

GABRIEL ANTÓNIO FERREIRA DIONEL

**A INFLUÊNCIA DO STRESS NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS
COGNITIVAS E EMOCIONAIS**



Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

2023

GABRIEL ANTÓNIO FERREIRA DIONEL

**A INFLUÊNCIA DO STRESS NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS
COGNITIVAS E EMOCIONAIS**

Mestrado em Neurociências Cognitivas e Neuropsicologia

Trabalho efetuado sob a orientação:

Professora Doutora Filomena Café Inácio



Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

2023

A INFLUÊNCIA DO STRESS NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS COGNITIVAS E EMOCIONAIS

Declaração de Autoria de Trabalho

Declaro ser o autor deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam na listagem de referências incluída.

Assinatura

(Gabriel Dionel)

Copyright © Gabriel António Ferreira Dionel

A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos.

*“Stress is not what happens to us. It’s our response to what happens.
And response is something we can choose.”*

- Maureen Killoran

Agradecimentos

Esta é a última página que estou a escrever, por isso vou apenas despejar tudo o que senti e sinto sobre o processo que foi escrever esta dissertação.

A tese é um conceito com má fama dentro da vida académica. É aquela palavra que quando mencionada, vem acompanhada de olhares de espanto, desconfortáveis ou de pena. Muitas vezes acompanhada até de lágrimas. Ouvimos expressões do género “é agarrar o touro pelos cornos”, “boa sorte com isso” ou “tu consegues, vai correr tudo bem!”. E de facto é algo que temos de agarrar, ter alguma sorte e principalmente pensar positivo, porque inevitavelmente vai mudar alguma coisa na nossa vida. Tratando-se de um processo bastante demorado que requer muito do nosso tempo e principalmente da nossa energia, é um percurso que só é possível de ser concluído se existir uma base de apoio incondicional. No meu caso, essa base de apoio foi, de facto, o que me fez concluir esta etapa, pois sem as pessoas que irei mencionar, sem dúvida já me teria perdido pelo caminho.

Ao meu pai, mãe e irmã, agradeço todo o apoio e incentivo que me deram para continuar o meu percurso e seguir os meus sonhos. Grande parte da minha determinação e perspetiva que tenho da vida vêm de todos os ensinamentos e valores que me transmitiram, e que me fizeram chegar onde estou hoje. À minha avó, agradeço todo o apoio incondicional e carinho que me deu pelo processo, mesmo ainda não percebendo o que é uma tese. Às minhas sobrinhas, agradeço todas as brincadeiras e gargalhadas que partilhámos.

À Inês, agradeço toda a força que me deu nas crises existenciais que experienciei e segurança que me transmite sempre que dou o próximo passo. À Daniela, agradeço todos os abraços e apoio emocional que me deu e que me permitiu ultrapassar os bloqueios que foram surgindo. À Mónica, agradeço todo o otimismo e positividade que me transmitiu tanto nos momentos de insegurança, como nos momentos de certeza. À Helena, agradeço a sua energia e confiança contagiante, e por me mostrar que está tudo bem em por vezes não termos as respostas para tudo. À Veronika, agradeço todas as dissociações “saudáveis” que criámos juntos, com ela consegui abstrair-me da realidade nos momentos em que precisava de respirar um bocadinho. Ao Rafael, agradeço todos os

planos, conversas e desabafos que partilhámos, basta existirmos juntos para a mente ficar mais suave. À Maria, à Cláudia e à Ana Stella, agradeço o companheirismo, apoio, compreensão, entre ajuda e amizade que criámos durante este percurso de aulas, estágio e dissertação. Finalmente conseguimos! Que continuemos a celebrar as vitórias de cada um.

Quero agradecer também, à Professora Doutora Antónia Rós, por todo o apoio e orientação que me transmitiu no início deste processo, permitiu-me um autoconhecimento e clareza que foram fundamentais para continuar em frente. Aos alunos que participaram no estudo, um grande obrigado pelo interesse, empenho e paciência, espero também ter contribuído para a vossa aprendizagem e ter conseguido clarear certas noções que fazem parte do nosso percurso.

Por último, à Professora Doutora Filomena Café Inácio. Um obrigado do tamanho do Universo! Agradeço toda a orientação, todo o apoio, paciência, disponibilidade, clareza, amizade, paciência mais uma vez, confiança, incentivo e paciência novamente. Foi um percurso atribulado, cheio de desvios e bifurcações, e o facto de ter a sua presença constante fez com que o caminho fosse realizado com mais confiança e segurança. Sinto que cresci bastante a nível académico, profissional e pessoal graças à sua orientação, e tê-la-ei sempre como exemplo a seguir.

Para mim este percurso assemelhou-se a uma relação tóxica, cheia de altos e baixos, a qual sinto prazer e orgulho em afirmar que terminei. Levo comigo todas as aprendizagens e conhecimentos que adquiri para as etapas futuras.

Para quem se encontra no processo de realizar a tese, o meu olhar perante vocês é de apoio e admiração. Lembrem-se que a tese não tem de ser um bicho de sete cabeças. Apenas têm de a agarrar, ter um bocadinho de sorte, permanecer otimistas, e talvez divertirem-se um pouco pelo meio.

A todos vocês, um grande obrigado!

Resumo

O stress pode ser caracterizado como uma resposta comportamental e fisiológica que ocorre perante dificuldades, ou eventos, que o indivíduo tem de ultrapassar utilizando os recursos e meios que dispõe. Alguns estudos têm demonstrado que o stress pode influenciar o funcionamento executivo, comprometendo tanto o sistema executivo cognitivo como o sistema executivo emocional. O presente estudo procurou investigar a relação entre o stress e o funcionamento executivo, explorando o seu efeito em ambos os sistemas separadamente. A amostra incluiu 46 estudantes universitários com idades compreendidas entre os 18 e os 40 anos, sendo que 25 foram expostos a uma manipulação que tinha o intuito de induzir stress e os restantes integraram o grupo de controlo emparelhado por idade e escolaridade. Foram avaliadas funções executivas cognitivas e emocionais, nomeadamente a atenção e controlo inibitório, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e teoria da mente, tendo sido utilizado o *Stroop Color and Word Test* e um *Stroop* Emocional; a prova de Memória de Dígitos da Wechsler; uma prova de Fluência Verbal; o *Trail Making Test* e *Faux Pas Recognition Task*. Os resultados revelam que os participantes do grupo experimental demonstram um melhor desempenho no tempo de resposta tanto do *Stroop Color and Word Test* Cognitivo como do *Stroop* Emocional, e na percentagem de acertos das respostas certas no *Stroop* Emocional. Estes resultados revelam que, de facto, o stress demonstra uma influência em ambos os sistemas, contudo contrária ao que se esperava inicialmente. Conclui-se que o stress pode afetar tanto as funções executivas cognitivas como as emocionais, sendo importante explorar e avaliar separadamente cada sistema, dado o espectro de influência que o stress pode manifestar no funcionamento executivo.

Palavras-chave: stress, funções executivas cognitivas e emocionais, stress psicológico; atenção e controlo inibitório; memória de trabalho; flexibilidade cognitiva; teoria da mente.

Abstract

Stress can be characterized as a behavioral and physiological response that occurs when faced with difficulties, or events, that the individual must overcome using the resources and means available. Some studies have shown that stress can influence executive functioning, compromising both the cognitive executive system and the emotional executive system. The present study sought to investigate the relationship between stress and executive functioning exploring its effect on both systems separately. The sample included 46 university students aged between 18 and 40 years old, 25 of whom were exposed to a manipulation that intended to induce stress and the remainder were part of the control group matched by age and education. Cognitive and emotional executive functions were assessed, namely attention and inhibitory control, working memory, cognitive flexibility, and theory of mind, using the Stroop Colour and Word Test and an Emotional Stroop; the Wechsler Digit Span; a Verbal Fluency test; the Trail Making Test and the *Faux Pas* Recognition Task. The results reveal that participants in the experimental group demonstrate better performance in time response for both the Cognitive Stroop Colour and Word Test and the Emotional Stroop Test, and in the percentage of correct answers in the Emotional Stroop Test. These results reveal that, in fact, stress demonstrates an influence on both systems, however, contrary to what was initially expected. It is concluded that stress can affect both cognitive and emotional executive functions, and that is important to explore and evaluate each system separately, given the spectrum of influence that stress can manifest on executive functioning.

Keywords: stress; cognitive and emotional executive functions; psychological stress; attention and inhibitory control; working memory; cognitive flexibility; theory of mind.

Lista de Siglas e Abreviaturas

CRH – Hormona Libertadora de Corticotrofina

TMT - Trail Making Test

STAI-Y – State Trait Anxiety Inventory

STICSA – State Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety

PSS – Perceived Status Scale

HADS – Escala de Ansiedade e Depressão Hospitalar

BPM – Batimento Cardíaco por Minuto

BPMI – Batimento Cardíaco no Momento Inicial

BPMC – Batimento cardíaco no Momento de Condição

QI – Quociente de Inteligência

RT – Tempo de Resposta

ACC – Percentagem de Acertos

Índice Geral

1.	Introdução	1
1.1.	A Influência do Stress no Funcionamento Executivo	3
1.1.1.	A influência do stress na Memória de Trabalho.....	6
1.1.2.	A influência do stress na Atenção e Controlo Inibitório	8
1.1.3.	A influência do stress na Flexibilidade Cognitiva.....	9
1.1.4.	A influência do stress na Teoria da Mente	10
1.2.	Objetivo e hipóteses do presente estudo.....	11
2.	Metodologia	13
2.1.	Participantes	13
2.2.	Instrumentos.....	14
2.2.1.	<i>State-Trait Anxiety Inventory</i> (STAI-Y).....	14
2.2.2.	<i>State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety</i> (STICSA).....	14
2.2.3.	<i>Perceived Stress Scale</i> (PSS-10).....	15
2.2.4.	Escala de Ansiedade e Depressão Hospitalar (HADS)	15
2.2.5.	<i>Stroop Color and Word Test</i> (Cognitivo).....	16
2.2.6.	<i>Stroop</i> Emocional.....	18
2.2.7.	Memória de Dígitos (Escala de memória de Wechsler, 3ª Edição).....	19
2.2.8.	Fluência Verbal	20
2.2.9.	<i>Trail Making Test</i> (TMT).....	20
2.2.10.	<i>Faux Pas Recognition Task</i>	21
2.3.	Procedimento.....	22
3.	Resultados	26
4.	Discussão.....	29
5.	Limitações	34
6.	Conclusão.....	35
	Referências Bibliográficas	36
	Anexos.....	49

Índice de Tabelas

Tabela 1: Divisão das funções executivas por sistemas, proposta por Salehinejad et al., 2020.....	5
Tabela 2: palavras estímulo integrantes no <i>Stroop Color and Word Test</i> (Emocional)	19
Tabela 3: Médias e desvios-padrão dos resultados obtidos nas provas em papel.....	28
Tabela 4: Médias e desvios-padrão dos resultados obtidos no <i>Stroop Color and Word Test</i> (Cognitivo).....	29
Tabela 5: Médias e desvios-padrão dos resultados obtidos no <i>Stroop Color and Word Test</i> (Emocional).....	30

Índice de Figuras

Figura 1: Exemplo de trial do <i>Stroop Color and Word</i> (Cognitivo) na fase congruente.	17
Figura 2: Exemplo de trial do <i>Stroop Color and Word Test</i> (Cognitivo) na fase incongruente.....	18
Figura 3: Exemplo de trial do <i>Stroop Color and Word Test</i> (Emocional).....	20
Figura 4: Estrutura das sessões do grupo de stress.....	25
Figura 5: Estrutura das sessões do grupo de controlo.....	26

Índice de Anexos

Anexo A. Consentimento Informado.....	51
Anexo B. Guia do Role Play para indução de stress.....	53

1. Introdução

O stress pode ser definido como um estado subjetivo de sensação de possível ameaça ou perigo real, que requer mudanças imediatas no organismo e no comportamento, tal como uma possível adaptação futura (Joels & Baram, 2009). Nos mamíferos, a resposta ao stress envolve principalmente dois sistemas: o sistema nervoso simpático e o sistema endócrino. O sistema nervoso simpático é responsável pela rápida ativação de resposta, decorrida em segundos. Por sua vez, a resposta do sistema endócrino manifesta-se mais lentamente e engloba principalmente o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, responsável pelo aumento da libertação de glucocorticoides (Dickerson and Kemeny, 2004). Integrados no sistema endócrino, destacam-se principalmente a amígdala e o hipocampo ventral (Bertoglio et al., 2006; Felix-Ortiz & Tye, 2014). Esta ativação neuronal permite o organismo conseguir lidar com situações que desafiem a sobrevivência, redistribuindo energia para órgãos participantes em situações de confronto ou fuga, como os músculos, o coração e o cérebro (Sun & Alkon, 2014), promovendo assim a adaptação a mudanças no contexto e nas respostas a ameaças à homeostase do organismo (De Kloet, Joels & Holsboer, 2005; Joels & Baram, 2009; Ulrich-Lai et al, 2009).

É bastante frequente a presença de vários fatores que podem contribuir para um elevado nível de stress na vida dos indivíduos. Estes fatores podem ser categorizados em fatores físicos (como a temperatura ou a dor), psicológicos (previsão de eventos futuros, autoestima, humilhação, pressão), sociais (conflitos, interações e luto), económicos (estabilidade financeira) e ambientais ou contextuais (poluição sonora, trânsito, desastres naturais) (De Kloet, Joels & Holsboer, 2005; Meyer et al., 2014, Sandi & Haller, 2015, Fenoglio et al., 2006, Glass et al., 1969, Lupien et al., 2009, Brenner et al., 2020). Também as experiências de vida e características do cérebro do indivíduo representam um aspeto importante, pois determinam o padrão e a magnitude das respostas perante um fator de stress, influenciando assim o seu impacto no organismo (Joels & Baram, 2009).

Após uma situação de stress, é verificado um aumento da libertação de monoaminas no hipocampo, amígdala, córtex pré-frontal e no núcleo *accumbens*, sendo também possível que este aumento ocorra noutras regiões cerebrais. Cada uma destas

monoaminas, incluindo a noradrenalina, dopamina e serotonina, age em populações neuronais específicas, resultando em efeitos únicos. A combinação de todos estes efeitos constitui a resposta ao stress (Ulrich-Lai et al., 2009; De Kloet, Joels & Holsboer, 2005; Fenoglio et al., 2006; McEwen, 2007, Maier & Watkins., 2005; Morilak et al. 2005; Goto et al., 2007; Linthorst & Reul, 2008; Lupien et al., 2009). Níveis elevados de noradrenalina causam a alteração de um processamento focado na informação sensorial que permitirá uma análise geral do ambiente em que o indivíduo se encontra, possibilitando assim a formulação de novas soluções perante condições desafiantes (Aston-Jones & Cohen, 2005). A dopamina, libertada no córtex pré-frontal (Goto et al., 2007), melhora a avaliação do risco e permite a formulação de decisões estratégicas. Por sua vez, a serotonina verifica-se essencial na redução da ansiedade pós-stress (Adamec et al., 2008). Desta forma, as monoaminas, juntamente com a hormona libertadora de corticotrofina (CRH) e hormonas glucocorticoides, promovem estratégias comportamentais que permitem ao organismo enfrentar e sobreviver à fase inicial de um evento stressante, através de um aumento da eficácia do processamento cognitivo e do armazenamento de informação essencial, que poderá ser utilizada perante eventos semelhantes no futuro (De Kloet, Joels & Holsboer, 2005; Joels & Baram, 2009).

A libertação das monoaminas é geralmente induzida dentro de minutos após o início do fator stressante e permanece durante a exposição desse fator (Joels & Baram, 2009). A duração dessa exposição, por sua vez, influenciará bastante a natureza da resposta neuronal. Fatores de stress agudo, referentes a uma ocorrência recente e de curta duração de um único stressor (Shields et al., 2016), causam uma rápida neurotransmissão, ativação neuronal e libertação de hormonas, promovendo um estado de alerta, vigilância e avaliação da situação (Joels & Baram, 2009). Contrariamente, o stress crónico, referente a uma dificuldade constantemente presente, ou durante um longo período na vida do indivíduo (Shields et al. 2016), provoca mudanças progressivas na expressão dos genes, alterações estruturais nos neurónios e mudanças em padrões neuronais do cérebro. Também potencia a sensibilidade ao consumo de substâncias (Lipton, 1997; Enoch, 2011; Mantsch et al., 2014) e a recaídas após anos de abstinência (Kosten et al., 1986; Chaplin et al., 2010; McEwen, 2007; Joels et al., 2007; Lupien et al, 2009). Se as alterações neuronais atingirem uma intensidade elevada ou persistirem com o tempo, podem ocorrer desvios prolongados do funcionamento original da rede neuronal, comprometendo assim o desempenho cognitivo (Fenoglio et al., 2006).

1.1. A Influência do Stress no Funcionamento Executivo

Apesar da resposta normativa ao stress ser essencial para a sobrevivência do organismo, devido à complexidade destas alterações e número de redes neuronais envolvidas, muitos dos seus componentes podem ser prejudiciais, levando a perturbações relacionadas com o stress, como a Depressão, a Ansiedade e o Stress Pós-traumático (Joels & Baram, 2009; Sun & Alkon, 2014).

O cérebro possui uma plasticidade estrutural e funcional que pode originar tanto consequências adaptativas como mal adaptativas (McEwen, 2007; Sheline, 2003). Devido às alterações na atividade neuronal referidas anteriormente, os stresses, crónico e agudo, induzem alterações morfológicas e funcionais a longo termo, principalmente em núcleos específicos da amígdala, no hipocampo e no córtex pré-frontal, originando consequentemente alterações em certos domínios cognitivos, assim como um aumento do comportamento ansioso e alterações de humor (Rooszendaal et al., 2009).

A influência do stress nos domínios cognitivos pode manifestar-se direta, ou indiretamente, como consequência das mudanças de comportamento originadas por fatores stressantes previamente descritos, como a pressão ou conflitos nas interações sociais (Sun & Alkon, 2014). Alguns autores sugerem que o stress pode levar ao comprometimento de processos cognitivos mais relacionados com as funções executivas (Rooszendaal et al., 2009; Arnsten et al., 2012), tais como a flexibilidade cognitiva (Alexander et al., 2007; Plessow et al., 2011); a tomada de decisão (Plessow et al., 2012); a memória de trabalho (Elzinga & Roelofs, 2005; Honzel et al., 2014), a atenção e o controlo inibitório (Heatherton & Wagner, 2011; Smith & Jonides, 1999).

As funções executivas são mecanismos de controlo que permitem um raciocínio e comportamento orientados por objetivos, flexíveis e efetivos, (Baddeley and Hitch, 1994; Lezak, 1995), que são essenciais ao funcionamento diário do ser humano (Starcke et al. 2016). Para além das funções referidas acima, este domínio envolve também, a gestão de tarefas, planeamento, monitorização e a codificação (ambas as duas últimas englobando a memória de trabalho) (Starcke et al., 2016; Smith & Jonides, 1999).

As funções executivas são das primeiras funções cognitivas a ficarem comprometidas quando um indivíduo está sob stress (Diamond, 2013). As teorias mais destacadas relativamente a este tema afirmam que o stress influencia a cognição no

processamento da informação que está diretamente relacionada com o fator de stress presente. Por exemplo, quando um fator de stress está associado à tarefa que está a ser realizada, os recursos cognitivos do indivíduo focam-se nessa tarefa e certos aspetos da sua realização podem ser facilitados (como por exemplo, encontrar mais rapidamente figuras de leões numa tarefa de procura visual, após ter visto um documentário de leões a atacar pessoas). Em contraste, fatores de stress que não estão relacionados com a tarefa parecem dirigir os recursos cognitivos para longe da tarefa que está a ser realizada, acabando por comprometer a o seu desempenho (LeBlanc, 2009; Mather & Sutherland, 2011; Plessow et al., 2011). Evidências que vão ao encontro desta teoria revelam que indivíduos quando expostos a fatores stressantes demonstram um pior desempenho comparados a indivíduos não stressados, em subcomponentes executivos como a atenção, inibição, planeamento, gestão de tarefas, codificação (Starcke et al., 2016), memória de trabalho (Oei et al., 2006; Shoofs et al., 2009, 2008) e flexibilidade cognitiva (Alexander et al., 2007; Plessow et al., 2011).

Outros autores propõem que o stress pode alterar o processamento cognitivo, havendo uma transição de processos de controlo *top-down* para processos automáticos *bottom-up* (Diamond, 2013; Gagnon & Wagner, 2016; Vogel et al., 2016). Sendo as funções executivas consideradas processos *top-down*, esta teoria vai ao encontro da literatura referida anteriormente, onde são relatados prejuízos no controlo inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva, devido à exposição ao stress (Shields et al., 2016).

Recentemente, tem sido proposta uma distinção das funções cognitivas que constituem o funcionamento executivo entre quentes (i.e., relacionadas com as emoções, motivação e recompensa) e frias (i.e., funções puramente cognitivas). Em termos funcionais, as funções cognitivas focam-se especificamente no processamento de informação cognitiva, enquanto as funções emocionais consistem em processos que são ativados em contextos com uma significância emocional e motivacional, gratificação, recompensa ou punição (Zelazo & Carlson, 2012; Zelazo et al., 2005).

Alguns autores defendem que para existir um equilíbrio do funcionamento executivo, ambos os sistemas quente e frio devem estar em sintonia. Esse equilíbrio é influenciado por vários fatores, sendo um deles o stress. Esta influência do stress é marcada pelo nível do desenvolvimento do indivíduo e pela sua dinâmica autorreguladora (Metcalf & Mischel, 1999). A autorregulação é um processo complexo, podendo ser

desconstruído em diversas formas. Esta capacidade envolve uma resposta que é iniciada por uma combinação de motivações latentes, aprendizagens, hábitos, e estímulos ativos, revelando-se assim numa forma de interromper a resposta e prevenir a mesma de decorrer para um resultado típico (Baumeister & Heatherton, 1996). Muitos padrões de insucesso na autorregulação envolvem o stress. Autores verificam que lidar com o stress envolve um custo cognitivo que se reflete num défice na capacidade de autorregulação e consequentemente em processos executivos, principalmente, os que integram o sistema executivo emocional (Baumeister & Heatherton, 1996, Salehinejad et al., 2021).

Tabela 1. Divisão das Funções Executivas por sistemas, proposto por Salehinejad et al. 2021

Funções Executivas	
Frias (cognitivas)	Quentes (emocionais)
Memória de trabalho	Tomada de decisão
Controlo inibitório	Comportamento interpessoal e social
Atenção	Regulação emocional
Planeamento	Teoria da mente

Na última década, autores têm examinado estados motivacionais de desafio e de ameaça em situações de desempenho, com o objetivo de testar o modelo biopsicossocial de desafio e ameaça criado por Blascovich e os seus colegas (Blascovich & Mendes, 2000; Blascovich & Tomaka, 1996). Segundo estes autores, o modelo biopsicossocial aplica-se a situações de desempenho, que sejam definidas como relevantes para o alcance dos objetivos dos indivíduos, ou seja, tarefas ou contextos em que os indivíduos demonstrem empenho e que requeiram respostas cognitivas (Blascovich & Mendes, 2000). O stress está presente no organismo dos indivíduos em muitas destas situações, influenciando consequentemente as funções executivas (tanto as cognitivas como as emocionais), nomeadamente, em contextos de avaliação cognitiva, apresentações orais, negociações interpessoais, situações estratégicas e competições atléticas.

De acordo com o modelo biopsicossocial, o tipo de experiência a que os indivíduos são expostos numa determinada tarefa pode definir-se como desafiante ou ameaçadora, dependendo da interpretação que os mesmos fazem das exigências e

recursos disponíveis (Blascovich et al., 2004). Estes recursos consistem nas capacidades dos indivíduos, no conhecimento, disposição e suporte externo. Por sua vez, as exigências podem ser manifestadas através da incerteza, esforço e emoções negativas que os indivíduos possam experimentar, como a raiva. De um modo geral, situações de desafio ocorrem quando os recursos disponíveis equivalem ou excedem as exigências, enquanto situações de ameaça ocorrem quando as exigências excedem os recursos disponíveis (Blascovich et al., 2004). Ambos os tipos de situação podem originar stress no organismo, influenciando assim tanto o sistema executivo cognitivo como o sistema executivo emocional. Esta influência dependerá das características do indivíduo, intensidade e duração dos fatores stressantes presentes, tal como referido por Joels e Baram (2009).

A distinção entre funções executivas do sistema cognitivo e emocional representa implicações bastante importantes. A um nível clínico, uma compreensão de como estes sistemas funcionam, permite um melhor processo de caracterização da perturbação ou défice em causa e uma intervenção mais adequada e personalizada ao indivíduo (Salehinejad et al., 2021). Perturbações de ansiedade e stress são tradicionalmente associadas a dificuldades relacionadas a situações de ameaça ou emocionais, e por essa razão, défices nas funções do sistema executivo emocional são centrais neste tipo de perturbações (Salehinejad et al., 2021). Contudo, estas dificuldades estão também extremamente associadas a défices nas funções do sistema cognitivo (Nejati et al. 2018; Zainal & Newman, 2018), tendo em conta as regiões do cérebro responsáveis pela sua ativação. Qualquer tentativa para entendermos como o stress influencia o funcionamento executivo deve focar-se no modo como o stress influencia cada componente do funcionamento e desempenho executivo (Shields et al., 2016), seguidamente explicitado.

1.1.1. A influência do stress na Memória de Trabalho

O impacto do stress na formação de memórias é complexo e depende da extensão do stress e da relevância do evento stressante para as memórias formadas. Por norma, a formação de memórias de eventos que estão relacionados com o fator stressante são melhorados por fatores de stress agudo (Cahill et al., 2003; Smeets et al., 2007; Zoladz et al., 2011; Schonfeld et al., 2013), enquanto a maioria dos outros tipos de memória que não estão relacionadas com o fator stressante, como a memória de trabalho, ficam comprometidas (De Quervain et al., 1998; Kuhlmann et al, 2005; Schwabe & Wolf,

2009). A memória de trabalho permite manter a informação ativa durante a execução de outras funções cognitivas, como por exemplo escrever anotações durante uma reunião, ou parafrasear informação que ouvimos ou lemos (Cristofori et al., 2019, Baddley & Hitch, 1994; Smith & Jonides, 1999).

Vários fatores parecem estar implicados na relação entre o stress e a memória de trabalho. Um moderador importante na análise do efeito do stress na memória de trabalho consiste no período entre o momento em que os mecanismos de resposta ao fator de stress são ativados e o momento em que é feita a avaliação da memória de trabalho. Uma meta-análise recente focada no impacto da administração do cortisol nas funções executivas verificou que esta administração compromete a memória de trabalho nos casos em que existia um curto período entre a administração de cortisol e a avaliação da memória de trabalho (menos de uma hora após a administração). Contudo, em condições em que o período entre a administração e avaliação era longo (uma hora ou mais após a administração), verificava-se uma melhoria no desempenho da memória de trabalho (Shields et al., 2016).

O sexo do indivíduo também se revela como um moderador importante nos efeitos desta relação (Shields et al., 2016). A memória de trabalho no sexo feminino tem-se verificado particularmente vulnerável, principalmente no que diz respeito ao stress social (Schoofs et al., 2013). Diferenças entre sexos podem, contudo, estar relacionadas com a avaliação que é feita do mesmo fator de stress, ou seja, o sexo feminino pode ser mais vulnerável aos fatores de stress avaliados nestes estudos. Como exemplo, na realização de uma tarefa cognitiva na presença de um comité, verificam-se níveis de maior stress no sexo feminino comparativamente ao sexo masculino (Sun & Alkon, 2014). Contudo, esta tarefa pode ser mais potenciadora de stress no sexo feminino quando comparado com o sexo masculino, sendo o maior impacto na memória de trabalho uma consequência da intensidade percebida de stress.

Outros autores indicam ainda que a influência do stress também se verifica mais aparente quando a carga de tarefas que dependem da memória de trabalho é elevada (Oei et al., 2006).

1.1.2. A influência do stress na Atenção e Controlo Inibitório

Nas atividades do quotidiano, os indivíduos recebem bastante informação, contudo, a capacidade de processar esta informação é limitada. Em condições de stress, o sistema cognitivo fica sobrecarregado, tornando os recursos atencionais disponíveis mais reduzidos (Chajut & Algom, 2003). Diversos estudos demonstram que diferentes modalidades da atenção podem ser influenciadas pelo stress (Girotti et al., 2018). A atenção seletiva consiste num processo que permite ao indivíduo focar-se em estímulos que são relevantes, prevenindo assim a sobrecarga de informação. Certos autores afirmam que a atenção seletiva é mais eficaz sob condições de stress e que os recursos limitados são direcionados para a informação que é relevante para a tarefa que está a ser realizada, excluindo a informação não relevante (Chajut & Algom, 2003). Por outro lado, também existem evidências que a redução de recursos atencionais sob stress pode resultar num comprometimento da capacidade de filtrar e diferenciar informação irrelevante da informação relevante, podendo levar a uma maior distrabilidade no indivíduo. (Braunstein-Bercovitz, 2003; Skosnik et al., 2000). Alguns estudos demonstraram ainda que sob condições de stress crónico, a atenção seletiva é alterada de um processamento *top-down* controlado para um processamento *bottom-up* (Arnesten, 2009; Liston et al., 2009). Estímulos como movimento visual ou um som elevado atraem a atenção, independentemente da escolha do indivíduo. Este mecanismo pode ser denominado de *bottom-up*, automático ou involuntário e é ativado pelas características dos próprios estímulos (Posner & DiGirolamo, 1998; Theeuwes, 1991). Por outro lado, o organismo tem a capacidade de voluntariamente ignorar certos estímulos e focar a atenção noutros com base nos seus objetivos ou intenções. Por consistir num mecanismo voluntário, pode ser denominado de *top-down* ou focado em objetivos (Posner & DiGirolamo, 1998; Theeuwes, 2010). Esta alteração de mecanismos pode originar um pior desempenho e interrupções no controlo atencional, levando a uma maior fixação do foco em áreas irrelevantes para a tarefa ou situação (Vine et al., 2015). A contradição do efeito do stress, referida anteriormente, pode estar relacionada com o fator stressante e a tarefa em causa. Se a tarefa a ser realizada está relacionada com o fator stressante, a atenção seletiva é direcionada para a tarefa em si, contudo se a fonte de stress não está associada à realização da tarefa (por exemplo, a presença de muito barulho), a atenção estará focada na fonte de stress, excluindo informação relacionada com a tarefa. (LeBlanc, 2009).

O controlo inibitório interage com a memória de trabalho e o controlo cognitivo para monitorizar comportamentos adaptativos, tais como reter ou suprimir uma resposta que não se demonstre relevante à situação, ou ainda suprimir a recuperação de informação irrelevante armazenada na memória (Cristofori et al., 2019). Esta função envolve a capacidade de controlar a própria atenção, comportamentos, pensamentos e emoções, de forma a superar uma tendência interna ou externa, permitindo assim que o indivíduo se adeque à situação (Diamond, 2013). O controlo inibitório focado na atenção permite com que o indivíduo seja seletivo, dirigindo o foco atencional para o que é relevante e suprimindo a informação distratora (Diamond, 2013). Défices na atenção e controlo inibitório também estão associados a fatores de stress psicológico, como a pressão. Vedhara e colaboradores (2000), por exemplo, verificaram que a capacidade de focar a atenção aos detalhes, em estudantes universitários, verifica-se pior durante o período de exames comparativamente ao período de aulas típico.

1.1.3. A influência do stress na Flexibilidade Cognitiva

A flexibilidade cognitiva é considerada um símbolo do pensamento humano, pois permite a capacidade de adaptação face a alterações no ambiente e a formulação de novas ideias e perspetivas, promovendo assim o crescimento e a descoberta do indivíduo (Badre & Wagner, 2006). Engloba competências específicas, como a conceptualização na seleção de critérios, formulação de hipóteses, monitorização e o uso do *feedback* para modificar estratégias consoante as alterações do contexto (Cristofori et al., 2019). Esta capacidade pode ser ativada num modo espacial, onde a perspetiva é alterada através da análise de outro ângulo da situação (Diamond et al., 2013). Através deste modo, a flexibilidade cognitiva, permite alterar a perspetiva e a opinião que o indivíduo tem sobre algo, de forma que seja realizada uma adaptação à situação (Diamond et al., 2013). Esta alteração é realizada através de mecanismos que permitem com que o indivíduo aja de acordo com as suas metas e objetivos, adaptando-se a obstáculos externos e internos que podem surgir pelo processo (Miller & Cohen, 2001).

Apesar do número reduzido, estudos focados na influência do stress na flexibilidade cognitiva têm verificado efeitos negativos do stress no desempenho desta função (Alexander et al., 2007; Laredo et al., 2015; Plessow et al., 2011). Dos vários tipos de estímulos e fatores que suscitam uma resposta ao stress, situações que envolvam

fatores de stress psicológico, tal como apresentações orais em público, têm um impacto negativo em tarefas que requerem flexibilidade cognitiva. Os principais mecanismos por detrás deste comprometimento são ainda incertos (Alexander et al., 2007). Contudo, fatores que desencadeiam a resposta ao stress têm impacto no sistema do *locus ceruleus* noradrenérgico, responsável pela libertação da noradrenalina (Berridge & Waterhouse, 2003; Segal & Bloom, 1976). De um modo geral, um aumento da noradrenalina melhora o processamento de estímulos e simultaneamente suprime estímulos irrelevantes, fazendo com que seja ativado o foco atencional (Aston-Jones et al., 1999; Coull et al., 1999; Coull, 1998). No entanto, um aumento excessivo desta monoamina leva a um aumento da intensidade dos estados excitatórios (“*arousal*”) que conseqüentemente irá originar respostas em que a flexibilidade cognitiva é reduzida (Easterbrook, 1959; Johnson & Anderson, 1990; Koob et al., 1990).

1.1.4. A influência do stress na Teoria da Mente

A Teoria da Mente consiste na capacidade de explicar e prever as ações das outras pessoas tendo em consideração a sua mentalidade, as suas crenças, intenções e sentimentos (Frith & Frith, 2006). Esta capacidade permite ao indivíduo associar e interpretar uma ação. Assim, por exemplo, ao observar um indivíduo a dirigir-se a um copo de água, interpreta-se que o mesmo tem intenção de a beber. É possível reconhecer assim, o significado da intenção subentendido nas ações e comportamentos dos outros (Adenzato et al., 2017). A Teoria da Mente é considerada a base do sucesso das interações sociais e estando comprometida pode levar a alterações na compreensão social, com impacto na saúde mental do indivíduo (Adenzato et al., 2010; Brune & Brune-Cohrs, 2006; Poletti et al., 2011). Teorias e estudos baseados na evolução do ser humano, sugerem que esta capacidade pode ter evoluído com o objetivo de facilitar o reconhecimento da desonestidade na intenção por detrás do comportamento dos outros e, talvez mais importante, para reforçar a cooperação entre indivíduos, permitindo assim uma diferenciação entre aliados e alvos rivais (Brune & Brune-Cohrs, 2006).

Eventos marcados pela rivalidade ou conflitos são considerados situações que podem causar stress associado a fatores sociais (Meyer et al., 2014, Sandi & Haller, 2015). Este tipo de stress pode ser baseado em perceções negativas de certas interações sociais, tal como criticismo, insucesso e rejeição (Lindert et al., 2021). Experiências recorrentes

destas interações em que a percepção é negativa podem levar ao comprometimento do funcionamento do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (Friedman et al., 2012), influenciando tanto funções puramente cognitivas como também funções integrantes da cognição social (Lee et al., 2022).

Considerando a importância da teoria da mente na vida do ser humano, qualquer disfunção ou ruptura estrutural associadas a componentes neuronais desta função pode comprometer o funcionamento social do indivíduo (Brüne & Brüne-Cohrs, 2006). Autores afirmam ainda que estas alterações são originadas por períodos de stress crónico ou situações de stress agudo muito elevado (Shields et al. 2016). Indivíduos com défices no desempenho da teoria da mente demonstram uma má interpretação das intenções dos outros (Brüne, 2005), dificuldades na reciprocidade social (Joseph & Tager-Flusberg, 2004) e um aumento de riscos associados a fatores de stress social, nomeadamente, interações sociais ou conflitos com outras pessoas (Dodell-Feder et al., 2014).

Estudos focados na relação entre a teoria da mente e o stress são escassos, contudo, alguns autores verificam um nível elevado de reatividade do cortisol na saliva na resposta a fatores sociais de stress em jovens adultos (Tollenaar & Overgaauw, 2020) e défices no desempenho da teoria da mente quando verificados elevados níveis de cortisol no cabelo em adolescentes (Pluck et al., 2021). Estes estudos revelam que níveis de cortisol elevados (associados a stress) podem estar associados a um mau desempenho em capacidades da cognição social (Rokita et al., 2018).

1.2. Objetivo e hipóteses do presente estudo

Dadas as limitações éticas inerentes à exposição de indivíduos a condições de stress elevado, a maioria dos estudos em humanos é observacional ou correlacional (Sandi & Haller, 2015). Contudo, pessoas diferentes são expostas a combinações únicas de fatores stressantes durante a sua vida e os seus efeitos são influenciados pela genética, fatores sociais e fatores educacionais, que são bastante relevantes nos humanos, dificultando a interpretação que é feita neste tipo de estudos (Sandi & Haller, 2015).

Intuitivamente pensamos que o stress é algo que pode ter um impacto negativo e comprometer o nosso funcionamento cognitivo, principalmente as funções executivas, como referido anteriormente (Shields et al., 2016). Contudo, segundo a literatura, essa

conclusão aparenta ser bastante relativa, dependendo da duração da exposição e das características tanto dos fatores de stress como do organismo (Joels & Baram, 2009, Shields et al., 2016), sendo possível encontrar estudos em que a influência do stress no funcionamento cognitivo é positiva, podendo ser verificada uma melhor eficácia em processos como a atenção e controlo inibitório (Schwabe et al., 2013),

Por outro lado, as consequências do stress podem ser elevadas, principalmente em populações idosas ou clínicas. Défices nas capacidades executivas como consequência de stress nestas populações podem agravar o declínio cognitivo, o isolamento social e contribuir para o surgimento de outros quadros clínicos. Estas consequências, juntamente com o facto de as terapias disponíveis apenas serem eficazes para o alívio dos sintomas cognitivos, justificam a necessidade na identificação das funções executivas que se revelem mais sensíveis à influência do stress, para que as intervenções farmacológicas e não farmacológicas sejam mais dirigidas e consequentemente mais eficazes (Girotti et al., 2018).

Dada a escassez de evidência clara do impacto do stress nas funções executivas, o presente estudo tem como objetivo verificar se o stress tem influência no desempenho das funções executivas, tanto cognitivas como emocionais. Para a concretização desse objetivo, formulou-se um estudo experimental, em que foi realizada uma comparação entre dois grupos, formados aleatoriamente: um grupo de controlo e um grupo experimental. No grupo experimental foi realizada uma tarefa específica para a indução de stress. Ambos os grupos eram equivalentes no que diz respeito à idade, escolaridade, sintomatologia de stress crónico, ansiedade e depressão. Após a indução de stress no grupo experimental e de uma tarefa simples efetuada pelo grupo de controlo, avaliaram-se as funções executivas cognitivas e emocionais dos dois grupos. As tarefas escolhidas para a avaliação das funções do sistema executivo cognitivo consistiram no *Stroop Color and Word Test*; Memória de Dígitos (Escala de memória de Wechsler, 3ª Edição); *Trail Making Test* (TMT, Reitan, 1958) e Fluência Verbal (Cavaco et al., 2013). Para a avaliação das funções do sistema executivo emocional utilizaram-se o *Stroop Emocional* e a *Faux Pas Recognition Task* (Fáisca et al., 2016).

Com base na literatura revista, espera-se que o stress tenha influência negativa nas funções de ambos os sistemas executivos cognitivo e emocional. Assim, espera-se que o desempenho do grupo experimental seja inferior ao do grupo de controlo em todas as

provas, sendo esta diferença mais acentuada nas funções executivas emocionais, pois a indução de stress tem um cariz de pressão social.

2. Metodologia

2.1. Participantes

Participaram de modo voluntário neste estudo 46 estudantes universitários (40 do sexo feminino e 6 do sexo masculino). Foram definidos como critérios de inclusão os participantes terem idade entre os 18 anos e os 40 anos, serem estudantes universitários e terem o português como língua materna. Foi definido como critério de exclusão a presença de historial de doenças neurológicas e/ou psiquiátricas.

Os participantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo de controlo e grupo de stress (experimental). O grupo de controlo é constituído por 21 indivíduos, com uma média de idade de 21,1 anos (\pm desvio-padrão = 4,84) e escolaridade média de 13,2 anos (\pm desvio-padrão = 1,78). Este grupo é constituído por 18 participantes do sexo feminino e 3 participantes do sexo masculino. O grupo de stress é constituído por 25 indivíduos, com média de idade de 20,4 anos (\pm desvio-padrão = 3,92) e escolaridade média de 12,8 anos (\pm desvio-padrão = 1,36). Este grupo é constituído por 22 participantes do sexo feminino e 3 participantes do sexo masculino. Não há diferenças entre grupos no que diz respeito à idade ($t(44) = ,57, p = ,54, d$ de Cohen = ,17) e escolaridade ($t(44) = ,93, p = ,06, d$ de Cohen = ,27). Os grupos também foram comparados em termos de sintomatologia de ansiedade (HADS), depressão (HADS) e stress crónico (PSS-10). Não existiam diferenças entre grupos relativamente a sintomatologia ansiosa ($t(44) = ,196, p = ,846, d$ de Cohen = ,06), depressiva ($t(44) = 1,010, p = ,318, d$ de Cohen = ,30) e sintomatologia de stress crónico ($t(44) = ,025, p = ,980, d$ de Cohen = ,007).

2.2. Instrumentos

2.2.1. *State-Trait Anxiety Inventory (STAI-Y)*

A ansiedade como estado pode ser definida como uma resposta transitória ao stress que consiste em sensações subjetivas de tensão, apreensão, nervosismo, preocupação e excitação do sistema nervoso autónomo (Spielberger & Sydeman, 1994). Por outro lado, a ansiedade como traço é conceptualizada como uma tendência para perceber ameaças, levando assim ao estado de ansiedade (Ree et al., 2008). A escala STAI-Y (forma Y), consiste num instrumento que evidencia a sensibilidade a variações de ansiedade (Silva & Campos, 1998). Contém duas escalas de autorrelato, com 20 itens cada uma. A escala STAI-Y-1 avalia como o indivíduo se sente no momento (estado) e a escala STAI-Y-2 avalia como o indivíduo se sente geralmente (traço). Os indivíduos respondem a cada item através de uma escala de Likert em que “1” corresponde a “nada” e “4” corresponde a “muito”. Tendo em consideração o objetivo do estudo, apenas foi utilizada a escala STAI-Y-1, sendo que avalia apenas como o indivíduo se sente no momento. Com a utilização desta escala pretendia-se comprovar a eficácia da manipulação do stress realizada no grupo experimental.

2.2.2. *State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA)*

Tendo como base a escala STAI, o *State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA)* consiste num instrumento de autorrelato, composto por duas escalas que avaliam dimensões cognitivas e somáticas da ansiedade ao nível do traço (STICSA-2) e estado (STICSA-1) em que o indivíduo se encontra, permitindo assim analisar como o indivíduo poderá reagir sob stress e também medir a sua resposta emocional perante um evento stressante (Ree et al., 2008). Cada escala contém 21 itens, que avaliam sintomas de ansiedade cognitivos (3, 4, 5, 9, 10, 11, 13, 16, 17 e 19) e sintomas de ansiedade somáticos (1, 2, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 18, 20 e 21). Todos os itens são medidos através de uma escala de Likert em que “1” corresponde a “nada” e “4” corresponde a “muito”.

No presente estudo foi utilizada a adaptação para a população portuguesa realizada por Mendes (2018). Foi utilizada apenas a escala ao nível do estado ansioso (STICSA-1), pois o objetivo consistia na análise da experiência do indivíduo no momento. Os resultados desta escala complementam-se com os resultados da STAI-Y, permitindo uma análise mais aprofundada da eficácia da manipulação de stress. Como proposto por Mendes (2018), foram excluídos da contabilização os itens 11, 20 e 21.

2.2.3. *Perceived Stress Scale (PSS-10)*

O *Perceived Stress Scale (PSS-10)* é um instrumento de autorrelato utilizado na avaliação global do stress, que permite avaliar a perceção que os indivíduos fazem de eventos ou situações stressantes presentes no seu quotidiano, que tenham ocorrido no último mês (Trigo et al., 2010). A utilização desta escala permitiu analisar a sintomatologia de stress crónico na amostra, inclusive realizar a comparação entre grupos, contudo não se verificaram diferenças, tal como referido anteriormente. No presente estudo, foi utilizada a versão com 10 itens, sendo os mesmos medidos numa escala de Likert com 5 pontos (0 – nunca, 1 – quase nunca, 2 – algumas vezes, 3 – frequentemente e 4 – muito frequentemente).

2.2.4. Escala de Ansiedade e Depressão Hospitalar (HADS)

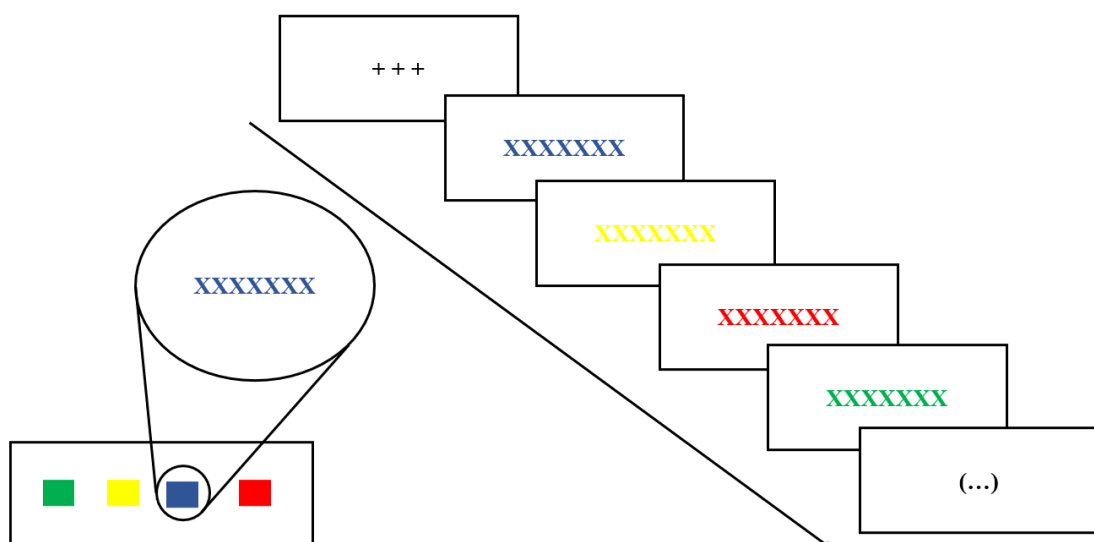
A Escala de Ansiedade e Depressão Hospitalar (HADS), consiste em duas subescalas: uma que mede a ansiedade (7 itens) e outra que mede a depressão (7 itens), as quais são contabilizadas separadamente. Utilizou-se esta escala no presente estudo para verificar a existência de ambos os tipos de sintomatologia nos participantes e analisar se esta sintomatologia teria um possível contributo na influência do stress no desempenho. Contudo, não se verificaram diferenças significativas entre grupos, tal como referido anteriormente. Cada item é respondido sendo cotado numa escala de 0 a 3, sendo que a pontuação total é de 21 pontos em cada escala (Pais-Ribeiro et al., 2007). Uma pontuação entre 0 e 7 corresponde a “normal”, entre 8 e 10 corresponde a “leve”, entre 11 e 14 corresponde a “moderada” e entre 15 e 21 corresponde a sintomatologia “severa” (Pais-Ribeiro et al., 2007).

2.2.5. Stroop Color and Word Test (Cognitivo)

O *Stroop Color and Word Test*, seguidamente nomeado de *Stroop Cognitivo*, é uma medida que avalia o controlo cognitivo, ou seja, a capacidade que um indivíduo possui para suprimir uma resposta habitual em detrimento de uma menos habitual. Desta forma, é considerado um instrumento que permite avaliar o controlo inibitório, assim como a flexibilidade cognitiva (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006).

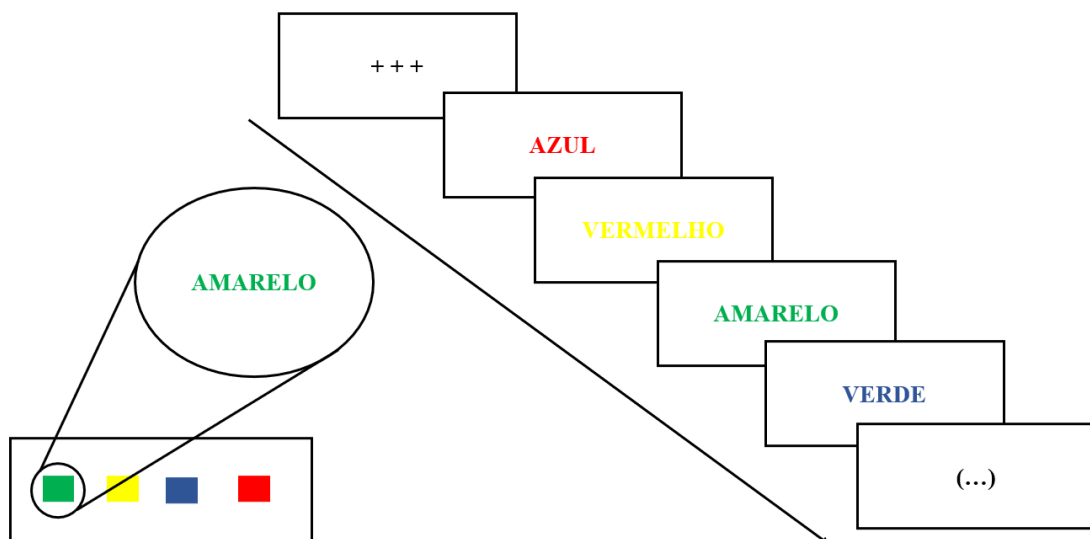
No presente estudo, foi utilizada uma versão computadorizada, criada através do programa *Presentation* (<https://www.neurobs.com/>), que para além de apresentar os estímulos, permite registar os acertos e o tempo de resposta. Esta versão é constituída por duas fases de avaliação: uma fase congruente, composta por 1 bloco de treino e 3 blocos de teste; e outra fase incongruente, com o mesmo número de blocos. Ao todo foram criados 6 blocos de teste e 2 blocos de treino. Em cada bloco de teste são apresentados 12 itens. Na fase congruente avalia-se o reconhecimento de cores através da apresentação individual de um conjunto de 7 letras “X” (XXXXXXX), em 4 cores (verde, azul, amarelo e vermelho). O item é apresentado no ecrã do computador até que o participante carregue na tecla correspondente à cor apresentada, com a instrução de o fazer o mais rapidamente possível (ver figura 1).

Figura 1.Exemplo de trial do *Stroop Cognitivo* na fase congruente.



Na fase incongruente, é avaliada a capacidade de inibição do indivíduo. Nesta fase, são apresentadas ao participante palavras que representam uma cor, coloridas com cores que não a que é descrita (por exemplo, a palavra “amarelo” apresentada a verde; ver figura 2). De modo a facilitar a descrição, usarei aspas para definir a palavra estímulo (por exemplo, “azul” equivale à palavra escrita e não à cor em que é apresentada a palavra estímulo). Ao todo são apresentados 12 itens por bloco: 3 vezes o estímulo “verde” (colorido a vermelho, amarelo e azul), 3 vezes o estímulo “azul” (colorido a vermelho, amarelo e verde), 3 vezes o estímulo “amarelo” (colorido a vermelho, verde e azul) e 3 vezes o estímulo “vermelho” (colorido a verde, azul e amarelo). Nesta fase, não são apresentados estímulos congruentes (por exemplo, “amarelo” colorido a amarelo) e a ordem de apresentação dos estímulos foi aleatorizada. Apresentado o estímulo, o participante deve clicar na tecla correspondente à cor em que a palavra estímulo lhe é apresentada, suprimindo a leitura dessa palavra, isto é, caso seja apresentado “vermelho” a azul, o participante deverá clicar na tecla azul para ser bem-sucedido na realização da prova (ver figura 2).

Figura 2. Exemplo de trial do *Stroop* Cognitivo na fase incongruente.



Ao todo, a prova é composta por 72 itens, excluindo os dois blocos de treino. Os resultados são interpretados tendo em consideração o número de acertos e tempo de resposta do participante.

2.2.6. *Stroop* Emocional

Com base no *Stroop Color and Word Test* original, foi criada outra versão computadorizada, focada na regulação da emoção. Esta tarefa associada a componentes emocionais é utilizada para avaliar o enviesamento atencional perante estímulos negativos ou ameaçadores (Kappes & Bermeitinger, 2016). Segundo Kappes e Bermeitinger (2016), os sujeitos demoram mais tempo na identificação da cor perante uma palavra emocional, contrariamente ao que acontece perante uma palavra neutra. Esta diferença no tempo de resposta define o efeito do *Stroop* emocional.

A versão utilizada foi também construída através do programa *Presentation*. É constituída por 1 bloco de treino e 15 blocos de teste. Cada bloco inclui 20 itens, fazendo com que a prova tenha um total de 300 itens, sem contabilizar com os itens da fase de treino. Tendo em consideração o objetivo do estudo, foram definidas 5 categorias de palavras: Negativas, Positivas, Neutras, Relaxantes e Stressantes.

As palavras selecionadas para esta prova partiram de um pré-teste, onde foi pedido a 40 estudantes universitários, com características equivalentes às dos participantes do presente estudo, que escrevessem palavras que associassem a “relaxamento” e “stress”. Do total de palavras escritas, foram selecionadas as cinco palavras com maior ocorrência. As palavras positivas, negativas e neutras foram selecionadas a partir de Kappes et al. (2016). Na Tabela 2 encontram-se as palavras que compõem a prova.

Tabela 2. Palavras estímulo integrantes no *Stroop* Emocional

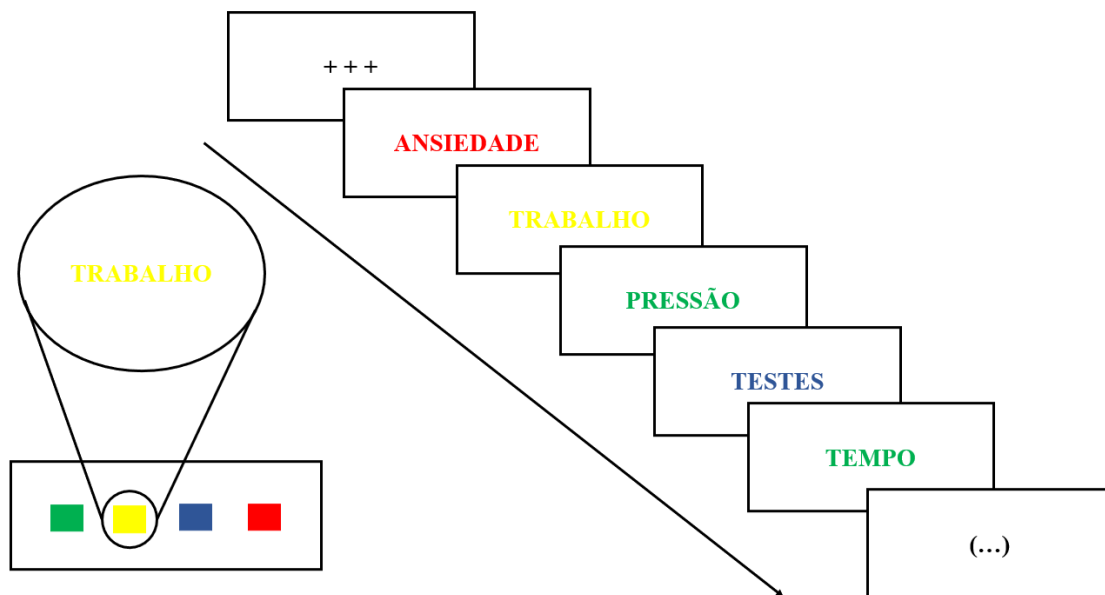
Negativas	Positivas	Neutras	Relaxantes	Stressantes
Escravo	Paixão	Relógio	Descansar	Ansiedade
Guerra	Diversão	Bailarina	Natureza	Trabalho
Violência	Sucesso	Cartaz	Calma	Pressão
Acidente	Vencedor	Montanha	Dormir	Testes
Crime	Festa	Carro	Meditação	Tempo

Cada categoria é apresentada em 3 blocos que são apresentados aleatoriamente e cada palavra é repetida 4 vezes por bloco, sendo apresentada uma vez por bloco em cada cor (amarelo, azul, vermelho e verde). Nesta prova é pedido ao participante para clicar o

mais rapidamente possível na tecla com a cor que corresponde à cor apresentada na palavra estímulo. Por exemplo, caso seja apresentada a palavra “Pressão” a verde, o participante deverá clicar na tecla verde para ser bem-sucedido na realização da prova (ver figura 3).

Tal como no *Stroop Color and Word Test* original, os resultados são interpretados tendo em consideração o número de acertos e tempo de resposta do participante.

Figura 3. Exemplo de trial do *Stroop* Emocional.



2.2.7. Memória de Dígitos (Escala de memória de Wechsler, 3ª Edição)

A prova de Memória de Dígitos (WAIS-III), encontra-se inserida na bateria de provas da WAIS-III. Esta prova é constituída por duas tarefas: Dígitos em Sentido Direto e Dígitos em Sentido Inverso. Em ambas as tarefas, é lido ao participante um conjunto de sequências de números. A primeira consiste numa medida de atenção, e o participante deverá repetir cada sequência pela mesma ordem em que lhe foi apresentada. Por sua vez, a segunda tarefa consiste numa medida de memória de trabalho. Nesta última, o participante deve repetir a sequência pela ordem inversa à que lhe foi apresentada. Ao longo de ambas as tarefas, as sequências vão aumentando no número de dígitos. Cada sequência tem dois ensaios e a tarefa é interrompida quando o participante obtiver

insucesso em ambos os ensaios de um item (Weschler, 2008a). Os resultados destas duas provas são interpretados com base em valores brutos e valores padronizados obtidos através de tabelas apresentadas no manual da prova.

2.2.8. Fluência Verbal

A prova de fluência verbal permite avaliar a produção espontânea de palavras sob critérios específicos. Divide-se em duas categorias: fluência verbal semântica e fluência verbal fonológica (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006). Na fluência verbal semântica, é pedido aos participantes para nomear o maior número de animais possíveis, dentro de 1 minuto. O único critério nesta categoria proíbe a repetição da mesma espécie animal com pequenas variações de género e de idade do animal, como por exemplo “cadela” ou “cãozinho”, caso já tenha sido verbalizado “cão”. O total dos resultados corresponde ao número de animais nomeados dentro do período disponível (Cavaco et al., 2013). Na fluência verbal fonológica é pedido aos participantes que produzam o maior número de palavras começadas com uma letra específica (“P”, “M” e “R”). O teste consiste em três ensaios, um para cada letra e com a duração de 1 minuto. Os participantes não poderiam produzir nomes próprios, como nomes de pessoas ou de lugares, como por exemplo, Ana ou Aveiro, caso as palavras começassem por “A”. Nesta categoria também não seriam contabilizadas palavras da mesma base fonológica, como “galinheiro” quando já verbalizou “galinha”, caso as palavras começassem com a letra “G”. Os resultados nesta categoria, consistem na soma das palavras contabilizadas nos três ensaios (Cavaco et al., 2013). A interpretação dos resultados é realizada através da padronização dos valores brutos, obtida através do *website* <http://neuropsi.up.pt>.

2.2.9. Trail Making Test (TMT)

A prova *Trail Making Test* (TMT) avalia funções como a atenção seletiva, a velocidade de coordenação visuomotora, pesquisa visual, flexibilidade cognitiva e memória de trabalho, sendo constituída por duas partes (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006). A parte A requer que o participante una os 25 números distribuídos aleatoriamente

pela folha, por ordem crescente, de forma sequencial (1-2-3-4...), traçando linhas sem levantar a caneta do papel. Na parte B, o participante deverá unir 25 números e letras ao todo, ordenando alternadamente. Os números deverão ser ligados por ordem crescente, e as letras pela ordem do alfabeto (1-A, 2-B, 3-C, ...).

A cotação é realizada através do tempo de resposta dos participantes em segundos, sendo a interpretação dos resultados realizada através da padronização dos valores brutos obtida através do *website* <http://neuropsi.up.pt>.

2.2.10. Faux Pas Recognition Task

O *Faux Pas Recognition Task* avalia a capacidade de inferir os pensamentos e sentimentos dos outros em situações “*faux pas*”, ou seja, onde estão presentes ações ou afirmações que acidentalmente possam ofender outra pessoa (Faísca et al., 2016). A prova consiste em 20 histórias narradas, que se dividem em 10 histórias de controlo e 10 histórias *Faux pas*, em que existe uma personagem que diz algo que não deveria ter dito ou algo estranho para a situação em que se encontra. Na aplicação é pedido ao participante que leia cada história. Após a leitura, é colocado um conjunto de questões dependendo da resposta dada à primeira pergunta: “Alguém disse algo que não deveria ter dito ou disse alguma coisa estranha?”. Caso o participante responda positivamente, são colocadas as restantes perguntas relacionadas com a interação das histórias, juntamente com duas perguntas controlo. Pelo contrário, no caso de o participante responder de forma negativa, apenas serão colocadas as duas questões controlo, com o objetivo de analisar o nível de atenção e interpretação que o participante formulou durante o processo de leitura. A cotação da prova consiste em três componentes (Faísca et al., 2016). Nas histórias de *Faux Pas* atribui-se 1 ponto caso o participante responda corretamente às questões relacionadas com a situação *Faux Pas* (*Faux Pas Score*), sendo possível obter uma pontuação entre 0 e 60 pontos, não contabilizando as questões de controlo. A segunda componente está relacionada apenas com as histórias de controlo (rejeição de *Faux Pas*), sendo possível obter uma pontuação entre 0 e 20 pontos. Por fim, a última componente consiste apenas nas respostas corretas da primeira questão das histórias *Faux Pas*, sendo possível obter uma pontuação entre 0 e 10 pontos (detecção de *Faux Pas*).

No presente estudo, apenas serão utilizadas 10 estórias para não tornar a aplicação das provas muito extensa. Assim, foram selecionadas 5 estórias de controlo (3, 5, 8, 17 e 20) e 5 estórias de situações *Faux Pas* (2, 11, 14, 16 e 18), seguindo a proposta feita por Negrão, Akiba, Lederman & Dias (2016).

2.3. Procedimento

O procedimento foi diferente entre os grupos, tendo em conta a indução de stress que é efetuada no início das sessões aos participantes do grupo experimental. Esta indução foi criada tendo em consideração fatores que fossem comuns no quotidiano dos participantes tendo em conta as características da amostra. Estudantes universitários são expostos diariamente a fatores de stress psicológico e social, nomeadamente o desempenho académico, a pressão originada por prazos, apresentações orais, inseguranças relacionadas à autoestima, entre outros (De Kloet, Joels & Holsboer, 2005; Lupien et al., 2009; Sousa et al., 2021). Tendo em consideração estes aspetos, a indução ao stress foi estruturada com o auxílio de uma câmara fotográfica, a aplicação de um *role play* e a administração de um subteste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven, designado por “Instrumento R”, que consiste numa versão curta e falseada do original, sendo o objetivo tornar a tarefa impossível de ser resolvida.

O *role play* foi baseado no instrumento *Trier Social Stress Test* (TSST) que consiste num período antecipatório juntamente com um período de teste, nos quais os indivíduos têm de apresentar um discurso e realizar uma tarefa aritmética perante uma audiência (Kirschbaum et al, 1993). Starcke e os seus colegas (2008) adaptaram o mesmo *role play* para uma amostra composta por estudantes universitários. Nesta adaptação era dito aos participantes que teriam de apresentar um discurso sobre o tema “Como avalio as minhas capacidades cognitivas” perante dois psicólogos após finalizarem vários testes neuropsicológicos. Também eram informados que os psicólogos poderiam colocar questões caso existissem discrepâncias entre a autoavaliação realizada pelos participantes e os seus resultados nos testes (Starcke et al., 2008). Os autores justificaram a escolha do tema para a apresentação, com base na relevância que as capacidades cognitivas possuem na população universitária. No presente estudo, foi aplicado ao grupo experimental um *role play* semelhante (ver anexo B).

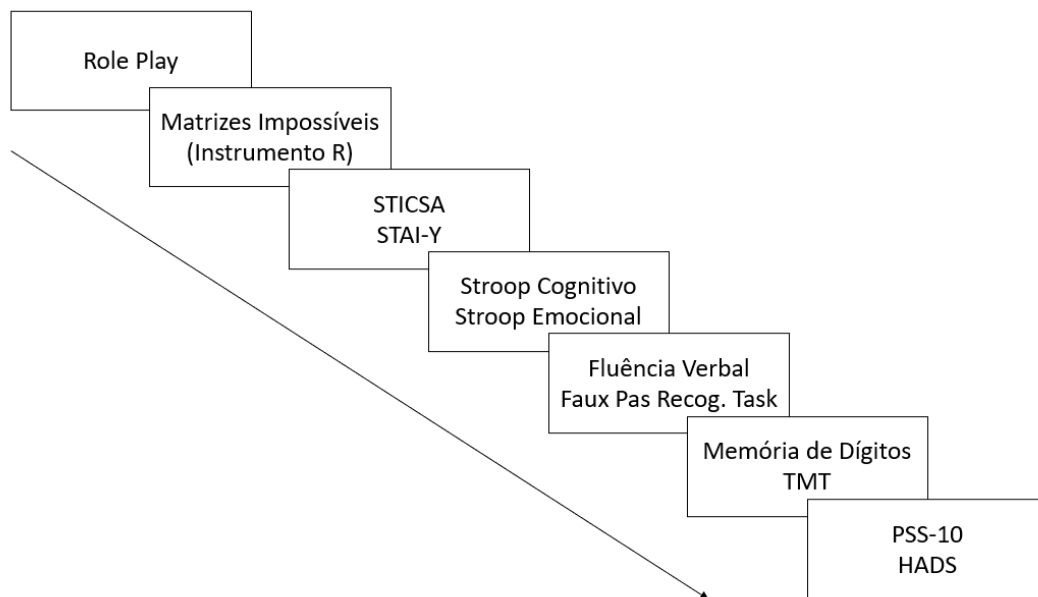
No grupo experimental, os participantes foram tratados pela terceira pessoa do singular de forma a ser criado um ambiente formal. Primeiramente era entregue aos participantes o consentimento informado, formalizando a sua participação no estudo e explicado que a sessão seria gravada, de modo a ser feita uma melhor transcrição da sessão e analisar a linguagem corporal dos participantes. De seguida, era-lhes pedido que colocassem um relógio medidor de frequência cardíaca. O relógio era controlado através de uma aplicação no telemóvel, sendo possível desta forma verificar os batimentos cardíacos do participante num momento inicial (BPMI) e após a realização da tarefa referente à condição de indução de stress/controlo (BPMC). Colocado o relógio, eram efetuadas questões retiradas de um questionário sociodemográfico, como a idade, escolaridade e historial de doenças neurológicas e/ou psiquiátricas. Seguidamente era pedido ao participante para preparar mentalmente uma breve autoavaliação das suas capacidades cognitivas, incluindo o QI, sendo que no final da sessão e após realizados os testes neuropsicológicos, o participante teria de apresentar essa reflexão a um psicólogo docente da universidade que viria ao gabinete onde o participante se encontrava. Tal como na adaptação realizada por Starcke e os seus colegas (2008), também foi referido que o psicólogo docente poderia colocar questões caso existissem discrepâncias entre a autoavaliação e os resultados dos testes. Foi dado 1 minuto aos participantes para a preparação da autoavaliação. Com a autoavaliação preparada, foi aplicada a primeira tarefa, a aplicação do “Instrumento R” baseado nas Matrizes Progressivas de Raven (Sobral, 2016). A prova consiste em 10 itens em que são apresentadas figuras em que falta sempre uma parte, juntamente com 6 a 8 opções de resposta, sendo que uma das opções completará a figura. Apenas no primeiro e no segundo item existe uma opção que completa a figura, em todos os outros não existe opção correta. É pedido ao participante que selecione a opção que completa a figura apresentada. Ao entregar esta prova, era dito aos participantes que a mesma avalia uma componente do QI e que teriam 3 minutos para a sua resolução. O tempo era contabilizado com o auxílio de um cronómetro. Após o tempo terminado, as respostas eram verificadas e era dito aos participantes que tinham errado na maioria dos itens e que por esse motivo, existia a probabilidade do psicólogo docente colocar questões, relativamente a esse aspeto.

Seguidamente, foram aplicadas as escalas STICSA e STAI-Y, de forma a avaliar como os participantes se sentiam após a tarefa de indução de stress. Após o preenchimento das escalas, eram aplicados o *Stroop* Cognitivo e o *Stroop* Emocional,

sendo que a ordem de apresentação destas provas era alternada aleatoriamente entre participantes. As diferentes tarefas realizadas em papel eram aplicadas de seguida, sendo também intercaladas umas com as outras entre participantes. Com a última prova realizada, eram aplicadas as últimas duas escalas, PSS-10 e HADS, com o objetivo de avaliar o nível de stress e sintomatologia ansiosa e depressiva, na última semana e no último mês respetivamente.

No final da sessão era revelado aos participantes todos os fatores e componentes do *role play* e qual o seu intuito no estudo, nomeadamente a câmara fotográfica, a função do relógio, o Instrumento R e o papel do psicólogo docente na encenação. Era também questionado aos participantes se reiteravam o seu consentimento de participação no estudo tendo em conta o objetivo real do estudo e tendo conhecimento da indução de stress a que foram sujeitos.

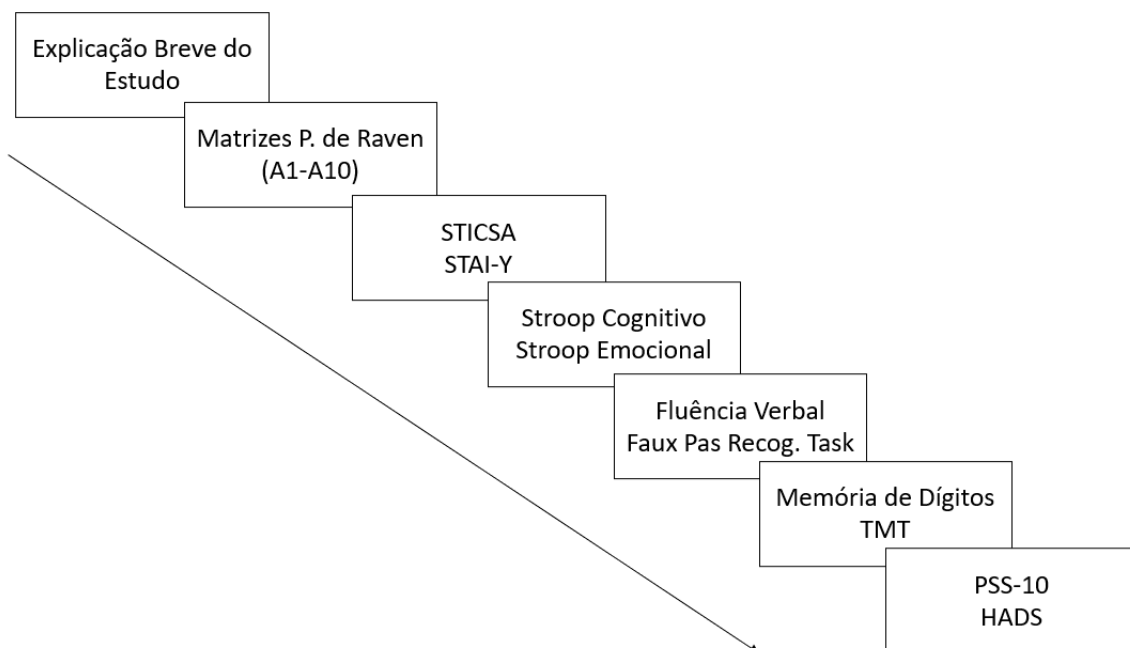
Figura 4. Estrutura das sessões do grupo de stress.



Nas sessões do grupo de controlo, os participantes eram tratados pela segunda pessoa do singular, de forma a criar um ambiente menos formal. Inicialmente era dada uma breve explicação do estudo e era pedido aos participantes que assinassem o consentimento informado. Após essa explicação era-lhes pedido que colocassem o

relógio medidor de frequência cardíaca, com o objetivo de verificar os batimentos cardíacos nos momentos referidos anteriormente. Colocado o relógio eram efetuadas questões retiradas do questionário sociodemográfico e seguidamente era aplicada uma tarefa equivalente ao Instrumento R (realizada pelo grupo experimental), que consistia na primeira parte do Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (MPCR, Raven, 1947) (forma A), de forma que ambos os grupos realizassem tarefas semelhantes relativamente à estrutura e duração. A parte “A” destas matrizes é constituída por 10 itens, em que os participantes devem selecionar a opção que melhor completa a figura apresentada, com uma parte em falta. Como a prova neste contexto é apenas uma tarefa controlo, daí os seus resultados não serem contabilizados, foi dito aos participantes que não existia um tempo limite definido para a realização da prova. Após esta tarefa, o procedimento das sessões era equivalente ao das sessões do grupo experimental.

Figura 5. Estrutura das sessões do grupo de controlo.



3. Resultados

Após a indução de stress, verificou-se um aumento dos batimentos cardíacos por minuto (BPM) no grupo experimental (média de BPM Inicial \pm desvio-padrão = 85,92 \pm 10,23; média de BPM após execução do Instrumento R \pm desvio-padrão = 89,72 \pm 8,77) e uma diminuição dos batimentos cardíacos nos participantes do grupo de controlo (média de BPM Inicial \pm desvio-padrão = 86,14 \pm 9,52; média de BPM após a execução das MPCR \pm desvio-padrão = 82,71 \pm 11,88). Contudo, esta alteração não foi estatisticamente significativa, pois não se verificou efeito de condição [$F(1,44) = ,007, p = ,93, partial eta-squared = ,00$], nem interação com os grupos [$F(1,44) = 2,73, p = ,11, partial eta-squared = ,06$].

Verificaram-se diferenças significativas entre grupos no que diz respeito às escalas STAI-Y ($t(44) = -2,275, p = ,028, d$ de Cohen = $-,673$) e STICSA ($t(44) = -2,058, p = ,046, d$ de Cohen = $-,609$), o que indica que a manipulação de stress teve efeito. Por outro lado, os grupos não diferiram no que diz respeito às escalas PSS-10 ($t(44) = ,215, p = ,830, d$ de Cohen = $,064$) e HADS ($t(44) = ,674, p = ,504, d$ de Cohen = $,199$), eventuais indicadores de stress crónico.

Relativamente às provas que avaliam as funções executivas cognitivas, não se verificaram diferenças significativas entre grupos na Memória de Dígitos ($t(44) = ,003, p = ,998, d$ de Cohen = $,001$); Fluência Verbal (letra M) ($t(35) = -,513, p = ,611, d$ de Cohen = $-,172$); Fluência Verbal (letra R) ($t(34) = -,164, p = ,871, d$ de Cohen = $-,055$); Fluência Verbal (letra P) ($t(43) = -,956, p = ,344, d$ de Cohen = $-,286$); Fluência Verbal (Animais) ($t(42) = ,272, p = ,787, d$ de Cohen = $,086$); TMT A ($t(43) = 1,424, p = ,162, d$ de Cohen = $,427$); TMT B ($t(44) = -,558, p = ,580, d$ de Cohen = $-,165$); e TMT B-A ($t(43) = -1,135, p = ,263, d$ de Cohen = $-,341$).

Relativamente à *Faux Pas Recognition Task*, também não foram observadas diferenças significativas entre grupos nas três componentes: Detecção de *Faux Pas* ($t(44) = -,861, p = ,394, d$ de Cohen = $-,255$), *Score* de *Faux Pas* ($t(44) = -,395, p = ,694, d$ de Cohen = $-,177$) e Rejeição de *Faux Pas* ($t(44) = -1,451, p = ,120, d$ de Cohen = $-,470$). A tabela 3 apresenta o nível médio das pontuações obtidas nas provas referidas, para ambos os grupos.

Tabela 3: Médias e desvios-padrão dos resultados obtidos nas provas em papel.

	Grupo de Controlo (média ± desvio-padrão)	Grupo Experimental (média ± desvio-padrão)
STAI-Y*	36,33 ± 9,05	42,96 ± 10,46
STICSA*	29,00 ± 7,33	34,08 ± 9,10
PSS-10	21,43 ± 6,49	21,04 ± 5,75
HADS	15,24 ± 5,69	13,96 ± 6,95
Memória de Dígitos	9,76 ± 2,39	9,76 ± 2,46
Fluência Verbal (M)	9,27 ± 2,46	9,64 ± 1,92
Fluência Verbal (R)	9,53 ± 2,83	9,67 ± 2,06
Fluência Verbal (P)	9,67 ± 2,94	10,33 ± 1,63
Fluência Verbal (Animais)	11,57 ± 2,66	11,35 ± 2,80
TMT A	11,15 ± 1,42	10,44 ± 1,83
TMT B	10,48 ± 1,99	10,80 ± 1,94
TMT B-A	9,80 ± 2,12	10,60 ± 2,52
Faux Pas (Deteção)	4,33 ± 0,97	4,56 ± 0,82
Faux Pas (Score)	25,19 ± 5,73	25,84 ± 5,39
Faux Pas (Rejeição)	9,81 ± 0,60	10,00 ± 0,00

Nota: STAI-Y - *State Trait Anxiety Inventory*; STICSA - *State Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety*; PSS-10 - *Perceived Stress Scale*; HADS - *Escala de Ansiedade e Depressão Hospitalar*; TMT A – *Trail Making Test* (parte A); TMT B – *Trail Making Test* (part B); TMT B-A – *Trail Making Test* (componente B-A); Faux Pas (Deteção) – *Faux Pas Recognition Task* (Deteções); Faux Pas (Score) – *Faux Pas Recognition Task* (Totais); Faux Pas (Rejeição) – *Faux Pas Recognition Task* (Rejeições). * $p \leq ,05$.

Relativamente ao *Stroop* Cognitivo, foi analisado o tempo de resposta (RT) das respostas corretas e a percentagem de acertos (ACC) dos participantes. Verificou-se que não existem diferenças significativas entre grupos no que diz respeito aos acertos, tanto na fase congruente ($t(44) = -,766$; $p = ,448$; d de Cohen = $-,227$) como na fase incongruente ($t(44) = 1,297$; $p = ,201$; d de Cohen = $,384$). Também não se verificaram diferenças significativas entre grupos no tempo de resposta na fase congruente ($t(44) = 1,804$; $p = ,078$; d de Cohen = $,534$). Contudo, no que diz respeito à fase incongruente, os tempos de resposta do grupo experimental foram mais rápidos, encontrando-se esta diferença no limiar da significância ($t(44) = 1,952$; $p = ,057$; d de Cohen = $,578$; ver tabela 4).

Tabela 4: Médias e desvios-padrão dos resultados obtidos no Stroop Cognitivo

	RT		ACC	
	(média ± desvio-padrão)		(média ± desvio-padrão)	
	Grupo Controle	Grupo Experimental	Grupo Controle	Grupo Experimental
Congruente	6459,74 ± 1422,92	5874,57 ± 716,94	97,49% ± 3,16	98,11% ± 2,36
Incongruente	7512,53 ± 1346,21	6807,33 ± 1105,34	98,14% ± 1,81	96,89% ± 4,11

Nota: RT - Tempo de Resposta em milissegundos; ACC – Percentagem de Acertos.

No *Stroop* Emocional, relativamente à percentagem de acertos dos participantes, não se verificaram diferenças significativas entre grupos no que diz respeito aos acertos nas palavras stressantes ($t(42) = -,204$; $p = ,839$; d de Cohen = $-,062$). Contudo verificaram-se diferenças entre grupos no limiar da significância no que diz respeito à percentagem de acertos nas palavras negativas ($t(28,97) = -1,937$; $p = ,063$; d de Cohen = $-,615$), neutras ($t(30,575) = -2,05$; $p = ,049$; d de Cohen = $-,647$), positivas ($t(29,979) = -1,983$; $p = ,057$; d de Cohen = $-,627$) e relaxantes ($t(31,489) = -1,894$; $p = ,067$; d de Cohen = $-,595$), sendo que os participantes do grupo de stress obtiveram um maior número de acertos em todas as categorias de palavras referidas (ver tabela 5).

Foram também contabilizados os tempos de resposta das respostas corretas e verificaram-se diferenças significativas entre grupos no tempo de resposta das palavras stressantes ($t(26,342) = 2,18$; $p = ,038$; d de Cohen = $,699$), neutras ($t(42) = 2,177$; $p = ,035$; d de Cohen = $,659$), relaxantes ($t(42) = 2,037$; $p = ,048$; d de Cohen = $,617$), e positivas ($t(42) = 2,076$; $p = ,044$; d de Cohen = $,629$), sendo que os participantes do grupo de stress demonstraram maior rapidez de resposta em todas as categorias de palavras referidas (ver tabela 5). Não se verificaram diferenças entre grupos no que diz respeito aos tempos de resposta das palavras negativas ($t(25,786) = 1,598$; $p = ,122$; d de Cohen = $,514$).

Tabela 5: Médias e desvios-padrão dos resultados obtidos no *Stroop* Emocional

	RT		ACC	
	(média ± desvio-padrão)		(média ± desvio-padrão)	
	Grupo Controle	Grupo Experimental	Grupo Controle	Grupo Experimental
Negativas	6636,34 ± 1335,97	6117,55 ± 621,85	86,83% ± 15,87	94,58% ± 9,07
Stressantes	6646,23 ± 1328,21	5938,22 ± 644,16	97,96% ± 1,79	98,09% ± 2,25
Neutras	6563,69 ± 884,09	6051,05 ± 677,36	86,25% ± 15,42	94,38% ± 9,58
Relaxantes	6931,40 ± 1973,85	6052,02 ± 702,74	87,08% ± 15,80	94,86% ± 10,26
Positivas	6624,07 ± 1257,53	5999,75 ± 703,35	86,92% ± 16,24	95,14% ± 9,79

Nota: RT - Tempo de Resposta em milissegundos; ACC – Percentagem de Acertos.

4. Discussão

O conceito funções executivas é bastante abrangente, visto que engloba diversas capacidades que se complementam e que são necessárias para a realização do mesmo objetivo. Este objetivo consiste no processamento de comportamentos adaptativos do dia a dia, tais como o foco da atenção e concentração, o planeamento de uma ação, a adaptação a eventos não previstos anteriormente, ou o controlo de comportamentos que possam ser inadequados a cada situação (Barnes et al., 2011; Diamond, 2013; Leh et al, 2010; Logue & Gould, 2014; Robbins & Arnsten, 2009). A adaptação que é realizada abrange os dois sistemas em que as funções executivas podem ser divididas: o sistema frio, ou cognitivo, permite que o individuo se adapte num ângulo mais lógico, racional e organizado, enquanto o sistema quente, ou emocional, permite uma adaptação em contextos onde o papel da emoção esteja destacado ou estejam presentes objetivos e metas pessoais, assim como interações sociais e situações de tomada de decisão. Segundo Metcalfe e Mischel (1999), o stress é um dos fatores que contribui para o desequilíbrio destes dois sistemas, comprometendo assim o funcionamento global das funções executivas.

No presente estudo pretendeu-se verificar se o stress teria uma influência negativa em funções executivas do sistema cognitivo (nomeadamente, a memória de trabalho,

flexibilidade cognitiva, controlo inibitório e atenção) e do sistema emocional (nomeadamente a teoria da mente). Dos estudos que se debruçam sobre a influência do stress nas funções executivas, a maioria foca-se sobre as funções executivas do sistema cognitivo. Apenas uma quantidade reduzida de artigos correlaciona o sistema executivo emocional com o stress, e por esta razão a escolha da teoria da mente baseou-se em literatura que correlaciona o stress com funções integrantes na cognição social, nas quais a teoria da mente se integra (Lee et al., 2022). Adicionalmente, a maioria dos estudos que relacionam as funções executivas com o stress são descritivos ou correlacionais, sendo que as inferências que podem ser feitas a partir destes estudos devem ser mais cautelosas, devido à existência de outros fatores não controlados (Sun & Alkon, 2014; Diamond, 2013; Sandi & Haller, 2015; LeBlanc, 2009). Neste estudo, procurou-se estudar a relação entre o stress e as funções executivas de forma mais direta, através da indução de stress a um grupo experimental. Considerou-se que a indução de stress foi bem-sucedida, pois verificaram-se diferenças significativas entre os grupos nas duas escalas que medem a ansiedade-estado (STAT-Y e STICSA) após as tarefas de indução de stress (no grupo experimental) e tarefa controlo MPCR (grupo de controlo), sendo que os participantes do grupo de stress apresentaram valores mais elevados em ambas as escalas. Adicionalmente, verificou-se uma diferença na alteração dos batimentos cardíacos por minuto entre grupos (os BPM do grupo experimental subiram e os BPM do grupo de controlo desceram), que, apesar de não serem estatisticamente significativos provavelmente devido à dimensão da amostra, parecem demonstrar a eficácia da indução de stress.

Considerando que cada participante teve apenas uma sessão com a duração de aproximadamente 1 hora, podemos caracterizar o stress induzido neste estudo como do tipo agudo. Segundo a literatura, tanto o stress agudo, como o stress crónico, podem comprometer as funções executivas. Assim, foi colocada como hipótese o desempenho inferior do grupo experimental em todas as tarefas, mas especialmente as que exigiam funções executivas emocionais, pois a indução de stress tinha um cariz de pressão social. Tendo em consideração os resultados, é possível validar a hipótese formulada apenas nas provas do *Stroop Color and Word Test* (Cognitivo) e *Stroop Emocional*, sendo que não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos nas restantes provas aplicadas. Estes resultados poderão dever-se às características das provas selecionadas.

Relativamente à flexibilidade cognitiva, autores afirmam que o comprometimento desta função é causado pela intensidade do “*arousal*” originado pelo stress (Johnson & Anderson, 1990; Koob et al., 1990). Com base nos resultados, podemos verificar que a indução de stress foi realizada com sucesso, tal como referido anteriormente, contudo, é possível que o nível de intensidade do “*arousal*” não tenha sido o suficiente para que se manifestasse um prejuízo nesta função. Por outro lado, a prova utilizada no presente estudo pode não ter sido suficientemente sensível para captar eventuais alterações na flexibilidade cognitiva de estudantes universitários. Neste estudo, utilizou-se a prova de Fluência Verbal para avaliar a flexibilidade cognitiva. A prova é composta por duas partes: fluência semântica e fluência fonémica. Sendo que ambos os tipos de fluência estão associados principalmente ao acesso, procura e recuperação lexical, autores defendem que apesar de existir uma ativação do funcionamento executivo nestes processos, o seu envolvimento é relativamente menor do que noutras provas que envolvem uma maior carga desta função (Henry & Crawford, 2004; Shao et al., 2014; Whiteside et al., 2015). Um exemplo de prova, possivelmente mais adequada, seria o *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST; Heaton et al., 2005), sendo que avalia vários aspetos em que a flexibilidade cognitiva é essencial, nomeadamente abstração de uma regra arbitrária em função de um conjunto de estímulos, a aplicação dessa regra de acordo com o *feedback* ambiental, a inibição de resposta em função do *feedback* ambiental negativo, assim como a modificação e geração de novas regras e a aplicação dessas novas estratégias (Berg, 1948; Heaton et al., 2005).

No que diz respeito à memória de trabalho, é possível que as diferenças entre grupos não se tenham verificado significativas por um motivo semelhante. Como referido no enquadramento, alguns autores afirmam que a influência do stress se revela mais evidente quando existe uma carga elevada de tarefas que dependem da memória de trabalho (Oei et al., 2006). Para além de representar um processo responsável pelo armazenamento de informações num curto espaço de tempo, a memória de trabalho também opera na manipulação de informações de modo a permitir a realização de processos complexos, como a formulação do raciocínio lógico, aprendizagem, leitura e interpretação de textos (Baddeley et al., 2011). Tendo em consideração que a amostra é composta por estudantes universitários, e esta é uma população que desenvolve bastante os processos mencionados anteriormente, é possível que o subteste da Memória de Dígitos isolado não tenha representado a carga necessária para se verificarem alterações

significativas. Com a adição de uma tarefa que sobrecarregue a memória de trabalho de um modo mais intenso, existiria uma possibilidade destes resultados serem diferentes.

No presente estudo, o instrumento *Trail Making Test* (TMT) foi utilizado com o objetivo de avaliar a atenção. Dentro dos tipos de atenção, esta é uma prova que avalia a atenção seletiva, para além de outras funções como a coordenação visuomotora (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006). Estudos indicam que perante a exposição a fatores de stress crónico verifica-se um pior desempenho da atenção (Minor et al., 1984; Liu & Raine, 2006). Um estudo realizado com estudantes universitários revela que se verifica um pior desempenho da atenção e controlo inibitório durante o período de exames (considerado stress crónico) devido a fatores de stress psicológico, como a pressão (Vedhara et al, 2000). O stress induzido no presente estudo envolveu, de facto, fatores de stress social e psicológico, no entanto enquadra-se na tipologia aguda, e possivelmente terá sido essa a razão pela qual os grupos não diferiram no desempenho desta tarefa. Outra razão, poderá ser o facto deste instrumento incluir uma forte componente motora, sendo que, em amostras com população saudável, a idade, a velocidade da mão e agilidade representam um contributo para o sucesso do indivíduo (Scheer & Sato, 1989; Shum et al., 1990; Salthouse et al., 2000; Wecker et al., 2000).

Considerando a teoria da mente, autores afirmam que indivíduos com défices no desempenho desta função apresentam prejuízos na interpretação de interações sociais, principalmente na intenção dos outros, e um maior número de riscos associados a fatores de stress social (Brune, 2005; Dodell-Feder et al., 2014). Segundo Brune e Brune-Cohrs (2006), os défices na teoria da mente podem ser causados por disrupções na estrutura de componentes neuronais que são desenvolvidas a longo termo e são causadas por fatores de stress crónico ou de stress agudo com uma intensidade elevada (Rooszendaal et al., 2009), o que não se enquadra com as características da amostra nem com as características da manipulação realizada, explicando assim, o facto de não ter havido diferenças entre grupos na prova de *faux pas*. Desta forma, é possível que a teoria da mente apenas fique comprometida dependendo da intensidade e exposição aos fatores de stress. Para uma melhor análise deste resultado, sugere-se que em estudos futuros as funções executivas quentes sejam avaliadas por provas com uma carga mais emocional do que social. Uma opção interessante seria uma prova que avalie a tomada de decisão, visto que autores afirmam que as emoções manifestam uma influência bastante poderosa neste tipo de tarefas (Lerner et al., 2015).

Apenas as provas que envolviam controlo inibitório, nomeadamente, o *Stroop Color and Word Test* revelaram a existência de diferenças entre grupos. Tanto a versão cognitiva como a versão emocional revelaram diferenças significativas entre grupos. Contudo, contrariamente à hipótese formulada, os participantes do grupo de stress apresentaram melhores resultados nas componentes de ambas as versões desta prova. No *Stroop Color and Word Test* (Cognitivo), apesar dos valores se encontrarem no limiar da significância, os participantes demonstraram maior velocidade de resposta. No *Stroop Emocional*, os participantes apresentaram melhores resultados tanto no tempo de resposta das palavras stressantes, neutras, relaxantes e positivas, como na percentagem de acertos nas palavras negativas, neutras, positivas e relaxantes. Certos autores defendem que o desempenho dos participantes pode manifestar-se mais eficaz em situações de desafio (Blascovich et al., 2004; Jones et al., 2009), nomeadamente situações de avaliação tais como as realizadas na indução, o que poderá ter contribuído para os resultados do *Stroop Cognitivo* e *Emocional*. Outra justificação pelo sucesso dos participantes do grupo de stress poderá estar relacionada com a ordem de aplicação realizada. Ambas as tarefas *Stroop* foram aplicadas após a aplicação do Instrumento R, o que poderá sugerir que os participantes estariam sob a intenção de demonstrar a sua capacidade e competência, revelando desta forma mais esforço do que os participantes do grupo de controlo. Por norma, o insucesso numa tarefa, influencia negativamente o desempenho das tarefas seguintes, contudo também é possível observar o oposto. Autores afirmam que os indivíduos podem persistir perante insucessos iniciais numa tentativa de restabelecer o controlo, apenas desistindo em situações em que os insucessos se vão acumulando (Brunstein & Gollwitzer, 1996). Ford e Brehm (1987), adicionam ainda que um insucesso inicial pode levar à perceção de que a dificuldade da próxima tarefa será mais elevada, fazendo com que seja despendido um maior esforço nas tarefas seguintes. Assim, a diferença observada entre os grupos pode não ser devida ao stress induzido em si, mas devido às consequências da manipulação que o grupo experimental sofreu. Estudos futuros deverão ter em consideração este aspeto.

Tendo em conta as diferenças entre grupos nas diferentes categorias de palavras no *Stroop Emocional*, MacLeod e Mathews (1988), sugerem que sujeitos expostos a stress ou ansiedade, respondem a esses estados tornando-se mais vigilantes perante informação que seja relevante à fonte desse mesmo stress ou ansiedade. Posto isto, o contexto e o estado em que o indivíduo se encontra poderão influenciar o seu desempenho geral,

especificamente nas categorias de palavras que sejam relevantes a esse mesmo contexto ou estado. Esta noção poderá justificar o porquê de os participantes do grupo experimental terem demonstrado significativamente um melhor desempenho na maioria das categorias da prova emocional, principalmente nas palavras stressantes, onde revelaram uma maior velocidade de resposta (média de RT \pm desvio-padrão = 5938,22 \pm 644,16), comparativamente com o seu desempenho na prova cognitiva. Ainda com base nesta possibilidade, visto que os participantes do grupo de stress se encontravam mais vigilantes do que os participantes do grupo de controlo, este estado de alerta, poderá ter sido a razão pelo qual os participantes do grupo experimental terem apresentado melhores resultados nas outras categorias referidas anteriormente.

5. Limitações

A limitação mais saliente do presente estudo consiste no tamanho da amostra. A magnitude dos efeitos encontrados sugere que se os grupos fossem maiores, as diferenças entre eles seriam maiores e algumas poderiam ser estatisticamente significativas, salientando-se as diferenças entre grupos no TMT A e na Rejeição do *Faux Pas Recognition Task*. É também possível verificar uma maior participação de indivíduos do sexo feminino, excluindo desta forma a oportunidade de analisar os resultados entre sexos. As provas aplicadas no presente estudo foram escolhidas tendo em consideração o seu foco de avaliação e características de aplicação, nomeadamente o tempo de realização não ser demasiado extenso para que a indução de stress influenciasse todas as provas realizadas. Para investigações futuras, sugere-se uma seleção mais adequada de instrumentos que se enquadrem nas características da manipulação tendo em consideração o tipo de stress que será induzido.

Por fim, o presente estudo integra quatro provas que avaliam funções do sistema executivo frio, e apenas duas provas que avaliam funções do sistema executivo quente. O facto de existirem menos provas que avaliam funções do sistema executivo emocional, não permite uma exploração mais aprofundada deste sistema, que ainda carece de investigação. Será interessante para estudos futuros a integração de mais provas que avaliam outras funções do sistema executivo quente, como por exemplo a tomada de decisão.

6. Conclusão

Esta dissertação teve como objetivo principal verificar de que forma o stress influencia as funções executivas cognitivas e emocionais. Foi colocada como hipótese o stress ter influência negativa nas funções de ambos os sistemas executivos cognitivo e emocional, nomeadamente a memória de trabalho, a flexibilidade cognitiva, atenção e controlo inibitório, a teoria da mente e a componente da regulação emocional presente na prova do *Stroop* Emocional. Esta hipótese não se verificou, sendo que os grupos não evidenciaram diferenças entre si na maioria das provas e nas provas onde se manifestaram diferenças significativas, os participantes do grupo experimental obtiveram melhores resultados, nomeadamente no *Stroop Color and Word Test* (Cognitivo) e *Stroop* Emocional.

É possível que o stress tenha influência no funcionamento executivo, principalmente no sistema executivo emocional, de um modo positivo, contribuindo para um melhor desempenho da cognição, contrariamente ao esperado. De facto, a literatura revela que o principal papel do stress no organismo é ativar e melhorar certos processos que permitem que o ser humano consiga dar uma rápida resposta a possíveis situações de ameaça. Os resultados enquadram-se nesta ideia, contudo, para esta conclusão ter um suporte maior seria interessante, tal como referido anteriormente, que existisse uma melhor exploração e novos estudos focados na influência do stress em ambos os sistemas separadamente, principalmente qual o seu papel no sistema executivo emocional, através da análise de outras funções executivas quentes, nomeadamente a tomada de decisão ou o processamento da recompensa.

Mais uma vez, é de salientar que o stress parece moldar-se dependendo de várias características tanto do organismo como do contexto onde esse mesmo organismo se insere. Os resultados do presente estudo obtiveram-se através da indução de um stress do tipo agudo e da criação de um contexto de desafio em que os indivíduos foram expostos a fatores de stress social e psicológico. Posto isto, é possível que criando outro tipo de condições experimentais onde os participantes sejam expostos a outros tipos de stress e em que sejam aplicadas provas mais adequadas se verifiquem resultados diferentes.

Referências Bibliográficas

- Adamec, R., Holmes, A. & Blundell, J. (2008). Vulnerability to lasting anxiogenic effects of brief exposure to predator stimuli: sex, serotonin, and other factors-relevance to PTSD. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 32, 1287–1292. doi: 10.1016/j.neubiorev.2008.05.005
- Adenzato, M., Cavallo, M. & Enrici, I. (2010). Theory of mind ability in the behavioural variant of frontotemporal dementia: an analysis of the neural, cognitive, and social levels. *Neuropsychologia* 48, 2–12, doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.08.001
- Adenzato, M.; Brambilla, M.; Manenti, R.; De Lucia, L.; Trojano, L.; Garofalo, S.; Enrici, I. & Cotelli, M. (2017). Gender differences in cognitive Theory of Mind revealed by transcranial direct current stimulation on medial prefrontal cortex. *Scientific Reports*, 7:41219. doi:10.1038/srep41219
- Alexander, J.K., Hillier, A., Smith, R.M., Tivarus, M.E. & Beversdorf, D.Q. (2007). Beta-adrenergic modulation of cognitive flexibility during stress. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 468–478. doi: 10.1162/jocn.2007.19.3.468.
- Arnsten, A.F. (2009). Stress signaling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 410–422. doi: 10.1038/nrn2648.
- Arnsten, A.F., Wang, M.J. & Paspalas, C.D. (2012). Neuromodulation of thought: flexibilities and vulnerabilities in prefrontal cortical network synapses. *Neuron*, 76, 223–239. doi: 10.1016/j.neuron.2012.08.038.
- Aston-Jones, G., Rajkowski, J., & Cohen, J. (1999). Role of locus coeruleus in attention and behavioral flexibility. *Biological Psychiatry*, 46, 1309–1320. doi: 10.1016/s0006-3223(99)00140-7.
- Aston-Jones, G. & Cohen, J.D. (2005). An integrative theory of locus coeruleus-norepinephrine function: adaptive gain and optimal performance. *Annual Review of Neuroscience*, 28, 403-450. doi: 10.1146/annurev.neuro.28.061604.135709.
- Baddeley, A.D. & Hitch, G.J. (1994). Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*, 8, 485–93. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.8.4.485>
- Baddeley, A. D., Anderson, M. C. & Eysenck, M. W. (2011). *Memória*. Porto Alegre: Artmed.

- Badre, D. & Wagner, A.D. (2006). Computational and neurobiological mechanisms underlying cognitive flexibility. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. USA, 103 (18), 7186-7191. doi: 10.1073/pnas.0509550103. Epub 2006 Apr 21.
- Barnes, J.J., Dean, A.J., Nandam, L.S., O'Connell, R.G. & Bellgrove, M.A. (2011) The molecular genetics of executive function: role of monoamine system genes. *Biological Psychiatry*, 69, 127–43. doi: 10.1016/j.biopsych.2010.12.040.
- Baumeister, R. F. & Heatherton, T. F. (1996). Self-Regulation Failure: An Overview. *Psychological Inquiry*, 7(1), 1-15. https://doi.org/10.1207/s15327965pli0701_1.
- Berg, E. A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *Journal of General Psychology*, 39, 15-2. doi: 10.1080/00221309.1948.9918159.
- Berridge, C. W., & Waterhouse, B. D. (2003). The locus coeruleus–noradrenergic system: Modulation of behavioral state and state-dependent cognitive processes. *Brain Research: Brain Research Reviews*, 42, 33–84. doi: 10.1016/s0165-0173(03)00143-7
- Bertoglio, L.J.; Joca, S.R. & Guimarães, F.S. (2006). Further evidence that anxiety and memory are regionally dissociated within the hippocampus. *Behavioural Brain Research*, 175, 183–188. doi: 10.1016/j.bbr.2006.08.021
- Blascovich, J., & Tomaka, J. (1996). The biopsychosocial model of arousal regulation. *Advances in Experimental Social Psychology*, 28, 1–51. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60235-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60235-X)
- Blascovich, J., & Mendes, W. B. (2000). Challenge and threat appraisals: The role of affective cues. In J. P. Forgas (Ed.), *Feeling and thinking: The role of affect in social cognition*, pp. 59–82. Paris: Cambridge University Press.
- Blascovich, J., Seery, M. D., Mugridge, C. A., Norris, R. K. & Weisbuch, M. (2004). Predicting athletic performance from cardiovascular indexes of challenge and threat. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40, 683–688. doi: 10.1016/j.jesp. 2003.10.007
- Braunstein-Bercovitz, H. (2003). Does stress enhance or impair selective attention? The effects of stress and perceptual load on negative priming. *Anxiety Stress Coping*.;16:345– 357. doi:10.1080/10615800310000112560.
- Brenner, M.H. & Bhugra, D. (2020). Acceleration of Anxiety, Depression and Suicide: Secondary Effects of Economic Disruption Related to COVID-19. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 1-21. doi:10.3389/fpsy.2020.592467

- Brüne, M. (2005). Emotion recognition, 'theory of mind,' and social behavior in schizophrenia. *Psychiatry Research*, 133(2), 135–147. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2004.10.007>
- Brüne, M. & Brüne -Cohrs, U. (2006). Theory of mind-evolution, ontogeny, brain mechanisms and psychopathology. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30, 437–455, doi: 10.1016/j.neubiorev.2005.08.001
- Brunstein, J. C. & Gollwitzer, P. M. (1996). Effects of Failure on Subsequent Performance: The Importance of Self-Defining Goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 2, pp. 395-407. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.2.395>.
- Cahill, L., Gorski, L. & Le, K. (2003). Enhanced human memory consolidation with post-learning stress: interaction with the degree of arousal at encoding. *LearnMem.* 10, 270–274. doi: 10.1101/lm.62403.
- Cavaco, S., Gonçalves, A., Pinto, C., Almeida, E., Gomes, F., Moreira, I., Fernandes, J. & Teixeira-Pinto, A. (2013). Semantic Fluency and Phonemic Fluency: Regression-based Norms for the Portuguese Population. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 28, 262–271. doi: 10.1093/arclin/act001.
- Chajut, R. & Algom, D. (2003) Selective attention improves under stress: Implications for theories of social cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*; 85:231–248. doi: 10.1037/0022-3514.85.2.231.
- Chaplin, T.M., Hong, K., Fox, H.C., Siedlarz, K.M., Bergquist, K. & Sinha, R. (2010). Behavioral arousal in response to stress and drug cue in alcohol and cocaine addicted individuals versus healthy controls. *Human Psychopharmacology*, 25, 368–376. doi: 10.1002/hup.1127.
- Coull, J. T. (1998). Neural correlates of attention and arousal: Insights from electrophysiology, functional neuroimaging and psychopharmacology. *Progress in Neurobiology*, 55, 343–361. doi: 10.1016/s0301-0082(98)00011-2.
- Coull, J. T., Buchel, C., Friston, K. J., & Frith, C. D. (1999). Noradrenergically mediated plasticity in a human attentional neuronal network. *Neuroimage*, 10, 705–715. doi: 10.1006/nimg.1999.0513.
- Cristofori, I., Chohen-Zimmerman, S. & Grafman J. (2019). Executive functions. In D'Esposito, M. & Grafman, J. (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology*, Vol. 163 (3rd series), pp. 197-219, Elsevier B.V.
- De Kloet, E.R., Joels, M. & Holsboer, F. (2005). Stress and the brain: from adaptation to disease. *Nature reviews Neuroscience* 6, 463-75. doi: 10.1038/nrn1683.

- De Quervain, D.J., Roozendaal, B. & McGaugh, J.L. (1998). Stress and glucocorticoids impair retrieval of long-term spatial memory. *Nature*, 394, 787–790. doi: 10.1038/29542.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review Psychology*, 64, 135–168. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750.
- Dickerson, S.S. & Kemeny, M.E. (2004). Acute stressors and cortisol responses: a theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychological Bulletin*, 130, 355–391. doi: 10.1037/0033-2909.130.3.355.
- Dodell-Feder, D., Tully, L. M., Lincoln, S. H., & Hooker, C. I. (2014). The neural basis of theory of mind and its relationship to social functioning and social anhedonia in individuals with schizophrenia. *NeuroImage: Clinical*, 4, 154–163. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2013.11.006>
- Easterbrook, J. A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological Review*, 66, 183–201. <https://doi.org/10.1037/h0047707>
- Elzinga, B.M. & Roelofs, K. (2005). Cortisol-induced impairments of working memory require acute sympathetic activation. *Behavioral Neuroscience*, 119, 98–103. doi: 10.1037/0735-7044.119.1.98.
- Enoch, M.A. (2011). The role of early life stress as a predictor for alcohol and drug dependence. *Psychopharmacology (Berl)*, 214, 17–31. doi: 10.1007/s00213-010-1916-6.
- Faisca, L., Afonseca, S., Brüne, M., Gonçalves, G., Gomes, A., & Martins, A. T. (2016). Portuguese Adaptation of a Faux Pas Test and a Theory of Mind Picture Stories Task. *Psychopathology*, 49(3), 143–152. <https://doi.org/10.1159/000444689>
- Felix-Ortiz, A.C. & Tye, K.M. (2014). Amygdala inputs to the ventral hippocampus bidirectionally modulate social behavior. *Journal of Neuroscience*, 34, 586–595. doi: 10.1523/JNEUROSCI.4257-13.2014
- Fenoglio, K.A, Brunson, K.L & Baram, T.Z. (2006). Hippocampal neuroplasticity induced by early-life stress: functional and molecular aspects. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 27, 180–192. doi: 10.1016/j.yfrne.2006.02.001.
- Ford, C. E., & Brehm, J. W. (1987). Effort expenditure following failure. In C. R. Snyder & C. E. Ford (Eds.), *Coping with negative life events* (pp. 81 -103). New York: Plenum Press
- Friedman, E. M., Karlamangla, A. S., Almeida, D. M., & Seeman, T. E. (2012). Social strain and cortisol regulation in midlife in the US. *Social Science & Medicine*, 74(4), 607– 615. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.11.003>

- Frith, C. D. & Frith, U. (2006). How we predict what other people are going to do. *Brain Research*, 1079, 36–46, doi: 10.1016/j.brainres.2005.12.126.
- Gagnon, S.A. & Wagner, A.D. (2016). Acute stress and episodic memory retrieval: Neurobiological mechanisms and behavioral consequences. *Annals of the New York Academy of Sciences Journal*. doi:10.1111/nyas.12996
- Girotti, M., Adler, S. M., Bulin, S. E., Fucich, E. A., Paredes, D. & Morilak, D. A. (2018). Prefrontal cortex executive processes affected by stress in health and disease. *Progress in Neuro-psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 85, 161-179. doi: 10.1016/j.pnpbp.2017.07.004
- Glass, D.C., Singer, J.E. & Friedman L.N. (1969). Psychic cost of adaptation to an environmental stressor. *Journal of Personality and Social Psychology*, 12(3), 200-210. <https://doi.org/10.1037/h0027629>.
- Goto, Y., Otani, S. & Grace, A.A. (2007). The yin and yang of dopamine release: a new perspective. *Neuropharmacology*, 53, 583–587. doi: 10.1016/j.neuropharm.2007.07.007.
- Heatherton, T.F. & Wagner, D.D. (2011). Cognitive neuroscience of self-regulation failure. *Trends in Cognitive Sciences*, 15, 132–139. doi: 10.1016/j.tics.2010.12.005.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G. & Curtiss, G. (2005). *Teste Wisconsin de Classificação de Cartas: manual revisado e ampliado*. Adaptação e padronização brasileira Jurema Alcides Cunha et al.. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). A meta-analytic review of verbal fluency performance following focal cortical lesions. *Neuropsychology*, 18(2), 284–295. <http://dx.doi.org/10.1037/0894-4105.18.2.284>.
- Honzel, N., Justuss, T. & Swick, D. (2014). Posttraumatic stress disorder is associated with limited executive resources in a working memory task. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 14(2), 792-804. doi: 10.3758/s13415-013-0219-x.
- Joels, M., Karst. H., Krugers, H.J. & Lucassen, P.J. (2007). Chronic stress: implications for neuronal morphology, function and neurogenesis. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 28, 72–96. doi: 10.1016/j.yfrne.2007.04.001.
- Joels, M. & Baram, T.Z. (2009). The neuro-symphony of stress. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 459-66. doi: 10.1038/nrn2632.

- Johnson, A. K., & Anderson, E. A. (1990). Stress and arousal. In J. T. Cacioppo (Ed.), *Principles of psychophysiology: Physical, social and inferential elements*, pp. 216–252. New York: Cambridge University Press.
- Jones, M., Meijen, C., McCarthy, P. J. & Sheffield, D. (2009). A theory of challenge and threat states in athletes. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 2, 161–180. doi: 10.1080/17509840902829331
- Joseph, R. M., & Tager-Flusberg, H. (2004). The relationship of theory of mind and executive functions to symptom type and severity in children with autism. *Development and Psychopathology*, 16(1), 137–155. <https://doi.org/10.1017/S095457940404444X>
- Kappes, C. & Bermeitinger, C. (2016). The Emotional Stroop as an Emotion Regulation Task. *Experimental Aging Research*, 42(2), 161-194. doi: 10.1080/0361073X.2016.1132890
- Kirschbaum, C. Pirke, K.M. & Hellhammer, D.H. (1993). The “Trier Social Stress Test” – A Tool for Investigating Psychobiological Stress Responses in a Laboratory Setting. *Neuropsychology*, 28, 76-81. doi: 10.1159/000119004.
- Koob, G. F., Cole, B. J., Swerdlow, N. R., Le Moal, M., & Britton, K. T. (1990). Stress, performance, and arousal: Focus on CRF. *NIDA Research Monograph*, 97, 163–176. PMID: 2174122.
- Kosten, T.R., Rounsaville, B.J. & Kleber, H.D. (1986). A 2.5-year follow-up of depression, life crises, and treatment effects on abstinence among opioid addicts. *Archives of General Psychiatry*, 43, 733–738. doi: 10.1001/archpsyc.1986.01800080019003.
- Kuhlmann, S., Piel, M. & Wolf, O.T. (2005). Impaired memory retrieval after psychosocial stress in healthy young men. *Journal of Neuroscience*, 25, 2977–2982. doi: 10.1523/JNEUROSCI.5139-04.2005.
- Laredo, S.A., Steinman, M.Q., Robles, C.F., Ferrer, E., Ragen, B.J. & Trainor, B.C. (2015). Effects of defeat stress on behavioral flexibility in males and females: Modulation by the mu-opioid receptor. *European Journal of Neuroscience*, 41, 434–441. doi:10.1111/ejn.12824
- LeBlanc, V.R. (2009). The effects of acute stress on performance: Implications for health professions education. *Academic Medicine*, 84, 25–33. doi: 10.1097/ACM.0b013e3181b37b8f.
- Lee, S., Jung, T. P., Minji, B., Suk, K. A., Kee, N., Hye, Y.P. & Eun, L. (2022). Theory of mind and hair cortisol in healthy young adults: the moderating effects of childhood trauma.

European Journal of Psychotraumatology, 13, 1-9. doi:
10.1080/20008066.2022.2116826.

- Leh, S.E., Petrides, M. & Strafella, A.P. (2010). The neural circuitry of executive functions in healthy subjects and Parkinson's disease. *Neuropsychopharmacology*, 35, 70–85. doi: 10.1038/npp.2009.88.
- Lerner, J.S.; Li, Y.; Valdesolo, P.; Kassam, K. S. (2015). *Emotion and Decision Making. Annual Review of Psychology*, 66(1), 799–823. doi:10.1146/annurev-psych-010213-11504
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological Assessment*. New York, NY: Oxford University Press.
- Lindert, J., Paul, K. C., Lachman Margie, E., Ritz, B., & Seeman, T. (2021). Social stress and risk of declining cognition: A longitudinal study of men and women in the United States. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 57, 1875–1884. <https://doi.org/10.1007/s00127-021-02089-7>
- Linthorst, A.C. & Reul, J.M. (2008). Stress and the brain: solving the puzzle using microdialysis. *Pharmacology Biochemistry Behavior*, 90, 163–173. doi: 10.1016/j.pbb.2007.09.019.
- Lipton, R. (1997). The relationship between alcohol, stress, and depression in Mexican Americans and non-Hispanic whites. *Journal of Behavioral Medicine*. 23, 101–111. doi: 10.1080/08964289709596366.
- Liston, C., McEwen, B.S. & Casey, B. J. (2009). Psychosocial stress reversibly disrupts prefrontal processing and attentional control. *Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A.* 106, 912–917. doi: 10.1073/pnas.0807041106
- Liu, J. & Raine, A. (2006). The effect of childhood malnutrition on externalizing behavior. *Current Opinion in Pediatrics*; 18:565–70. doi: 10.1097/01.mop.0000245360.13949.91.
- Logue, S.F. & Gould, T.J. (2014). The neural and genetic basis of executive function: attention, cognitive flexibility, and response inhibition. *Pharmacology Biochemistry Behaviour*, 123, 45–54. doi: 10.1016/j.pbb.2013.08.007.
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R. & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews in Neuroscience*, 10, 434-45. doi: 10.1038/nrn2639.
- MacLeod, G, Mathews, A., & Tata, R (1986). Attentional bias in emotional disorders. *Journal of Abnormal Psychology*, 95,15-20. doi:10.1037/0021-843X.95.1.15.

- Maier, S.F. & Watkins, L.R. (2005). Stressor controllability and learned helplessness: the roles of the dorsal raphe nucleus, serotonin, and corticotropin-releasing factor. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 29, 829–841. doi: 10.1016/j.neubiorev.2005.03.021.
- Mantsch, J.R., Vranjkovic, O., Twining, R.C., Gasser, P.J., McReynolds, J.R. & Blacktop, J.M. (2014). Neurobiological mechanisms that contribute to stress-related cocaine use. *Neuropharmacology*, 76, 383–394. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2013.07.021>.
- Mather, M. & Sutherland, M.R. (2011). Arousal-biased competition in perception and memory. *Perspectives on Psychological Science*, 6, 114–133. doi:10.1177/1745691611400234.
- McEwen, B.S. (2007). Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. *Physiological Reviews*, 87, 873–904. doi: 10.1152/physrev.00041.2006.
- Mendes, A. (2018). *STICSA: psychometric analysis in a sample of Portuguese university students*. [Tese de Mestrado, Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro]. <http://hdl.handle.net/10773/2586>.
- Metcalfe, J., & Mischel, W. (1999). A hot/cool-system analysis of delay of gratification: Dynamics of willpower. *Psychological Review*, 106(1), 3–19. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.106.1.3>
- Meyer, O.L., Castro-Schillo, L. & Aguillar-Gaxiola, S. (2014). Determinants of Mental Health and Self-Rated Health: A Model of Socioeconomic Status, Neighborhood Safety, and Physical Activity. *American Journal of Public Health*, 104 (9), 1734-1741. doi: 10.2105/AJPH.2014.302003.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167–202. doi: 10.1146/annurev.neuro.24.1.167.
- Minor, T.R., Jackson, R.L. & Maier, S.F.(1984). Effects of task-irrelevant cues and reinforcement delay on choice-escape learning following inescapable shock: evidence for a deficit in selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*. 10, 543–56. PMID: 6491612
- Morilak, D.A., et al. (2005). Role of brain norepinephrine in the behavioral response to stress. *Progress in Neuro-psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 29, 1214–1224. doi: 10.1016/j.pnpbp.2005.08.007.
- Negrão, J., Akiba, H. T., Lederman, V. R. G., & Dias, Á. M. (2016). Faux Pas Test in schizophrenic patients. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 65(1), 17–21. <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000098>

- Nejati, V., Salehinejad, M.A. & Sabayee, A. (2018). Impaired working memory updating affects memory for emotional and non-emotional materials the same way: Evidence from post-traumatic stress disorder (PTSD). *Cognitive Processing*, 19(1): 53–62. doi: 10.1007/s10339-017-0837-2.
- Oei, N.Y.L., Everaerd, W.T.A.M., Elzinga, B.M., van Well, S. & Bermond, B. (2006). Psychosocial stress impairs working memory at high loads: An association with cortisol levels and memory retrieval. *Stress* 9, 133–141. doi:10.1080/10253890600965773
- Pais-Ribeiro, J., Silva, I., Ferreira, T., Martins, A., Meneses, R. & Baltar, M. (2007). Validation study of a Portuguese version of the Hospital Anxiety and Depression Scale. *Psychology, Health & Medicine*, 12:2, 225-237, doi: 10.1080/13548500500524088
- Plessow, F., Fischer, R., Kirschbaum, C. & Goschke, T. (2011). Inflexibly focused under stress: acute psychosocial stress increases shielding of action goals at the expense of reduced cognitive flexibility with increasing time lag to the stressor. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23, 3218–3227. doi: 10.1162/jocn_a_00024.
- Plessow, F., Kiesel, A. & Kirschbaum, C. (2012). The stressed prefrontal cortex and goal-directed behaviour: acute psychosocial stress impairs the flexible implementation of task goals. *Experimental Brain Research*, 216, 397–408. doi: 10.1007/s00221-011-2943-1.
- Pluck, G., Córdova, M. A., Bock, C., Chalen, I., & Trueba, A. F. (2021). Socio-economic status, executive functions, and theory of mind ability in adolescents: Relationships with language ability and cortisol. *British Journal of Developmental Psychology*, 39(1), 19–38. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12354>
- Poletti, M., Enrici, I., Bonuccelli, U. & Adenzato, M. (2011). Theory of Mind in Parkinson's disease. *Behavioural Brain Research*, 219, 342–350, doi: 10.1016/j.bbr.2011.01.010
- Posner, M.I. & DiGirolamo, G.J. (1998). Executive attention: conflict, target detection, and cognitive control. In: Parasuraman, R. (Ed.), *The Attentive Brain*. MIT Press; Cambridge, MA. p. 401-23
- Raven, J. C. (1947). *Coloured Progressive Matrices Sets A, Ab, B*. Oxford: Oxford Psychologists Press Ltd.
- Ree, M. J., French, D., MacLeod, C., Locke, V. (2008). Distinguishing Cognitive and Somatic Dimensions of State and Trait Anxiety: Development and Validation of the State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA). *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 36(3). doi:10.1017/S1352465808004232.

- Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, 8, 271–276. <https://doi.org/10.2466/PMS.8.7.271-276>.
- Robbins, T.W. & Arnsten, A.F. (2009). The neuropsychopharmacology of fronto-executive function: monoaminergic modulation. *Annual Review Neuroscience*, 32, 267–87. doi: 10.1146/annurev.neuro.051508.135535.
- Rokita, K. I., Dauvermann, M. R., & Donohoe, G. (2018). Early life experiences and social cognition in major psychiatric disorders: A systematic review. *European Psychiatry*, 53, 123–133. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2018.06.006>
- Roosendaal, B., McEwen, B.S. & Chattarji, S. (2009). Stress, memory and the amygdala. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 423–433. doi: 10.1038/nrn2651.
- Salehinejad, M. A., Ghanavati, E., Rashid, M. H. & Nitsche, M. A. (2021). Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network. *Brain and Neuroscience Advances*, 5, 1-19. doi: 10.1177/23982128211007769.
- Salthouse, T.A., Toth, J., Daniels, K., et al. (2000). Effects of aging on efficiency of task switching in a variant of the Trail Making Test. *Neuropsychology*, 14, 102–111. PMID: 10674802.
- Sandi, C. & Haller, J. (2015). Stress and the social brain: behavioral and neurobiological mechanisms. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(5), 290-304. doi: 10.1038/nrn3918.
- Schear, J.M. & Sato, S.D. (1989). Effects of visual acuity and visual motor speed and dexterity on cognitive test performance. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 4, 25–32. PMID: 14589551.
- Schonfeld, P., Ackermann, K. & Schwabe L (2013). Remembering under stress: different roles of autonomic arousal and glucocorticoids in memory retrieval. *Psychoneuroendocrinology*, 39, 249–256. doi: 10.1016/j.psyneuen.2013.09.020.
- Schoofs, D., Preuß, D. & Wolf, O.T. (2008). Psychosocial stress induces working memory impairments in an n-back paradigm. *Psychoneuroendocrinology*, 33, 643–653. doi: 10.1016/j.psyneuen.2008.02.004
- Schoofs, D., Wolf, O.T. & Smeets, T. (2009). Cold pressor stress impairs performance on working memory tasks requiring executive functions in healthy young men. *Behavioral Neuroscience*, 123, 1066–1075. doi:10.1037/a0016980
- Schoofs, D., Pabst, S., Brand, M. & Wolf, O.T. (2013). Working memory is differentially affected by stress in men and women. *Behavioural Brain Research*, 241, 144–153. doi: 10.1016/j.bbr.2012.12.004.

- Schwabe, L. & Wolf, O.T. (2009). The context counts: congruent learning and testing environments prevent memory retrieval impairment following stress. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 9, 229–236. <https://doi.org/10.3758/CABN.9.3.229>.
- Schwabe, L., Höffken, O., Tegenthoff, M., Wolf, O.T., (2013). Stress-induced enhancement of response inhibition depends on mineralocorticoid receptor activation. *Psychoneuroendocrinology*, 38, 2319–2326. doi:10.1016/j.psyneuen.2013.05.001
- Segal, M., & Bloom, F. E. (1976). The action of norepinephrine in the rat hippocampus. IV. The effects of locus coeruleus stimulation on evoked hippocampal unit activity. *Brain Research*, 107, 513–525. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(76\)90141-4](https://doi.org/10.1016/0006-8993(76)90141-4).
- Shao, Z., Janse, E., Visser, K., & Meyer, A. S. (2014). What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Frontiers in Psychology*, 5. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00772>.
- Sheline, Y. I. (2003). Neuroimaging studies of mood disorder effects on the brain. *Biological Psychiatry*, 54, 338–352. doi:10.1016/S0006-3223(03)00347-0.
- Shields, G.S., Sazma, M.A. & Yonelias, A.P. (2016). The Effects of Acute Stress on Core Executive Functions: A Meta-Analysis and Comparison with Cortisol. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 68, 651–668. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.06.038>.
- Shum, D.H.K., McFarland, K.A., & Bain, J.D. (1990). Construct validity of eight tests of attention: Comparison of normal and closed head injured samples. *The Clinical Neuropsychologist*, 4, 151–162. doi:10.1080/13854049008401508.
- Silva, D., & Campos, R. (1998). Alguns dados normativos do inventário de Estado-Traço de Ansiedade - Forma Y (STAI - Y), de Spielberger, para a população portuguesa. *Revista Portuguesa de Psicologia*, 33, 71–89. doi:10.21631/rpp33_71.
- Skosnik, P.D., Chatterton, R.T., Swisher, T. & Park, S. (2000). Modulation of attentional inhibition by norepinephrine and cortisol after psychological stress. *International Journal Psychophysiology*, 36:59–68. doi: 10.1016/s0167-8760(99)00100-2.
- Smeets, T., Giesbrecht, T., Jellicic, M. & Merckelbach, H. (2007). Context-dependent enhancement of declarative memory performance following acute psychosocial stress. *Biological Psychology*, 76, 116–123. doi: 10.1016/j.biopsycho.2007.07.001.
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283, 1657–1661. doi: 10.1126/science.283.5408.1657

- Sobral; T. (2016). *O Julgamento Moral e a Triade Negra de Personalidade*. [Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade do Algarve].
- Sousa, G.M., Araújo, G.L.L., Araújo, D.B. & Sousa M.B.C. (2021). Brief mindfulness-based training and mindfulness trait attenuate psychological stress in university students: a randomized controlled trial. *BMC Psychology*, 9(21), 1-14. doi: 10.1186/s40359-021-00520-x.
- Spielberger, C. D. & Sydeman, S. J. (1994). State-trait anxiety inventory and state-trait anger expression inventory. In M. E. Maruish (Ed.). *The Use of Psychological Testing for Treatment Planning and Outcome Assessment* (pp. 292–321). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Starcke, K., Wolf, O.T., Markowitsch, H.J. & Brand, M. (2008). Anticipatory Stress Influences Decision Making Under Explicit Risk Conditions. *American Psychological Association*, 122 (6), 1352-1360. <https://doi.org/10.1037/a0013281>.
- Starcke, K., Wiesen, C., Trotzke, P. & Brand, M. (2016). Effects of Acute Laboratory Stress on Executive Functions. *Frontiers in Psychology*, 7:461. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00461
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary* (3.^a Ed.). Nova Iorque: Oxford University Press.
- Sun, M. & Alkon, D. (2014). Stress: perspectives on its impact on cognition and pharmacological treatment. *Behavioural Pharmacology*, 00, 1-15. doi: 10.1097/FBP.0000000000000045.
- Theeuwes, J. (1991). Exogenous and endogenous control of attention: the effect of visual onsets and offsets. *Perception & Psychophysics*. 49, 83–90. doi: 10.3758/bf03211619.
- Theeuwes, J. (2010). Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta Psychologica*. 315:77–99. doi: 10.1016/j.actpsy.2010.02.006.
- Tollenaar, M. S., & Overgaauw, S. (2020). Empathy and mentalizing abilities in relation to psychosocial stress in healthy adult men and women. *Heliyon*, 6(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04488>

- Trigo, M., Canudo, N., Branco, F. & Silva, D. (2010). Estudo das propriedades psicométricas da Perceived Stress Scale (PSS) na população portuguesa. *Psychologica*, 53, 353-378. https://doi.org/10.14195/1647-8606_53_17.
- Ulrich-Lai, Y.M., Herman, J.P., et al. (2009). Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 397-409. doi: 10.1038/nrn2647.
- Vedhara, K., Hyde, J., Gilchrist, I.D., Tytherleigh, M. & Plummer, S. (2000). Acute stress, memory, attention and cortisol. *Psychoneuroendocrinology*. 25, 535–49. doi: 10.1016/s0306-4530(00)00008-1.
- Vine, S. J., Uiga, L., Lavric, A., Moore, L. J., & Wilson, M. R. (2015). Individual reactions to stress predict performance during a critical aviation incident. *Anxiety Stress Coping*, 28, 467–477. doi: 10.1080/10615806.2014.986722
- Vogel, S., Fernández, G., Joëls, M. & Schwabe, L. (2016). Cognitive adaptation under stress: A case for the mineralocorticoid receptor. *Trends in Cognitive. Sciences*, 20, 192–203. doi: 10.1016/j.tics.2015.12.003
- Wechsler, D. (2008b). *Escala de Memória de Wechsler - 3ª Edição*. Lisboa: Cegoc-Tea.
- Wecker, N.S., Kramer, J.H., Wisniewski, A., et al. (2000). Age effects on executive ability. *Neuropsychology*, 14, 409–414. doi: 10.1037//0894-4105.14.3.409.
- Zainal, N.H. & Newman, M.G. (2018) Executive function and other cognitive deficits are distal risk factors of generalized anxiety disorder 9 years later. *Psychological Medicine*, 48(12): 2045–2053. doi: 10.1017/S0033291717003579.
- Zoladz, P.R., Clark, B., Warnecke, A., Smith, L., Tabar, J. & Talbot, J.N. (2011). Pre-learning stress differentially affects long-term memory for emotional words, depending on temporal proximity to the learning experience. *Physiology & Behavior.*, 103, 467–476. doi: 10.1016/j.physbeh.2011.01.016.
- Zelazo, P.D., Qu, L. & Müller, U. (2005). Hot and cool aspects of executive function: Relations in early development. In: Schumann-Hengsteler R and Sodian B (eds) *Young Children's Cognitive Development: Interrelationships among Executive Functioning, Working Memory, Verbal Ability, and Theory of Mind*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, pp. 71–93.
- Zelazo, P.D. & Carlson, S.M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4): 354–360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>.

Anexos

Anexo A. Consentimento Informado

Consentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação de acordo com a Declaração de Helsínquia e a Convenção de Oviedo

Ao participante

Por favor leia com atenção todo o conteúdo deste documento. Solicite mais informações ao investigador se não estiver completamente esclarecido. Se entender que a informação é clara, se compreender o que lhe vai ser pedido na sua participação e estiver de acordo em participar, então assine este documento.

Tema do estudo: Funções Cognitivas

Enquadramento: Estudo desenvolvido no âmbito da dissertação de mestrado em *Neurociências Cognitivas e Neuropsicologia* da Universidade do Algarve e sob supervisão da docente Doutora Filomena Inácio.

Explicação dos objetivos do estudo e dos procedimentos:

- O objetivo central do estudo foca-se em relacionar o funcionamento cognitivo com componentes do contexto em que o indivíduo se insere.
- Para isso, ser-lhe-á pedido para preencher questionários que avaliam os seus níveis de stress e ansiedade.
- Ser-lhe-á também pedido que realize algumas tarefas que avaliam aspetos das funções executivas tais como atenção, controlo inibitório, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e planeamento, fluência verbal e teoria da mente.
- A informação recolhida será utilizada no estudo de forma confidencial e anónima;

Condições e financiamento:

- A participação neste estudo é voluntária e o participante pode retirar-se do estudo a qualquer altura, ou recusar participar, não resultando daí qualquer prejuízo;
- Este estudo não implica qualquer despesa para os participantes;

Confidencialidade e anonimato:

- A cada participante será atribuído um código de identificação (ID), que garante o anonimato e a confidencialidade dos dados fornecidos. Apenas o grupo de investigação terá acesso aos dados pessoais, sendo o código ID a única identificação transmissível;
- Os dados recolhidos serão inseridos numa base de dados (formato digital) e anexados ao ID único do participante, numa unidade de armazenamento externa, por tempo indefinido. O acesso a esta unidade é restrito ao Grupo de Investigação em Neurociências Cognitivas;
- Os investigadores envolvidos no projeto garantem que toda a informação recolhida para a realização do estudo será mantida confidencial e utilizada exclusivamente para fins científicos. A identificação do participante não será tornada pública em nenhum momento do estudo.

Para solicitar qualquer informação, apresentar reclamações e pedidos de retirada de consentimento ou requerer o exercício de direitos é favor contactar gabrieldio@hotmail.com ou fcinacio@ualg.pt.

O responsável pela investigação,

Gabriel Dionel (gabrieldio@hotmail.com)

Termo de receção de informação e confirmação de consentimento para participação em estudo

Declaro ter compreendido os objetivos do que me foi explicado e proposto pelo investigador que assina este documento. Foi-me dado oportunidade de fazer todas as perguntas sobre o estudo em causa e para todas elas obtive respostas. Foi-me igualmente dado tempo para refletir sobre a proposta de participação.

E que, em face das informações aqui prestadas e nos referidos termos e condições:

- Aceito participar voluntariamente no estudo
- Não aceito participar voluntariamente no estudo

Localidade: _____ Data: _____

_____/_____/_____

Nome: _____

Assinatura: _____

Assinatura do Recetor

_____/_____/_____

Anexo B. Guia do *Role Play* para indução de stress

“O estudo está a ser realizado por mim, e por dois psicólogos docentes aqui da universidade. Foca-se no modo como os contextos onde nos inserimos influenciam o nosso desempenho executivo. Para além disso, também estamos a analisar uma componente do QI e a perceção que os indivíduos têm do seu QI e da sua cognição, ou seja, será que uma pessoa que tenha uma boa perceção da sua cognição, terá um melhor desempenho do que uma pessoa que tenha uma má perceção? É isto que queremos também analisar. Qualquer dúvida que tenha pode perguntar no final.

Para isso, antes de mais, vou colocar-lhe um relógio para medir a sua temperatura (colocar relógio), e a sessão será gravada, apenas para poder ser feita uma melhor transcrição das sessões. Após a transcrição de cada sessão, as gravações serão eliminadas.

Para começarmos, vou pedir-lhe que prepare uma breve autoavaliação da sua cognição e do seu QI, ou seja, como avaliaria as suas capacidades cognitivas, isto é: memória, atenção, controlo inibitório, etc. Vou dar-lhe uns momentos para refletir sobre o assunto.

(Após a reflexão feita). Agora vou aplicar-lhe alguns testes que avaliam certas funções. Quando finalizar o último, vem ter aqui connosco um dos docentes que também está a participar no estudo, e terá de lhe apresentar a reflexão que fez. Como o objetivo será comparar a autoavaliação com o desempenho, ele poderá colocar lhe algumas questões relativamente a possíveis discrepâncias entre ambos.

(Início da aplicação).”