostase do corpo (Baron et al, 2010). Diversos estudos suportam a hipótese de que o sentido de esforço físico é mais bem conceptualizado como um complexo psicobiológico (Kenttä & Hassmén, 1998). A escala de Borg (1998) refere-se à intensidade do exercício de uma forma direta e individualizada e pode ser entendida como uma configuração de sensações como fadiga muscular localizada, dor e respiração.

O mesmo autor refere ainda que a PSE demonstra um elevado coeficiente de correlação com a frequência cardíaca, sendo que esta associação explica melhor o

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

estado do praticante, em vez de uma só variável fisiológica, tendo sido recolhida também a frequência cardíaca neste estudo, a qual acompanha os valores de PSE indicados pelos cadetes.

Caetano Jr et al. (2017) encontrou elevadas correlações de resposta do cortisol ao método PSE para medição do stress físico em várias condições de jogo, em atletas de rugby, e concluiu que a PSE pode ser usada para monitorizar o treino e a competição para evitar o excesso de stress. Estes resultados são importantes porque uma boa formação deve evitar a combinação de sobrecarga excessiva e recuperação inadequada.

O estudo de Haddad et al., (2013) não obteve uma correlação significativa entre o índice de Hooper (método baseado num questionário de autoanálise que analisa as classificações de bem-estar relativas à fadiga, nível de stresse, dor muscular de início retardado (DOMS) e quantificação do sono/distúrbios) e a PSE e demonstrou que a PSE não é influenciada pelas variações de classificação da qualidade do sono e quantidade de fadiga, stresse e DOMS durante o treino de futebol na utilização de cargas excessivas de treino.

É importante referir que a amostra de cadetes de polícia, utilizada neste estudo, se encontra numa fase de avaliação de competências, procurando boa aprovação académica para uma boa colocação profissional e bom desempenho perante colegas e superiores. O carácter competitivo faz também parte do seu desenvolvimento social e humano, e, da mesma forma, tem que ser tido em conta no decorrer do estudo apresentado. É por esta razão que se faz a sustentação de conhecimento, com base em literatura de estudo competitivo, em diversos desportos. Durante o programa de treino, os cadetes são submetidos a uma vasta gama de stressantes (fisiológicos e psicológicos). A carga de treino diária tem sido considerada a principal fonte de stress fisiológico, mas

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

as fases finais de exames físicos emergem também como potenciais stressantes psicológicos, porque a competição está associada à novidade, ao envolvimento do ego, à ansiedade, à falta de controlo e à imprevisibilidade (Buchanan et al., 1999; Moreira et al., 2013; Rushall, 1990).

2.7 Conclusão e Recomendações Futuras

Procurou-se com este estudo contribuir para o conhecimento dos mecanismos de resposta aguda ao stress e respostas desadaptadas ao stress crónico ou traumático. Embora seja evidente que existe cada vez mais um maior conhecimento de alguns destes mecanismos, estão-se apenas a começar a desenvolver as ferramentas e técnicas que permitirão tirar partido deste conhecimento para promover a resiliência e o bem-estar em indivíduos expostos ao stress crónico ou traumático no decorrer dos seus trabalhos, como os oficiais de polícia.

Procurou-se relacionar os vários instrumentos para determinar a flutuação hormonal do cortisol e testosterona em condições adversas para a amostra em estudo. Relacionaram-se estados de ansiedade, humor, stress e descanso, esforço, tempo de execução e frequência cardíaca, com os resultados hormonais, ao longo de uma manhã de realização de circuito para aptidão da função de cadete de polícia.

Os resultados obtidos confirmam um elevado C e T ao acordar, comparativamente com o valor obtido após 1 hora, o valor pré-circuito. Verificou-se que os valores hormonais retornaram ao valor de base, revelando uma flutuação normal para estas hormonas. Os valores observados encontram-se dentro dos valores de referência para o momento do dia em que foram analisados podendo-se concluir que a amostra estudada, com base na literatura observada, não apresenta riscos de síndrome de

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

stress agudo ou crónico, apenas o stress adequado à situação de aprendizagem e fase de exames que se encontravam a realizar.

Do momento pré-circuito para o momento pós-circuito, as hormonas C e T aumentaram, verificando-se uma resposta fisiológica ao stress imposto pelo esforço de realização do circuito. Outra resposta para o aumento de C e T é a possível carga de stress sentida pelos cadetes durante a realização da prova, uma vez que estes se encontravam a ser observados pelos seus pares e superiores e o desempenho da sua prestação seria contabilizado para avaliação. Outra questão que importa referir é o facto do circuito apresentado simular um cenário real de vários incidentes e riscos a que poderão estar sujeitos os futuros oficiais de polícia no decorrer da sua profissão.

Não se verificou relação entre o tempo de conclusão do circuito com os níveis de T pós-circuito, não estando T mais elevado nos melhores tempos de conclusão do circuito, como se poderia esperar.

Relativamente aos questionários psicométricos verificou-se:

- a) relação positiva e significativa de C pré e pós-circuito com a ansiedade cognitiva (CSAI-2);
- b) relação positiva e significativa de C pré e pós-circuito com a fadiga (POMS);
- c) relação positiva e significativa de C pré-circuito e o stress geral, e negativa e significativa com o estar em forma, e uma relação negativa e significativa de T pré-circuito com a qualidade do sono (RestQ-76 Sport);
- d) e por último não se encontrou relação significativa entre PSE com C e T pós-circuito.

Uma das principais limitações da utilização de hormonas esteroides na investigação científica social é que estas hormonas são muito invasivas. O cortisol, por

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

exemplo, afeta todas as células do corpo e assim pode ter efeitos profundos em qualquer número de parâmetros comportamentais (Kumari et al., 2011). A diversidade de efeitos das hormonas esteroides pode significar que estão demasiado enredadas em respostas fisiológicas e comportamentos humanos para serem usadas como forma de isolar mecanismos específicos.

Outra limitação encontrada foi o número de cadetes no estudo, a amostra revelou-se pequena para os tamanhos de efeito esperados podendo ter tornado algumas correlações expectáveis, não significativas.

Atualmente, ainda temos uma imagem incompleta do papel das hormonas esteroides na ciência social. Segundo Hardy (2019) há uma série de razões para isto. Temos um estado de conhecimento imperfeito sobre algumas hormonas esteroides, a investigação com hormonas pode ser surpreendentemente dispendiosa, não se podem tratar todos os participantes de forma igual e a doença, o exercício e a cafeína, por exemplo, podem afetar os parâmetros hormonais de formas imprevisíveis.

Os resultados obtidos neste estudo apresentam, para além do valor da prossecução do conhecimento em si, algo de útil a ganhar com a sua análise. É possível a determinação de estados psicológicos através da observação das flutuações hormonais de cortisol e testosterona. Sugere-se, através da dissecação de eventos hormonais, a descoberta de novas teorias ou insights sobre o comportamento individual e de grupo.

Sugere-se também que estes conhecimentos possam ser levados para a formação policial podendo esta incluir informações sobre a saúde, vulnerabilidade ao stress e fatores potencialmente protetores que melhorem a qualidade de vida dos oficiais. Além disso, devolver alguma aparência de controlo aos oficiais sob stress contínuo, através de uma formação de resiliência baseada em evidências que se centre na capacidade dos

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

oficiais de regular a resposta ao stress, poderá ser uma componente inestimável da educação dos oficiais, melhorando tanto a sua saúde como o seu desempenho.

2.8 Referências Bibliográficas

Aardal, E., & Holm, A. (1995) Cortisol in saliva – Reference ranges in relation to cortisol in serum. *Eur J Clin Chem Clin Biochem*, 33(12), 927-32.

Adam, E.K., Hawkley, .LC., Kudielka, B.M., Cacioppo, J.T. (2006) Day-to-day dynamics of experience— cortisol associations in a population-based sample of older adults. *Proc Natl Acad SciUSA* 103:17058 –17063. doi:10.1073/pnas.0605053103.

Akinola, M.; Mendes, W. B. (2012) Stress-Induced Cortisol Facilitates Threat-Related Decision Making Among Police Officers, *Behavioral Neuroscience* Vol.126, Nº.1, 167-174, *American Psychological Association* 0735-7044/11, doi: 10.1037/a0026657.

Amado, Francisco M.L.; Ferreira, Rita P.; Vitorino, Rui (2013) One decade of salivary proteomics: Current approaches and outstanding challenges. *Clinical Biochemistry*, 46(6), 506–517. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2012.10.024.

Andersen, M. L., Alvarenga, T. F., Mazaro-Costa, R., Hachul, H. C., & Tufik, S. (2011) The association of testosterone, sleep, and sexual function in men and women. *Brain Research*, 1416(C), 80–104. doi:10. 1016/j.brainres.2011.07.060.

Archer, J., Birring, S.S., Wu, F.C. (1998) The association between testosterone and aggression among young men: empirical findings and a meta-analysis. *Aggress. Behav. Off. J. Int. Soc. Res. Aggress.* 24 (6), 411–420.

Archer, J., Graham-Kevan, N., Davies, M. (2005). Testosterone and aggression: a reanalysis of book, Starzyk, and Quinsey's (2001) study. *Aggress. Violent Behav.* 10 (2), 241–261.

Axelsson, J., Ingre, M., Åkerstedt, T., & Holmbäck, U. (2005) Effects of acutely displaced sleep on testosterone. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 90(8), 4530–4535. doi:10.1210/jc.2005-0520.

Bateup, H.S., Booth, A., Shirtcliff, E.A., Granger, D.A. (2002) Testosterone, cortisol, and women's competition. *Evol. Hum. Behav.* 23 (3), 181–192.

Baron, B., Moullan, F., Deruelle, F., Noakes, T.D. (2010) The role of emotions on pacing strategies and performance in middle and long duration sport events. *Br J Sports Med* May; 45(6):511–7.

Bobadilla, L., Asberg, K., Johnson, M., Shirtcliff, E.A. (2015) Experiences in the military may impact dual-axis neuroendocrine processes in veterans. *Dev. Psychobiol*, 576, 719–730.

Borg, G. (1982). Psychophysical basis of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14, 371-381.

Bremner, J.D. (2006) Traumatic stress: effects on the brain. *Dialogues Clin. Neurosci.* 8 (4) 445–461.

Bremner, W. J., Vitiello, M. V., & Prinz, P. N. (1983) Loss of circadian rhythmicity in blood testosterone levels with aging in normal men. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 56(6), 1278– 1281. doi:10.1210/jcem-56-6-1278.

Buchanan, T. W., Al’Absi, M., & Lovallo, W. R. (1999) Cortisol fluctuates with increases and decreases in negative affect. *Psychoneuroendocrinology*, 24, 227–241.

- Caetano Jr., P. C.; Castilho, M. L.; Raniero, L. (2017) Salivary Cortisol Responses and Session Ratings of Perceived Exertion to a Rugby Match and Fatigue Test. *Perceptual and Motor Skills*, doi:10.1177/0031512517704340.
- Casto, K.V., Edwards, D.A. (2016) Testosterone, cortisol, and human competition. *Horm. Behav.* 82, 21–37.
- Chatterton, R.T. Jr & Dooley, S.L. (1999) Reversal of diurnal cortisol rhythm and suppression of plasma testosterone in obstetric residents on call. *Journal of the Society for Gynecological Investigation* 1999 6 50±54.
- Chatterton, R.T. Jr, Vogelsong, K.M., Lu, Y.C. & Hudgens, G.A. (1997) Hormonal responses to psychological stress in men preparing for skydiving. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 1997 82 2503±2509.
- Chida, Y., Steptoe, A. (2009) Cortisol awakening response and psychosocial factors: a systematic review and meta-analysis. *Biol Psychol.* 80:265–78.
- Chrousos, G. P. (2009). Stress and disorders of the stress system. *Nature Reviews Endocrinology*, 5, 374. doi: 10.1038/nrendo.2009.106.
- Clow, A., Hucklebridge, F., Stalder, T., Evans, P., & Thorn, L. (2010) The cortisol awakening response: more than a measure of HPA axis function. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35(1), 97–103. doi:10. 1016/j.neubiorev.2009.12.011.
- Costa, L. O. P., & Samulski, D. M. (2008) Processo de validação do questionário de stress e recuperação para atletas (RESTQ-Sport) na língua portuguesa. *Revista brasileira de Ciência e Movimento*, 13(1), 79-86. doi: 10.18511/rbcm. v13i1.615.

Cumming, D. C., Quigley, M. E., & Yen, S. S. (1983) Acute suppression of circulating testosterone levels by cortisol in men. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 57(3), 671–673. doi:10.1210/ jcem-57-3-671.

Coutts, A. J., Wallace, L. K., & Slattery, K. M. (2007) Monitoring changes in performance, physiology, biochemistry, and psychology during overreaching and recovery in triathletes. *International journal of sports medicine*, 28(02), 125- 134. Doi: 10.1055/s-2006-924146.

Dabbs, J.M., Dabbs, M.G. (2000) Heroes, Rogues, and Lovers: Testosterone and Behavior. *McGraw-Hill*, New York.

Dallman, M.F., Bhatnager, S., Viau, V. (2000) Hypothalamo-pituitary-adrenal axis. In: Fink G, editor. *Encyclopedia of Stress*. San Diego: Academic Press.

Daniel, M., Moore, D.S., Decker, S., Belton, L., DeVellis, B., Doolen, A., & Campbell, M.K. (2006) Associations among education, cortisol rhythm, and BMI in blue-collar women. *Obesity*, 14(2), 327-35.

Dergaa, I.; Saad, H. B.; Romdhandi, M.; Souissi, A.; Fessi, M. S.; Yousfi, N.; Masmoudi, T. et al. (2021) Biological Responses to Short-Term Maximal Exercise in Male Police Officers, *American Journal of Men's Health*, doi: 10.1177/15579883211040920

Doerr, P., & Pirke, K. M. (1976) Cortisol-induced suppression of plasma testosterone in normal adult males. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 43(3), 622–629. doi:10.1210/jcem-43-3-622.

Dorn, L.D., Kolko, D.J., Susman, E.J., Huang, B., Stein, H., Music, E., & Bukstein, O.G. (2009) Salivary gonadal and adrenal hormone differences in boys and

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

girls with and without disruptive behavior disorders: Contextual variants. *Biol Psychol*, 81(1), 31-39.

Eatough, E.M., Shirtcliff, E.A., Hanson, J.L., & Pollak, S.D. (2009) Hormonal reactivity to MRI scanning in adolescents. *Psychoneuroendocrinology*, 34(8), 1242-46.

Edwards, S., Clow, A., Evans, P., Hucklebridge, F. (2001) Exploration of the awakening cortisol response in relation to diurnal cortisol secretory activity. *Life Sci* 68:2093–2103.

Eisenegger, C., Haushofer, J., Fehr, E. (2011) The role of testosterone in social interaction. *Trends Cogn. Sci.* 15, 263–271.

Field, A. (2009) *Discovering Statistics Using SPSS (3rd Edition)*. London: SAGE.

Filaire, E., Alix, D., Ferrand, C., Verger, M. (2009) Psychophysiological stress in tennis players during the first single match of a tournament. *Psychoneuroendocrinology*. Jan;34(1):150-7, doi: 10.1016/j.psyneuen.2008.08.022.

Filaire, E., Alix, D., Rouveix, M., Le Scanff, C. (2007) Motivation, Stress, Anxiety, and Cortisol Responses in Elite Paragliders. *Perceptual and Motor Skills*, 104(3c), 1271–1281. doi:10.2466/pms.104.4.1271-1281.

Foster, C. (1998) Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Med Sci Sports Exerc*, 30(7), 1164-1168.

Francis, K.T. (1981) The relationship between high and low trait psychological stress, serum testosterone and serum cortisol. *Experientia* 1981 37 1296±1297.

Fries, E., Dettenborn, L., & Kirschbaum, C. (2009) The cortisol awakening response (CAR): facts and future directions. *International Journal of Psychophysiology*, 72(1), 67–73. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2008.03.014.

Galbo, H. (2001) Influence of aging and exercise on endocrine function. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 11(Suppl), S49–S57, doi: 10.1123/ijsnem.11. s1.s49.

Garde, A.H., & Hansen, A.M. (2005) Long-term stability of salivary cortisol. *Scand J Clin Lab Invest*, 65(5), 433-6.

Gauvin, L., & Spence, J. C. (1998) Measurement of exercise-induced changes in feeling states, affect, mood and emotions. In Joan L. Duda (Ed.), *Advances in sport and exercise psychology measurement* (pp. 325-336). Morgantown: Fitness Information Technology, Inc.

Geniole, S.N., Bird, B.M., Ruddick, E.L., Carré, J.M. (2017) Effects of competition outcome on testosterone concentrations in humans: an updated meta-analysis. *Horm. Behav.* 92, 37–50.

Gerra, G., Zaimovic, A., Mascetti, G.G., Gardini, S., Zambelli, U., Timpano, M., Raggi, M.A., Brambilla, F. (2001) Neuroendocrine responses to experimentally induced psychological stress in healthy humans. *Psychoneuroendocrinology* 26 (1) (2001) 91–107.

Gettler, L. T., McDade, T. W., & Kuzawa, C. W. (2011) Cortisol and testosterone in Filipino young adult men: evidence for co-regulation of both hormones

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

by fatherhood and relationship status. *American Journal of Human Biology*, 23(5), 609–620. doi:10.1002/ajhb.21187.

Giles, G.E., Mahoney, C.R., Brunye, T.T., Taylor, H.A., Kanarek, R.B. (2014) Stress effects on mood, HPA axis, and autonomic response: comparison of three psychosocial stress paradigms, *PLoS ONE* 9 (12), e113618. doi: 10.1371/journal.pone.0113618.

González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C., GonzálezGallego, J., & Márquez, S. (2008) Monitoring the effects of training load changes on stress and recovery in swimmers. *Journal of physiology and biochemistry*, 64(1), 19-26. Doi: 10.1007/BF03168231.

Haddad, M., Chaouach, A., Wong, P., Castagna, C., Hambli, M., Hue, O., Chamari, K. (2013) Influence of fatigue, stress, muscle soreness and sleep on perceived exertion during submaximal effort. *Physiol Behav.* Jul 2; 119:185-9. doi: 10.1016/j.physbeh.2013.06.016.

Handa, R.J., Weiser, M.J. (2014) Gonadal steroid hormones and the hypothalamo–pituitary–adrenal axis. *Front. Neuroendocrinol.* 35, 197–220.

Hardy, B. (2019) Steroid Hormones in Social Science Research. *Biophysical Measurement in Experimental Social Science Research*, 105–148. doi:10.1016/b978-0-12-813092-6.00008-3.

Hardy, M.P. & Ganjam, V.K. (1997) Stress, 11beta-HSD and Leydig cell function. *Journal of Andrology* 1997 18 475±479.

- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004) Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042–1047. Doi: 10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F.
- Irandoost, K., & Taheri, M. (2018) Effect of a high intensity interval training (HIIT) on serotonin and cortisol levels in obese women with sleep disorders. *Women's Health Bulletin*, 6(1), 1–5, doi: 10.5812/whb.83303.
- Jeong, T.S., Reilly, T., Morton, J., Bae, S.-W., & Drust, B. (2011) Quantification of the physiological loading of one week of “pre-season” and one week of “in-season” training in professional soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 29(11), 1161–1166. Doi: 10.1080/02640414.2011.583671.
- Johnson, E.O., Kamilaris, T.C., Chrousos, G.P., Gold, P.W. (1992) Mechanisms of stress: a dynamic overview of hormonal and behavioral homeostasis. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 16, 115–130.
- Josephs, R.A., Sellers, J.G., Newman, M.L., Mehta, P.H. (2006) The mismatch effect: when testosterone and status are at odds. *J. Pers. Soc. Psychol.* 90, 999–1013.
- Kaldewaij, R., Koch, S. B. J., Zhang, W., Hashemi, M. M., Klumpers F., Roelofs, K, (2018) High Endogenous Testosterone Levels Are Associated with Diminished Neural Emotional Control in Aggressive Police Recruits. *Psychological Science*.
- Kellmann, M., & Gunther, K. D. (2000) Changes in stress and recovery in elite rowers during preparation for the Olympic Games. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(3), 676-683.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Kellmann, M., & Kallus, K. W. (1993) The Recovery Stress-Questionnaire: a potential tool to predict performance in sports. *Movement and sport: Psychological foundations and effects*, 242-247.

Kenttä G, Hassmén P. (1998) Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports Med Jul*; 26(1):1–16.

Ketterson, E.D., Nolan Jr., V. (1999) Adaptation, exaptation, and constraint: a hormonal perspective. *Am. Nat.* 154, S4–S25.

Knight, E.L., Christian, C.B., Morales, P.J., Harbaugh, W.T., Mayr, U., Mehta, P.H. (2017) Exogenous testosterone enhances cortisol and affective responses to social-evaluative stress in dominant men. *Psychoneuroendocrinology* 85, 151–157.

Kudielka, M., Schommer, N.C., Hellhammer, D.H., Kirschbaum, C. (2004) Acute HPA axis responses, heart rate, and mood changes to psychosocial stress (TSST) in humans at different times of day. *Psychoneuroendocrinology* 29 (8) 983–992.

Kumar, R., Goel, N. (2007) Current status of cardiovascular risk due to stress, *Int. J. Health* 7 (1), 1–14. <https://ispub.com/IJH/7/1/10830#>.

Kumari, M., Shipley, M., Stafford, M., & Kivimaki, M. (2011) Association of diurnal patterns in salivary cortisol with all-cause and cardiovascular mortality: findings from the Whitehall II study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 96(5), 1478–1485.

Kurath, J., Mata, R. (2018) Individual differences in risk taking and endogenous levels of testosterone, estradiol, and cortisol: a systematic literature search and three independent meta-analyses. *Neurosci. Biobehav. Rev.*

Kwiatkowskia C., Manning, C. E., Eagle A. L., Robison, A. J. (2020) The neurobiology of police health, resilience, and wellness. *Power*. doi: 10.1016/B978-0-12-817872-0.00006-9 77.

Leproult, R., & Van Cauter, E. (2011) Effect of 1 week of sleep restriction on testosterone levels in young healthy men. *JAMA*, 305(21), 2173–2174. doi:10.1001/jama.2011.710.

LeUnes, A., & Hayward, S. A. (1989) Annotade bibliography on the Profile of Mood States in Sport, 1975-1988. *Journal of Sport Behaviour*, 11, 213-240.

Lieberman, H. R.; Farina, E. K.; Caldwell, J.; Williams, K. W.; Thompson, L. A.; Niro, P. J.; Grohmann, K. A.; McClung, J. P. (2016) Cognitive Function, Stress Hormones, Heart Rate and Nutritional Status during Simulated Captivity in Military Survival Training, *Physiology & Behavior* 165 86-97, doi: 10.1016/j.physbeh.2016.06.037.

Mäestu, J., Jürimäe, J., Kreegipuu, K., & Jürimäe, T. (2006) Changes in perceived stress and recovery during heavy training in highly trained male rowers. *The Sport Psychologist*, 20(1), 24-39. doi: 10.1123/tsp.20.1.24.

Malone, J., Ryland, M., Michele, R. D., & Burgess, D. (2015) Seasonal Training-Load Quantification English Premier League Soccer Players. *International journal of sports physiology and performance*, 489-497. doi: 10.1123/ijsp.2014-0352.

Malone, S., Owen, A., Newton, M., Mendes, B., Tiernan, Leo., Hughes, B. & Collins, K. (2017) Wellbeing perception and the impact on external training output among elite soccer players. *J Sci Med Sport*. Doi: 10.1016/j.jsams.2017.03.019.

Manzi, V., Bovenzi, A., Impellizzeri, F.M., Carminati, I. & Castagna, C. (2013) Individual training-load and aerobic-fitness variables in premiership soccer players during the precompetitive season. *J Strength Cond Res*, 27, 631-636.

Martens, R., Vealey, R. S., Burton, D., Bump, L., & Smith, D. E. (1990) Development and validation of the Competitive State Anxiety Inventory-2, In R. Martens, R. S. Vealey, & D. Burton (Eds.), *Competitive anxiety in sport* (pp.117-178) Champaign, IL: Human Kinetics.

McKay, J. M., Selig, S. E., Carlson J. S., Morris, T. (1997) Psychophysiological stress in elite golfers during practice and competition. *Aust J Sci Med Sport*. Jun;29(2):55-61.

McNair, D.M., Lorr, M., Droppleman, L.F. (1971) Profile of Mood States Manual, *Educational and Industrial Testing Service*, San Diego, CA.

Mehta, P. H., & Josephs, R. A. (2010). Testosterone and cortisol jointly regulate dominance: Evidence for a dual-hormone hypothesis. *Hormones and Behavior*, 58(5), 898–906. doi: 10.1016/j.yhbeh.2010.08.020.

McEwen, B. S. (2007) Physiology and neurobiology of stress and adaptation: Central role of the brain. *Physiological Reviews*, 87(3), 873e904. doi: 10.1152/physrev.00041.2006.

McEwen B.S. (1998) Protective and damaging effects of stress mediators. *N Engl J Med.*, 15, 338, 171-179.

McEwen B.S. (2008) Central effects of stress hormones in health and disease: understanding the protective and damaging effects of stress and stress mediators. *Eur. J. Pharmacol.*, 583,174–185.

McEwen B.S., Wingfield J.C. (2003) The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Horm Behav*, 43, 2-15.

Montoya, E.R., Terburg, D., Bos, P.A., Van Honk, J. (2012) Testosterone, cortisol, and serotonin as key regulators of social aggression: a review and theoretical perspective. *Motiv. Emot.* 36, 65–73.

Moreira, A., Freitas, C. G., Nakamura, F. Y., Drago, G., Drago, M., & Aoki, M. S. (2013) Effect of match importance on salivary cortisol and immunoglobulin A responses in elite young volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 202–207.

Morgan, W. P., Brown, D. R., Raglin, J. S., O'Connor, P. J., & Ellickson, K.A. (1987) Psychological monitoring of overtraining and staleness. *British Journal of Sports Medicine*, 21 (3), 107-114.

Morgan, W. P., Costill, D. P., Flynn, M. G., Raglin, J. S., & O'Connor, P. J. (1988) Mood disturbance following increased training in swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20, 408- 414.

Morgan, W. P., O'Connor, P. J., Ellickson, K. A., & Bradley, P. W. (1988) Personality structure, mood states and performance in elite male distance runners. *International Journal of Sport Psychology*, 19, 247-263.

Murphy, S. M., Fleck, J. J., Dudley, G., & Callister, R. (1990) Psychological and performance concomitants of increased volume training in elite athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2 (1), 34-50.

Neylan, T.C., Brunet, A., Pole, N., Best, S.R., Metzler, T.J., Yehuda, R., Marmar, C.R. (2005) PTSD symptoms predict waking salivary cortisol levels in police officers. *Psychoneuroendocrinology* 30:373–381.

Nilsson, P.M., Moller, L. & Solstad, K. (1995) Adverse effects of psychosocial stress on gonadal function and insulin levels in middle-aged males. *Journal of Internal Medicine* 1995 237 479±486.

Noce, F., Carvalho dos Santos, I., Samulski, D.M., Falci de Carvalho, S.L., Thomateli dos Santos, R.V., & De Mello, M.T. (2008) Monitoring levels of stress and overtraining in an elite brazilian female volleyball athlete: case study. *Revista de psicología del deporte*, 17(1), 25-41.doi: 10.1037/t55245-000.

Noce, F., Costa, V.T., Simim, M.A.M., Castro, H.M., Samulski, D.M., & De Mello, M.T. (2011) Análise dos sintomas de overtraining durante os períodos de treinamento e recuperação: Estudo de caso de uma equipe feminina da superliga de voleibol 2003/2004. *Revista brasileira de medicina do esporte*, 17(6), 197-400. doi: 10.1590/S1517- 86922011000600005.

North, C.S., Tivis, L., McMillen, J.C., Pfefferbaum, B., Cox, J., Spitznagel, E.L., Bunch, K., Schorr, J., Smith, E.M. (2002) Coping, functioning, and adjustment of rescue workers after the Oklahoma City bombing. *J. Traum Stress*, 15, 171–175.

Oken, B.S., Chamine, I., Wakeland, W. (2014) A systems approach to stress, stressors, and resilience in humans. *Behav. Brain Res.* 282 (2014) 144–154. Doi: 10.1016/j.bbr.2014.12.047.

Paton, D. (2005) Critical Incidents and Police Officer Stress. *Copes, H. (Ed.) Policing and Stress*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, pp.25-40.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Paton, D., Violanti, J.M., Burke, K., Gherke, A. (2009) Traumatic Stress in Police Officers: A career length assessment from recruitment to retirement. Charles C. Thomas, Springfield, Illinois.

Pruessner, J. C., Wolf, O. T., Hellhammer, D. H., Buske-Kirschbaum, A., von Auer, K., Jobst, S., et al. (1997) Free cortisol levels after awakening: a reliable biological marker for the assessment of adrenocortical activity. *Life Sciences*, 61(26), 2539–2549.

Popma, A., Vermeiren, R., Geluk, C.A., Rinne, T., van den Brink, W., Knol, D.L., Jansen, L.M.C., van Engeland, H., Doreleijers, T.A. (2007) Cortisol moderates the relationship between testosterone and aggression in delinquent male adolescents. *Biol. Psychiatry* 61, 405–411.

Rollin, G. (2010) The trials of testosterone testing. *Clin Lab News*, 36(8), 1-5.

Ronay, R., Carney, D.R. (2013) Testosterone's negative relationship with empathic accuracy and perceived leadership ability. *Soc. Psychol. Personal. Sci.* 4, 92–99.

Rubinow, D.R., Roca, C.A., Schmidt, P.J., Danaceau, M.A., Putnam, K., Cizza, G., Chrousos, G., Nieman, L. (2005) Testosterone suppression of CRH-stimulated cortisol in men. *Neuropsychopharmacology* 30, 1906–1912.

Rushall, B. S. (1990) A tool for measuring stress tolerance in elite athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2, 51–66.

Sayyah, M., Vakili, Z., Ehtram, H., Sarbandi, F., & Amooyi, Z. (2019) Effects of Aerobic Exercise on Testosterone and Cortisol Hormone of Blood Serum of Sedentary

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Male Students. *International Journal of Sport Studies for Health*, 2(1), e87635. doi: 10.5812/intjssh.87635.

Schlotz, W., Hellhammer, J., Schulz, P., Stone, A.A. (2004) Perceived work overload and chronic worrying predict weekend-weekday differences in the cortisol awakening response. *Psychosom Med* 66:207–214.

Shirtcliff, E.A., Dismukes, A.R., Marceau, K., Ruttle, P.L., Simmons, J.G., Han, G. (2015) A dual-axis approach to understanding neuroendocrine development. *Dev. Psychobiol.* 57 (6), 643–653.

Shirtcliff, E.A., Granger, D.A., & Likos, A. (2002) Gender differences in the validity of testosterone measured in saliva by immunoassay. *Horm Behav*, 42(1), 62-69.

Schulz, P., Walker, J.P., Peyrin, L., Soulier, V., Curtin, F. & Steimer, T. (1996) Lower sex hormones in men during anticipatory stress. *Neuroreport* 1996 25 3101±3104.

Simeon, D., Yehuda, R., Knutelska, M., Schmeidler, J. (2008) Dissociation versus posttraumatic stress: Cortisol and physiological correlates in adults highly exposed to the World Trade Center attack on 9/11. *Psychiatry Res* 161:325–329.

Singer, F. & Zumoff, B. (1992) Subnormal serum testosterone levels in male internal medicine residents. *Steroids* 57 86±89.

Smith, A. A., Toone, R., Peacock, O., Drawer, S., Stokes, K. A., & Cook, C. J. (2013) Dihydrotestosterone is Elevated Following Sprint Exercise in Healthy Young Men. *Journal of Applied Physiology*, 114(10), 1435–1440, doi: 10.1152/japplphysiol.01419.2012.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Sousa, M. P. S., Freitas-Júnior, C. G., Silva, C. K. B., Correia, G. A. F., Lucena, E. V. R., Paes, P. P. (2020) O nível de condição física influencia os níveis de stress e recuperação em atletas masculinos de polo aquático? *Motricidade*, Edições Desafio Singular 2020, vol. 16, n. 1, pp. 47-54, doi:10.6063/motricidade.17625.

Tegelman, R., Carlstrom, K. & Pousette, A. (1988) Hormone levels in male ice hockey players during a 26-h cup tournament. *International Journal of Andrology* 1988 11 361±368.

Teisala, T., Mutikainen, S., Tolvanen, A., Rottensteiner, M., Leskinen, T., Kaprio, J., Kolehmainen, M., Rusko, J., Kujalaet, U.M. (2014) Associations of physical activity, fitness, and body composition with heart rate variability–based indicators of stress and recovery on workdays: a cross-sectional study. *J. Occ. Med. Toxicol.* 9 16. Doi: 10.1186/1745-6673-9-16.

Tilbrook, A.J., Turner, A.I., Clarke, I.J. (2000) Effects of stress on reproduction in nonrodent mammals: the role of glucocorticoids and sex differences. *Rev. Reprod.* 5, 105–113.

Van der Meij, L., Schaveling, J., van Vugt, M. (2016) Basal testosterone, leadership, and dominance: a field study and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology* 72, 72–79.

Vegiopoulos, A., & Herzig, S. (2007) Glucocorticoids, metabolism and metabolic diseases. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 275(1–2), 43–61. doi: 10.1016/j.mce.2007.05.015.

Viau, V. (2002) Functional crosstalk between the hypothalamic-pituitary-gonadal and adrenal axes. *J. Neuroendocrinol.* 14, 506–513.

Vining, R.F., & McGinley, R.A. (1987) The measurement of hormones in saliva: Possibilities and pitfalls. *J Steroid Biochem*, 27(1-3), 81-94.

Vinkers, C.H., Penning, R., Ebbens, M.M., Ellhammer, J., Verster, J.C., Kalkman, C.J., Olivier, B. (2010) Stress-induced hyperthermia in translational stress research. *Open Pharmacol. J.* 4 (1) 30–35.

Violanti, J. M., Fekedulegn, D., Andrew, M. E., Hartley, T. A., Charles, L. E., Miller, D. B., Burchfiel, C. M. (2016) The Impact of Perceived Intensity and Frequency of Police Work Occupational Stressors on the Cortisol Awakening Response (CAR): Findings from the BCOPS Study. *Psychoneuroendocrinology*. doi: 10.1016/j.psyneuen.2016.10.017 2016.

Wehrwein, E. A., Orer, H. S., Barman, S. M. (2016). Overview of the anatomy, physiology, and pharmacology of the autonomic nervous system. *Comprehensive Physiology*, 6(3), 1239e1278. Doi: 10.1002/cphy.c150037.

Wilhelm, I., Born, J., Kudielka, B. M., Schlotz, W., & Wüst, S. (2007) Is the cortisol awakening rise a response to awakening? *Psychoneuroendocrinology*, 32(4), 358–366. doi: 10.1016/j.psyneuen.2007.01. 008.

Wolfe, R. R. (2001) Control of Muscle Protein Breakdown: Effects of Activity and Nutritional States. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 11(Suppl), S164–S169, doi: 10.1123/ijsnem.11. s1. s164.

Wust, S., Wolf, J., Hellhammer, D.H., Federenko, I., Schommer, N., Kirschbaum, C. (2000) The cortisol awakening response—normal values and confounds. *Noise Health* 2:79 – 88.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Zilioli, S., Bird, B.M. (2017) Functional significance of men's testosterone reactivity to social stimuli. *Front. Neuroendocrinol.* 47, 1–18.

Zitzmann, M., Nieschlag, E. (2001) Testosterone levels in healthy men and the relation to behavioural and physical characteristics: facts and constructs. *European Journal of Endocrinology*, 144(3), 183–197. doi:10.1530/eje.0.1440183.

2.9 Anexos

Consentimento Informado

No âmbito do Mestrado em Exercício e Bem Estar, da Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona, elaborámos um estudo intitulado “Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas” que tem como objetivo determinar os efeitos do stress, nas hormonas testosterona e cortisol e respostas psicossociais (estado de humor, ansiedade competitiva, perceção de esforço e capacidade de recuperação).

Os instrumentos utilizados neste estudo são compostos por 4 questionários psicométricos, teste cognitivo e kits para recolha de saliva a qual será efetuada em 3 momentos específicos no dia da realização do circuito.

Todas as respostas são confidenciais e anónimas, servindo os resultados do estudo apenas para fins académicos. Não existem respostas certas ou erradas aos questionários, pedimos apenas que responda com sinceridade. Deve responder a todas as perguntas apresentadas. As recolhas de saliva devem respeitar as instruções indicadas pela responsável do projeto, sendo a sua colaboração fundamental.

A sua participação é voluntária podendo desistir a qualquer momento. Este estudo não lhe trará nenhuma despesa ou risco. Obrigada pela atenção dispensada.

Depois de ouvir as explicações acima referidas, declaro que aceito participar nesta investigação.

Assinatura do participante:

Data: ____/____/____

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

POMS Adaptação por Viana, Almeida e Santos, 2001						
NOME:						DATA:
Instruções: São apresentadas abaixo uma série de palavras que descrevem sensações que as pessoas sentem no dia-a-dia. Leia primeiro cada palavra com cuidado. Depois, assinale com uma cruz (X) a quadricula que melhor corresponda à forma como se tem sentido ao longo dos ÚLTIMOS SETE DIAS INCLUINDO O DIA DE HOJE.						
		Nada	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Muitíssimo
		0	1	2	3	4

		T	D	H	V	F	C
1	Tenso						
2	Irritado						
3	Imprestável						
4	Esgotado						
5	Animado						
6	Confuso						
7	Triste						
8	Activo						
9	Mal-humorado						
10	Enérgico						
11	Sem valor						
12	Inquieto						
13	Fatigado						
14	Aborrecido						
15	Desencorajado						
16	Nervoso						
17	Só						
18	Baralhado						
19	Exausto						
20	Ansiioso						
21	Deprimido						
22	Sem energia						
23	Miserável						
24	Desnorteadoo						
25	Furioso						
26	Eficaz						
27	Cheio de vida						
28	Com mau feitio						
29	Tranquilo						
30	Desanimado						
31	Impaciente						
32	Cheiro de boa disposição						
33	Inútil						
34	Estourado						
35	Competente						
36	Culpadoo						
37	Enervadoo						
38	Infeliz						
39	Alegre						
40	Inseguro						
41	Cansadoo						
42	Apático						

Não escreva nos espaços abaixo. Só para uso interno.

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Nome: _____

Data: _____ Hora: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Esporte/situação: _____

Nível educacional:

() primeiro grau incompleto () primeiro grau completo () segundo grau incompleto
() segundo grau completo () superior incompleto () superior completo

RESTQ - 76 Sport

Este questionário consiste numa série de afirmações. Estas afirmações possivelmente descreverão seu estado mental, emocional e bem estar físico, ou suas atividades que você realizou **nos últimos 3 dias e noites**.

Por favor, escolha a resposta que mais precisamente demonstre seus pensamentos e atividades. Indicando em qual frequência cada afirmação se encaixa no seu caso nos últimos dias.

As afirmações relacionadas ao desempenho esportivo se referem tanto a atividades de treinamento quanto de competição.

Para cada afirmação existem sete possíveis respostas. Por favor, faça sua escolha marcando o número correspondente à resposta apropriada.

Exemplo:

Nos últimos (3) dias/noites

... Eu li um jornal

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	 muitíssimas vezes	sempre

Neste exemplo, o número 5 foi marcado. O que significa que você leu jornais muitíssimas vezes nos últimos três dias.

Por favor, não deixe nenhuma afirmação em branco.

Se você está com dúvida em qual opção marcar, escolha a que mais se aproxima de sua realidade. Agora vire a página e responda as categorias na ordem sem interrupção.

Copyright by M. Kellmann, K.W. Kallus, D. Samulski & L. Costa
University of Bochum (ALE), UFMG (BRA), 2002

Nos últimos (3) dias/noites

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

1) **...eu vi televisão**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

2) **...eu dormi menos do que necessitava**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

3) **...eu realizei importantes tarefas**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

4) **...eu estava desconcentrado**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

5) **...qualquer coisa me incomodava**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

6) **... eu sorri**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

7) **...eu me sentia mal fisicamente**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

8) **...eu estive de mau humor**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

9) **...eu me sentia relaxado fisicamente**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

10) **...eu estava com bom ânimo**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

11) **...eu tive dificuldades de concentração**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

12) **...eu me preocupei com problemas não resolvidos**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

13) **...eu me senti fisicamente confortável (tranquilo)**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

- 14) **...eu tive bons momentos com meus amigos**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 15) **...eu tive dor de cabeça ou pressão (exaustão) mental**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 16) **...eu estava cansado do trabalho**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 17) **...eu tive sucesso ao realizar minhas atividades**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 18) **...eu fui incapaz de parar de pensar em algo (alguns pensamentos vinham a minha mente a todo momento)**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 19) **...eu me senti disposto, satisfeito e relaxado**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 20) **...eu me senti fisicamente desconfortável (incomodado)**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 21) **...eu estava aborrecido com outras pessoas**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 22) **...eu me senti para baixo**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 23) **...eu me encontrei com alguns amigos**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 24) **... eu me senti deprimido**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 25) **...eu estava morto de cansaço após o trabalho**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 26) **...outras pessoas mexeram com meus nervos**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |

Nos últimos (3) dias/noites

- 27) **... eu dormi satisfatoriamente**

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
28) ... eu me senti ansioso (agitado)	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
29) ... eu me senti bem fisicamente	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
30) ... eu fiquei “de saco cheio” com qualquer coisa	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
31) ... eu estava apático (desmotivado/lento)	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
32) ... eu senti que eu tinha que ter um bom desempenho na frente dos outros	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
33) ... eu me diverti	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
34) ... eu estava de bom humor	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
35) ... eu estava extremamente cansado	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
36) ... eu dormi inquietamente	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
37) ... eu estava aborrecido	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
38) ... eu senti que meu corpo estava capacitado em realizar minhas atividades	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
39) ... eu estava abalado (transtornado)	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

40) ... eu fui incapaz de tomar decisões	0	1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---	---

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
41) ... eu tomei decisões importantes	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
42) ... eu me senti exausto fisicamente	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
43) ... eu me senti feliz	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
44) ... eu me senti sob pressão	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
45) ... qualquer coisa era muito para mim	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
46) ... meu sono se interrompeu facilmente	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
47) ... eu me senti contente	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
48) ... eu estava zangado com alguém	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
49) ... eu tive boas idéias	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
50) ... partes do meu corpo estavam doloridas	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
51) ... eu não conseguia descansar durante os períodos de repouso	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
52) ... eu estava convencido que eu poderia alcançar minhas metas durante a competição ou treino	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

53) ... eu me recuperei bem fisicamente	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

54) **...eu me senti esgotado do meu esporte**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

55) **...eu conquistei coisas que valeram a pena através do meu treinamento ou competição**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

56) **...eu me preparei mentalmente para a competição ou treinamento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

57) **...eu senti meus músculos tensos durante a competição ou treinamento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

58) **... eu tive a impressão que tive poucos períodos de descanso**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

59) **... eu estava convencido que poderia alcançar meu desempenho normal a qualquer momento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

60) **... eu lidei muito bem com os problemas da minha equipe**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

61) **... eu estava em boa condição física**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

62) **...eu me esforcei durante a competição ou treinamento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

63) **...eu me senti emocionalmente desgastado pela competição ou treinamento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

64) **... eu tive dores musculares após a competição ou treinamento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

65) **... eu estava convencido que tive um bom rendimento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

66) **... muito foi exigido de mim durante os períodos de descanso**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

67) **...eu me preparei psicologicamente antes da competição ou treinamento**

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
68) ...eu quis abandonar o esporte							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
69) ...eu me senti com muita energia							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
70) ...eu entendi bem o que meus companheiros de equipe sentiam							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
71) ... eu estava convencido que tinha treinado bem							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
72) ...os períodos de descanso não ocorreram nos momentos corretos							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
73) ... eu senti que estava próximo de me machucar							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
74) ...eu defini meus objetivos para a competição ou treinamento							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
75) ...meu corpo se sentia forte							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
76) ... eu me senti frustrado pelo meu esporte							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre
77) ... eu lidei bem com os problemas emocionais dos meus companheiros de equipe							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

Muito Obrigado!

ESCALAS E ITENS DO RESTQ-76 SPORT

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Inventário de estado de ansiedade competitiva CSAI-2	Escala de 4 pontos
	Nada=1; Muito=4
1. Estou preocupado(a) com esta prova (Acog)	
2. Sinto-me nervoso(a) (Asom)	
3. Sinto-me à vontade (Aconf)	
4. Tenho dúvidas acerca de mim próprio(a) (Aconf - CI)	
*5. Sinto-me agitado(a) (Asom)	
*6. Sinto-me confortável (Aconf)	
*7. Estou preocupado(a) porque posso não render tão bem como poderia neste jogo/prova (Acog)	
8. Sinto o meu corpo tenso (Asom)	
*9. Sinto-me auto-confiante (Aconf)	
*10. Estou preocupado(a) pelo facto de poder perder (Acog)	
*11. Sinto tensão no meu estômago (Asom)	
*12. Sinto-me seguro(a) (Aconf)	
*13. Estou preocupado(a) pelo facto de poder falhar sob a pressão da competição (Acog)	
*14. Sinto o meu corpo relaxado (Asom)	
*15. Estou confiante de que posso corresponder ao desafio que me é colocado (Aconf)	
*16. Estou preocupado(a) pelo facto de poder ter um mau rendimento (Acog)	
*17. O meu coração está a bater muito depressa (Asom)	
*18. Estou confiante de que vou ter um bom rendimento (Aconf)	
*19. Estou preocupado(a) pelo facto de poder não atingir o meu objectivo (Acog)	
*20. Sinto o meu estômago "às voltas" (Asom)	
*21. Sinto-me mentalmente relaxado(a) (Aconf)	
*22. Estou preocupado(a) pelo facto de os outros poderem ficar desapontados com o meu rendimento (Acog)	
*23. As minhas mãos estão frias e húmidas (Asom)	
*24. Estou confiante porque me imagino, mentalmente, a atingir o meu objectivo (Aconf)	
*25. Estou preocupado(a) pelo facto de poder não ser capaz de me concentrar (Acog)	
26. Sinto o meu corpo rígido (Asom)	
*27. Estou confiante em conseguir ultrapassar os obstáculos sob a pressão da competição (Aconf)	

(1)-Entre parêntesis assinalam-se as sub-escalas originais de cada item (CI=Item de cotação invertida).

* - Assinalam-se com asterisco os 22 itens da versão portuguesa resultante deste estudo

Efeito do circuito para aptidão da função de cadete de polícia, nas variáveis hormonais, psicológicas e fisiológicas.

Tabela de percepção subjective de esforço (Borg, 1982)

Percepção Subjetiva de Esforço (Borg, 1982) - PSE	
6	
7	Muito, Muito Bem
8	
9	Muito Bem
10	
11	Bem
12	
13	Pouco Cansado
14	
15	Cansado
16	
17	Muito Cansado
18	
19	Muito, Muito Cansado
20	