



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Vanessa Daniela Saraiva Ressurreição

**VARIABILIDADE DO RITMO CARDÍACO PERANTE A
AMEAÇA SOCIAL**

COMPARAÇÃO ENTRE ADOLESCENTES COM E SEM FOBIA
SOCIAL

**Dissertação no âmbito do Mestrado Integrado em Psicologia, Área de
Especialização em Psicologia Clínica e da Saúde, Subárea de Intervenções
Cognitivo-Comportamentais nas Perturbações Psicológicas e Saúde, orientada
pelo Professor Doutor Daniel Maria Bugalho Rijo e apresentada Faculdade de
Psicologia e Ciências da Educação**

Junho de 2020

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Daniel Rijo, pela boa disposição que tão bem o caracteriza e que facilitou a superação dos momentos menos fáceis desta viagem, pelo rigor e exigência que me motivaram a dar mais e melhor de mim, pela infinita compreensão e empatia, pela orientação e disponibilidade constantes mesmo quando o tempo parecia inexistente, pela liderança e resiliência ao longo deste ano tão atípico, por desafiar alguns dos meus limites, pelas aprendizagens que não se adquirem nos livros, por me apresentar à aventura que é a investigação e, sobretudo, por ser um modelo a seguir, não só enquanto profissional e investigador, mas também enquanto pessoa. Terá sempre todo o meu respeito e imensurável admiração.

Ao Dr. Rúben Sousa, pela infinita paciência e disponibilidade, pelo constante apoio desde o início até ao final da elaboração desta dissertação, por todas as horas de treino e orientação, pela empatia e compreensão, por me desafiar a desenvolver competências de investigação, pela motivação e pelos elogios, e por todo o rigor e tempo dedicado a este trabalho.

Aos docentes da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra que me acompanharam durante estes cinco anos académicos e a quem devo muito do meu entusiasmo e devoção para com a Psicologia. Sem eles não seria possível transportar uma bagagem tão rica de conhecimento e aprendizagens. Sinto-me muito privilegiada por ter tido mentores de excelência.

À Inês Carvalho, pelas longas horas de estudo, pela partilha de dúvidas e vitórias, por ser uma companheira fiel de trabalho e de celebrações, por seres conforto nos momentos em que a exaustão se instalava, pelo apoio sempre presente, por seres fonte de tranquilidade, por estares ao meu lado nos momentos mais cruciais e especiais desta viagem, e por te teres tornado uma amiga sem que eu me apercebesse. Não pediria outra companheira de viagem, e espero que as nossas viagens não fiquem por aqui.

À Filipa Ferreira, pelas gargalhadas partilhadas nos dias bons e menos bons, pela abordagem compassiva sempre disponível, por nunca me deixares levar pelas dificuldades que se fizeram sentir, por estares sempre pronta e disponível a ajudar, por seres fonte de positividade, por animares os dias de maior ansiedade, e por seres a melhor surpresa deste último ano. É bom levar-te desta viagem como amiga.

Ao Kevin Ramos, pela partilha de interesses e vulnerabilidades, por seres fonte de empatia, pelos dias e noites de conversa infinita, por seres uma constante mesmo quando a vida se mostra mais instável, pela confiança depositada, pelas palavras certas nos momentos certos, pelas dissonâncias, pelas discussões de metodologia da investigação e estatística, pelo entusiasmo nas minhas vitórias como se fossem tuas, por me mostrares partes de mim que não conhecia, e por nunca me deixares cair em inseguranças.

À Marília Polaquini, pelo conforto e pelos abraços quando mais precisava, pela assertividade que me mim tanto falta, por me lembrares das minhas capacidades, pelos brigadeiros que aquecem corações, pelos “bom dia” que arruinavam qualquer má disposição matinal, por seres uma inspiração, por seres fonte de resiliência, pela simplicidade com que olhas a vida, e pela amizade que não vacila e atravessa oceanos.

Ao Afonso Duarte, pelo imutável carinho e respeito, pela constante presença mesmo quando há milhares de quilómetros entre nós, por trocares a minha cadeira por passeios e malmequeres, pelas gargalhadas nos momentos mais turbulentos, por ser fonte de força e motivação, pela partilha de vitórias e obstáculos, por me teres ensinado que não há limites e que a vida é mais simples do que parece, e, essencialmente, por seres uma inspiração de pessoa. A ti levo-te para a vida.

Por último, mas definitivamente não menos importante, aos meus pais, por nunca duvidarem de mim e por me darem asas e liberdade para voar, pela eterna paciência especialmente quando a ansiedade se instalava, pelas chamadas diárias que destruíam a distância entre nós, por serem um constante porto de abrigo, pelo amor realmente incondicional, e por estarem sempre comigo venha o que vier. Qualquer vitória minha, também será vossa.

A todos vós, o mais genuíno obrigada!

Nota Prévia

O presente Projeto de Investigação propõe-se ao estudo das diferenças nas medidas fisiológicas do Ritmo Cardíaco (RC) e Variabilidade do Ritmo Cardíaco (VRC) em adolescentes com e sem Fobia Social, no momento de *baseline*, durante e após uma experiência de ameaça social induzida através de um procedimento experimental, que permite ativar o sistema de *Threat*. Neste sentido, o projeto aqui apresentado, visa estudar a relação entre estes indicadores psicofisiológicos, a capacidade de regulação emocional e a presença/ausência de psicopatologia de ansiedade social (Fobia Social). Este Projeto de Investigação surge integrado na bolsa de doutoramento, financiada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (SFRH/BD/131046/2017) “*Heart Rate Variability as a psychophysiological biomarker of affect regulation in adolescents*” e no Projeto I&D “*Emotion (dys)regulation in adolescence: Heart Rate Variability as a psychophysiological marker of emotion regulation patterns in normative, internalizing, and externalizing youth samples*” (C490806999-00082130).

A natureza inovadora da investigação das medidas fisiológicas de RC/VRC, como potenciais indicadores de regulação emocional, suscitou-me, desde logo, interesse em desenvolver a minha primeira experiência num contexto de investigação com base neste tema. O Modelo Tripartido de Regulação Emocional, desenvolvido por Paul Gilbert, é um modelo teórico central neste estudo, tornando este tema bastante aliciante, uma vez que a perspetiva evolucionária sempre esteve presente no meu leque de interesses académicos e pessoais. Considero que uma perspetiva evolucionária, contextual e biopsicossocial da saúde mental é fundamental, uma vez que permite integrar a natureza multidimensional da mente humana e nas suas ligações entre o contexto, corpo e necessidade social. Como processos biologicamente determinados, as emoções desempenham um papel regulador e primordial na saúde mental. Para além da sua origem inata e evolutiva, as emoções e os seus processos de regulação, envolvem mudanças e interações dinâmicas de diversos domínios. Ao estudar estes processos, compreendi a complexidade da regulação do afeto e a sua relevância no desenvolvimento de um funcionamento adaptativo e na saúde mental. Em específico, compreendi, com clareza, a importância de estudar o sistema de *Threat* e o processamento da ameaça, uma vez que, tendo como função a defesa e proteção do organismo, pode estar na base do desenvolvimento de padrões de resposta desadaptativos e psicopatologia. Todas as componentes deste projeto são bastante aliciantes, contudo considero que foi o desafio e a complexidade, decorrente das múltiplas áreas que este tema abrange, que mais me fascinou. Sabia, desde o início, que iria ser uma experiência enriquecedora e gratificante.

Em cumprimento com as recomendações da Direção Geral da Saúde (DGS), foi aprovado pelo Governo e pela Universidade de Coimbra, no início do mês de março, o plano de contingência com o objetivo de promover a contenção do Coronavírus e transmissão da doença (COVID-19). Neste contexto, foram adotadas medidas preventivas onde se determinou a suspensão de todas as atividades letivas presenciais na Universidade de Coimbra. Na sequência da emergência de saúde pública instalada a nível mundial, a Organização Mundial de Saúde declara a COVID-19 como pandemia internacional e mundial. Posto isto, o Governo português declarou o estado de emergência no final do mês de março e foram canceladas todas as atividades académicas da Universidade de Coimbra até ao final do ano letivo 2019/2020. Com a colaboração, compromisso e flexibilidade entre o Senhor Reitor da Universidade de Coimbra, direção da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, docentes e discentes foi possível discutir e planear algumas alterações necessárias às atividades curriculares, com foco no mínimo prejuízo possível para toda a comunidade académica. Não sendo possível concluir a recolha da amostra para o presente estudo, a dissertação de mestrado passou a ter um formato de projeto de dissertação alargado. Até à data de implementação das medidas de contingência, já tinha sido estabelecido contacto com as várias instituições, participantes e encarregados de educação, nomeadamente, Escola Secundária de Anadia, Colégio Nossa Senhora da Assunção (Anadia), Escola Secundária Infanta D. Maria (Coimbra), Escola de Música de Seia e Centro de Saúde da Mealhada. Em específico, tinham sido entregues 263 consentimentos informados e recolhidos 107. Para agilizar o processo de recolha da amostra clínica, tinham sido entregues e cotados 59 instrumentos *screening* de autorresposta SAS-A (Escala de Ansiedade Social para Adolescentes), 16 dos participantes apresentaram uma pontuação total de mais de um desvio padrão acima da média na dimensão de ansiedade social. Foram feitas 25 entrevistas clínicas MINI-KID (*Mini International Neuropsychiatric Interview for Children and Adolescents*), das quais foi possível distribuir 16 participantes para integrar a amostra comunitária, 8 participantes para a amostra clínica e 1 dos participantes foi excluído do estudo. O procedimento experimental para medição e recolha de dados fisiológicos RC/VRC, foi aplicado presencialmente a 4 participantes da Escola Secundária Infanta D. Maria. Na semana em que foi implementado o plano de contingência, estava agendada a aplicação do procedimento experimental a 4 participantes no Colégio Nossa Senhora da Assunção, 3 participantes no Centro de Saúde da Mealhada, e a 2 participantes na Escola Secundária de Anadia, pelo que não foi possível esta aplicação devido à suspensão das atividades académicas presenciais.

Resumo

Variabilidade do Ritmo Cardíaco perante a ameaça social: Comparação entre adolescentes com e sem Fobia Social

A adolescência é um período crítico no desenvolvimento das competências de regulação emocional (RE) com implicações futuras no funcionamento social, e na saúde mental. Este período tem sido apontado como mais suscetível a desregulação emocional e ao desenvolvimento de perturbações afetivas. Numa perspetiva evolucionária, têm sido propostos três sistemas interconectados de RE (*Threat*, *Drive* e *Soothing*) ao serviço da sobrevivência. Este estudo investigará o sistema de *Threat*, um sistema cuja função é a deteção de ameaças e ação de defesa. Contudo, a constante ativação deste sistema, compromete a flexibilidade autónoma e capacidade de adaptação ao meio. A Variabilidade do Ritmo Cardíaco (VRC) tem sido proposta como indicador psicofisiológico de RE, sendo que menor VRC se associa a maior ritmo cardíaco (RC), hipersensibilidade à ameaça, maior desregulação emocional e a psicopatologia. A Fobia Social (FS) é caracterizada por hipervigilância/hipersensibilidade à avaliação dos outros e associa-se a menor VRC. Foram também encontradas diferenças de género no RC/VRC (maior RC e menor VRC nas adolescentes do sexo feminino). O presente estudo será o primeiro a investigar diferenças nas medidas de RC/VRC entre adolescentes com PAS (n = 80) e sem psicopatologia (n = 80), em *baseline*, durante e após uma experiência de ameaça social, induzida através de um procedimento experimental que permite ativar o sistema de *Threat*. Espera-se que os adolescentes com FS apresentem maior RC e menor VRC nos três momentos do procedimento experimental (*baseline*, ativação e recuperação), o que apoia a relação entre menor VRC, desregulação emocional e psicopatologia. Simultaneamente, espera-se que os adolescentes com PAS apresentem mudanças fisiológicas mais acentuadas quando ativado o sistema de *Threat* (ativação) e manifestem uma recuperação fisiológica mais lenta e inflexibilidade autónoma após a sua ativação (recuperação). Esperam-se diferenças de género no RC/VRC em ambos os grupos (maior RC e menor VRC nas adolescentes do sexo feminino), que poderão contribuir para a compreensão das diferenças de género na psicopatologia. Este estudo visa apoiar o uso da VRC como indicador psicofisiológico de RE em adolescentes com e sem FS. Estudar o sistema de *Threat* ao nível dos mecanismos psicofisiológicos, poderá contribuir para o estudo da VRC como indicador de *stress* e ansiedade crónico na adolescência.

Palavras-chave: Variabilidade do Ritmo Cardíaco; Fobia Social; adolescência; Sistemas de Regulação do Afeto; ameaça social

Abstract

Heart Rate Variability during social threat: Comparison between adolescents with and without Social Anxiety Disorder

Adolescence represents a critical period in the development of emotion regulation (ER) skills with future implications for social functioning, and mental health. Thus, this period has been identified as more susceptible to emotion dysregulation and the development of affective disorders. Evolutionary approaches proposed three interconnected systems of ER (Threat, Drive and Soothing), allowing the individuals to survive. This study will investigate the Threat system, which provides abilities to detect and respond to threats appropriately. However, the constant activation of the Threat system, compromises autonomous flexibility and the ability to adapt to the environment. Heart Rate Variability (HRV) has been described as psychophysiological biomarker of ER: lower HRV is associated with increased heart rate (HR), hypersensitivity to threats, emotion dysregulation and psychopathology. Social Anxiety Disorder (SAD) is linked to hypervigilance and hypersensitivity to negative evaluation from others, and lower VRC. In addition, sex differences were found in HR/HRV measures (higher HR and lower HRV in females adolescents). This study aims to investigate differences in HR/HRV between adolescents with SAD (n = 80) and without psychopathology (n = 80), at baseline, during and after a social threat experience, induced through an experimental procedure capable of stimulate the threat system. It is expected that adolescents with SAD have a higher HR and a lower HRV during the three moments of the experimental procedure (baseline, activation and recovery), which supports the relationship between lower HRV, emotion dysregulation and psychopathology. Simultaneously, it is expected that adolescents with SAD show greater and exaggerated physiological changes during Threat system stimulation (activation), and show slower physiological recovery and greater autonomous inflexibility after Threat system activation (recovery). Furthermore, it is expected sex differences in HR/HRV in both groups (with and without SAD), with greater HR and lower HRV in female adolescents, that may contribute to the understanding of sex differences in psychopathology. The development of this study aims to support the use of HRV as a psychophysiological biomarker of ER in adolescents with SAD and without psychopathology. Studying the psychophysiological mechanisms during Threat system activation may contribute towards the study of HRV as an index of stress and chronic anxiety in adolescence.

Keywords: Heart Rate Variability; Social Anxiety Disorder; adolescence; Affect Regulation Systems; social threat

Índice

Introdução.....	9
Projeto de Investigação	18
Resumo.....	18
Abstract	18
Estado da Arte.....	19
Objetivos e Hipóteses.....	21
Objetivo Geral.....	21
Objetivos Específicos (OE).....	21
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.....	22
Plano e Métodos.....	23
Amostra.....	23
Procedimentos	24
Planificação das Fases do Projeto de Investigação	25
Implicações para a Investigação e Prática Clínica.....	26
Anexos.....	27
Anexo I – Instrumentos e medidas.....	27
Anexo II – Procedimento Experimental.....	30
Anexo III – Planificação das fases do Projeto de Investigação.....	36
Anexo IV – Consentimento Informado.....	37
Anexo V – Formato do Projeto de Investigação.....	41
Referências.....	42
Reflexões e Considerações Finais.....	45
Bibliografia	50

Emoção e Regulação Emocional

Não obstante das variações individuais na experiência e expressão das emoções, todos os seres humanos apresentam um repertório emocional biologicamente determinado e dependente de estruturas e ligações cerebrais inatas (Damásio, 2015). Gilbert (2015) define emoções como respostas transitórias de autorregulação que acionam mudanças fisiológicas a curto prazo e permitem guiar a ação para um determinado objetivo fundamental à sobrevivência do indivíduo. Estas respostas emocionais são multifacetadas e envolvem mudanças dinâmicas em múltiplas componentes (*whole-body*), tais como, na componente comportamental, fisiológica (central e periférica), e na experiência subjetiva da emoção (sentimentos) (Gross & Thompson, 2007; Kuppens & Verduyn, 2017). A regulação emocional requer um conjunto de processos heterogêneos que regulam as emoções (de valência positiva ou negativa) de acordo com as exigências contextuais, tendo em vista a mobilização para alcançar objetivos (McRae & Gross, 2020). Os processos cognitivos de ordem superior (*e.g.*, funções executivas), são essenciais para a regulação emocional (Kesek et al., 2009), nomeadamente no reconhecimento da relevância emocional associada a um determinado estímulo, na avaliação da necessidade de regulação e, posteriormente, na seleção e implementação de estratégias adequadas (Sheppes et al., 2015). A regulação emocional proporciona a adaptação do indivíduo às mudanças/exigências internas ou externas e, por outro lado, a desregulação emocional tem sido associada a um padrão comportamental disfuncional e ao desenvolvimento de perturbações afetivas, incluindo as perturbações de ansiedade (Thayer & Lane, 2000).

Regulação Emocional na Adolescência

A adolescência tem sido apontada como um período crítico no desenvolvimento das competências de regulação emocional com implicações futuras nos padrões comportamentais e sociais, e na saúde mental (Ahmed et al., 2015; Young et al., 2019). Este período do desenvolvimento é caracterizado por mudanças físicas, biológicas, cognitivas, emocionais e sociais, e tem sido associado a um aumento da reatividade emocional, maiores níveis de *stress* e a maior instabilidade (Ahmed et al., 2015; McLaughlin et al., 2011; Rapee et al., 2019; Young et al., 2019). Em específico, na adolescência, as ligações entre o córtex pré-frontal, estriado e amígdala não estão completamente desenvolvidas, o que compromete capacidades cognitivas essenciais nos processos de regulação emocional, como por exemplo, memória de trabalho, controlo inibitório, pensamento abstrato e tomada de decisão (Ahmed et al., 2015; Kesek et al., 2009; Steinberg et al., 2006). Estas mudanças funcionais e estruturais no cérebro dos adolescentes contribuem para um desequilíbrio normativo caracterizado por uma elevada

reatividade límbica e por um sub-desenvolvimento da região cortical pré-frontal (Casey et al., 2008; Powers & Casey, 2015; Somerville & Casey, 2010). Apesar da adolescência exigir uma maior regulação emocional devido às múltiplas mudanças, estas competências não se encontram completamente desenvolvidas, o que pode aumentar a sensibilidade dos adolescentes relativamente a estímulos sociais e respostas emocionais (Casey et al., 2019). Não obstante as diferenças individuais na regulação do afeto, a adolescência parece representar um período mais suscetível a desregulação emocional e ao desenvolvimento de padrões maladaptativos e psicopatologia (McLaughlin et al., 2011; Powers & Casey, 2015; Steinberg et al., 2006).

Sistemas de Regulação do Afeto

Através de uma análise funcional e evolutiva das emoções e do comportamento humano, Gilbert (2010) propõe o Modelo Tripartido de Regulação Emocional, no qual apresenta as três principais funções destas respostas afetivas e os respetivos sistemas de regulação emocional ao serviço da sobrevivência. O sistema de *Threat* contribui para a defesa e proteção do organismo e, como tal, ao detetar um possível perigo (externo ou interno), provoca uma resposta emocional automática de valência negativa (*e.g.*, ansiedade, medo, raiva ou nojo) e desencadeia uma resposta comportamental automática de defesa/proteção (*e.g.*, fuga, luta ou congelamento). O sistema de *Drive* tem como função a mobilização para a procura de recursos e satisfação de desejos, objetivos ou necessidades fundamentais à sobrevivência e, para tal, recorre a emoções positivas, como excitação ou prazer. Por último, o sistema de *Soothing* viabiliza a ligação aos outros, a tranquilidade e a segurança, ou seja, um estado emocional positivo de “não-procura” e “não-ameaça”. A perspetiva evolucionária enfatiza a interação e efeitos recíprocos entre os três sistemas de regulação do afeto e postula que podem ser regulados através do envolvimento social e ligação aos outros (Gilbert, 2015, 2019). Deste modo, o equilíbrio entre os três sistemas promove comportamentos adaptativos e flexíveis de regulação emocional e, em contraste, o desequilíbrio entre estes sistemas associa-se a desregulação emocional e inflexibilidade comportamental que coloca em risco a adaptação do organismo às exigências do meio e o vulnerabiliza para o desenvolvimento de psicopatologias afetivas (Gilbert, 2010, 2019).

Mente Social e Regulação Emocional

De acordo com a perspectiva evolucionária, os seres humanos são uma espécie social, pelo que a ligação e a proximidade aos outros são concebidas como um impulsionador essencial da evolução da mente social na nossa espécie, inclusive de competências cognitivas associadas a regiões cerebrais, como por exemplo o córtex pré-frontal (Petrocchi & Cheli, 2019). Estar ligado ao outro é uma necessidade fundamental básica para a sobrevivência, reprodução e desenvolvimento do ser humano (Gilbert, 2019). Assim, recursos sociais como proteção, cuidado, suporte, oportunidades reprodutivas e conexão com os outros, representam alguns dos motivos e necessidades humanas centrais e, como tal postula-se que tenham contribuído para o desenvolvimento de uma alta sensibilidade para a rejeição e aprovação dos outros (Gilbert, 2014, 2015). A ausência destes recursos põe em risco a adaptação dos indivíduos, ativando o sistema de *Threat* que deteta esta ausência como um perigo (Gilbert, 2001a). Entre algumas das emoções de valência negativa, a ansiedade e o medo são desencadeadas por este sistema de regulação emocional, e é também associado a apreensão, estratégias de evitamento e reações de pânico (APA, 2013; Barlow, 1988; Gilbert, 2019). A constante ativação do sistema de *Threat* e estado de ameaça, associa-se a uma hipersensibilidade ao perigo, a enviesamentos atencionais, e compromete os mecanismos adaptativos e a regulação emocional (Gilbert, 2001a, 2010). As perturbações psicopatológicas são consideradas como o produto de processos maladaptativos de regulação das necessidades fundamentais à sobrevivência humana (Nesse, 2019). Em particular, a rejeição social representa o medo nuclear da Perturbação de Ansiedade Social (Fobia Social), uma vez que ameaça a obtenção de oportunidades sociais e, como tal, manifesta-se nesta perturbação pelo medo e ansiedade intensos e exagerados relativamente à exposição a uma avaliação negativa dos outros (APA, 2013; Gilbert, 2001a). Numa perspectiva evolucionária, os padrões maladaptativos de resposta, característicos deste quadro clínico, comprometem a capacidade de mobilização e competição por objetivos biossociais (Gilbert, 2001b, 2014). Assim, os processos de regulação emocional desempenham um papel crucial para o funcionamento social e a saúde mental (Cristea et al., 2014; Eisenberg, 2001; Gross & Munoz, 1995).

Sistema Nervoso Autónomo

O Sistema Nervoso Autónomo (SNA) tem sido apontado como uma componente importante nos processos de regulação emocional, uma vez que estes dependem da capacidade de ajustamento das respostas fisiológicas perante as exigências internas e/ou externas (Appelhans

& Luecken, 2006; Kreibig, 2010; Levenson, 2006). O SNA subdivide-se em dois sistemas: o Sistema Nervoso Simpático (SNS), com ação excitatória; e o Sistema Nervoso Parassimpático (SNP), um sistema inibitório (Zhu et al., 2019). Durante um estado de repouso e de não-ameaça, a atividade do SNP é dominante e provoca uma redução no estado excitatório fisiológico, produzindo uma diminuição do ritmo cardíaco (RC); por outro lado, perante um estímulo stressor (externo ou interno), o SNS é ativado, permitindo desencadear respostas fisiológicas excitatórias, como o aumento do RC (Appelhans & Luecken, 2006; Critchley et al., 2013; Duarte & Pinto-Gouveia, 2017). A Variabilidade do Ritmo Cardíaco (VRC) corresponde à influência da interação contínua e dinâmica entre o SNP e o SNS no *output* cardíaco (Beauchaine & Thayer, 2015; Shaffer & Ginsberg, 2017). Esta medida fisiológica permite, igualmente, o acesso a informação importante acerca da flexibilidade do SNA (Appelhans & Luecken, 2006; Beauchaine & Thayer, 2015). O funcionamento fisiológico do SNA é crucial nos processos de regulação emocional, sendo que, quanto mais flexível for este funcionamento mais eficaz será a regulação dos estados fisiológicos e emocionais de acordo com as exigências do meio (Appelhans & Luecken, 2006). Deste modo, é possível compreender a existência de uma relação entre os processos de regulação do afeto, o funcionamento cardíaco e a saúde mental (Cristea et al., 2014). É, ainda, de salientar o envolvimento basilar de regiões cerebrais específicas, como córtex pré-frontal ventromedial e a amígdala, nesta complexa relação entre a regulação emocional e o SNA (Thayer et al., 2012).

Variabilidade do Ritmo Cardíaco

Modelos teóricos recentes, nomeadamente a Teoria Polivagal (Porges, 2007) e o Modelo de Integração Neurovisceral (Thayer & Lane, 2000), propõem que a VRC constitui um indicador psicofisiológico fiável de regulação emocional, e enfatizam o papel do SNA e da integração comportamental e cognitiva na expressão e regulação das emoções. Segundo a Teoria Polivagal de Porges (2007), o Sistema Nervoso Autónomo (SNA) abrange três subsistemas cujo funcionamento segue uma hierarquia filogeneticamente ordenada. O sistema de imobilização é a componente filogeneticamente mais primitiva do SNA e depende da atividade do nervo vago dorsal não-mielinizado de ação lenta, cuja função é acionar respostas comportamentais defensivas de congelamento e evitamento. O segundo sistema na linha filogenética é o SNS, um sistema de mobilização, cuja ativação aciona respostas comportamentais de luta/fuga e evitamento ativo. O sistema filogeneticamente mais recente é o sistema de envolvimento social, cuja influência do nervo vago ventral mielinizado promove estados fisiológicos e comportamentais de tranquilização e aproximação interpessoal, uma vez que inibe a influência

excitatória simpática no funcionamento cardíaco. A evolução do SNA humano preservou estes três sistemas neurais que proporcionam respostas adaptativas para contextos seguros e perigosos, e fornecem substratos neurofisiológicos essenciais para os processos afetivos e sociais. O funcionamento destes três sistemas segue uma hierarquia filogenética, o que significa que a ação dos sistemas mais recentes é privilegiada em detrimento dos filogeneticamente mais antigos. Contudo, quando existe algum impedimento na ativação dos sistemas neurais filogeneticamente mais recentes, de modo a promover a sobrevivência do indivíduo, são acionados os sistemas mais primitivos. A influência do nervo vago mielinizado atua, no funcionamento cardíaco, como um travão, sendo que, perante uma ameaça, este travão é desativado (i.e., diminuição do controlo inibitório vagal), traduzindo-se no aumento do ritmo cardíaco, ativação de estruturas límbicas [e.g., eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA)] e seleção de comportamentos defensivos. Por sua vez, na ausência de perceção de ameaças, este travão é ativado (i.e., aumento do controlo inibitório vagal), permitindo uma maior influência do nervo vago mielinizado no funcionamento cardíaco e, conseqüentemente, uma diminuição do RC e promoção de estados de tranquilização visceral e do envolvimento social. Numa perspetiva clínica, a Teoria Polivagal propõe que a incapacidade de inibir os sistemas defensivos em ambientes seguros ou a incapacidade de ativar os sistemas defensivos em ambientes de risco associa-se com perturbações mentais específicas cujos critérios de diagnóstico incluem o défice e/ou medo social. O travão vagal tem influência nos dois ramos do SNA, pelo que origina um padrão cardíaco que oscila entre o aumento (desativação do travão vagal/ativação do SNS) e a diminuição do RC (ativação do travão vagal/ativação do SNP), o que implica que o tempo entre cada batimento cardíaco nunca seja igual (Petrocchi & Cheli, 2019; Porges, 2007). Desta forma, o equilíbrio dinâmico entre o SNP e o SNS pode ser traduzido pela VRC, e tem sido demonstrado que, ao utilizar este indicador psicofisiológico, é possível analisar a capacidade de (des)ativação do travão vagal no funcionamento cardíaco, flexibilidade do SNA e regulação emocional subjacente (Appelhans & Luecken, 2006; Petrocchi & Cheli, 2019; Porges, 2007). O Modelo de Integração Neurovisceral de Thayer e Lane (2000) propõe uma perspetiva dinâmica dos processos de regulação emocional. Identifica uma rede neural flexível – Rede Autónoma Central (RAC) – que integra a informação dos processos cognitivos, afetivos e fisiológicos de regulação emocional, essencial para a adaptação e autorregulação dos indivíduos. O funcionamento cardíaco e o cérebro mantêm uma conexão bidirecional mediada pelo nervo vago, pelo que este modelo apresenta a VRC como indicador do funcionamento da RAC, da integração neurovisceral e da capacidade de autorregulação (Thayer et al., 2012). A RAC envolve estruturas cerebrais, como o córtex

cingulado anterior, córtex insular, córtex pré-frontal ventromedial, amígdala e hipotálamo (Thayer et al., 2009). Em específico, o córtex pré-frontal, aplica uma influência inibitória nas estruturas subcorticais, e permite o acesso a funções executivas (*e.g.*, memória de trabalho, atenção sustentada, controlo inibitório e flexibilidade mental) essenciais na capacidade de resposta e adaptação às exigências do meio (Thayer et al., 2012; Thayer et al., 2009). Quando um ambiente não é percecionado como seguro, tem sido demonstrado que existe uma diminuição da influência inibitória do córtex pré-frontal na amígdala que, por sua vez, desencadeia respostas defensivas e automáticas (Brosschot et al., 2018). Em suma, uma maior VRC associa-se a uma maior ativação do córtex pré-frontal, maior flexibilidade comportamental e maior capacidade de regulação emocional. Por outro lado, tem sido demonstrado que uma menor VRC indica uma disfunção do córtex-pré-frontal, pobre controlo executivo, dificuldades na regulação emocional e desenvolvimento de psicopatologia (Beauchaine & Thayer, 2015; Thayer et al., 2009). Ambas as teorias mostram que maior VRC tem sido associada a uma maior flexibilidade do SNA, implementação de estratégias de *coping* adaptativas e uma maior regulação emocional; menor VRC tem sido associada a um funcionamento mais rígido do SNA, maior processamento atencional da ameaça, menor capacidade de regular os estados psicofisiológicos de *stress*, maior desregulação emocional e psicopatologia (Appelhans & Luecken, 2006; Beauchaine & Thayer, 2015; Mather & Thayer, 2018; Porges, 2007; Thayer et al., 2012).

Processamento de Ameaça e Variabilidade do Ritmo Cardíaco

Sendo um sistema de regulação emocional, a ativação do sistema de *Threat* faz-se acompanhar por estruturas neurais específicas (*e.g.*, amígdala e eixo HPA) e hormonas (*e.g.*, serotonina e cortisol) que participam no processamento e deteção/perceção da ameaça (Gilbert, 2010). Este sistema, após detetar a ameaça, ativa respostas emocionais e seleciona respostas fisiológicas e comportamentais defensivas (fuga ou luta) ao serviço da sobrevivência e, para tal, é ativado o sistema de mobilização resultante da desinibição do SNS que, por sua vez, provoca o aumento do RC e diminuição da VRC (Gilbert, 2010; Porges, 2007). Estudos disponíveis sugerem uma predisposição crónica para respostas automáticas de *stress* perante um estímulo, em particular quando não existe informação em contrário (*i.e.*, perceção de um ambiente seguro), que envolve a ativação da amígdala, e se traduz num processo de *negativity bias* na deteção de potenciais perigos (Motzkin et al., 2015; Thayer et al., 2012). Esta predisposição para a deteção de ameaça é congruente com as perspetivas evolucionárias, uma vez que a proteção, segurança e sobrevivência do indivíduo é a prioridade dos sistemas de

regulação emocional (Gilbert, 2010; Nesse, 2005). Neste sentido, perante uma situação percebida como perigosa, o sistema de *Threat* é ativado, conduzindo a uma desativação temporária do córtex pré-frontal e diminuição da VRC que permite a ação de processos mais rápidos e autônomos de autorregulação e essenciais à sobrevivência (Thayer et al., 2012). Contudo, um constante estado de ameaça/*stress* e prolongada desativação da influência inibitória do córtex pré-frontal associa-se a menor VRC, maior inflexibilidade atencional (hipervigilância), comportamental, afetiva e autônoma, e a padrões de resposta rígidos e defensivos perante estímulos não-ameaçadores (Brosschot et al., 2018; Thayer & Siegle, 2002). Do mesmo modo, a constante percepção de ameaça e consequente ativação do SNS promovem a manutenção de *arousal* e ansiedade mesmo na ausência de ameaças reais (Porges, 2007; Thayer & Lane, 2000). Para além disso, após a exposição a uma ameaça, indivíduos com baixa VRC e maiores dificuldades na regulação emocional, manifestam uma ativação fisiológica prolongada e recuperação emocional/fisiológica mais lenta, contribuindo para a manutenção do estado de ameaça-defesa (Lane et al., 1992). Como a percepção de ameaça também está associada ao evitamento comportamental, torna-se pouco provável as oportunidades de exposição a novas informações capazes de infirmar o perigo imaginado (Thayer & Lane, 2000). Assim, um estado constante de ameaça, mesmo em ambiente seguros, torna-se uma estratégia maladaptativa, uma vez que compromete a regulação emocional adequada e associa-se a psicopatologia (Etkin & Wager, 2007; Thayer et al., 2012). Segundo Thayer et al. (2012), a VRC pode constituir um potencial indicador de *stress*, devido à sua associação com estruturas cerebrais envolvidas nos processos atencionais de percepção de ameaça/segurança.

Fobia Social e padrões psicofisiológicos (RC/VRC)

O estado constante de vigilância e hipersensibilidade à ameaça (O'Connor et al., 2014) e uma reduzida VRC (Chalmers et al., 2014) têm sido associados a perturbações de ansiedade. Em específico, na Fobia Social, esta hipersensibilidade ao perigo é relativa a situações sociais em que o indivíduo está exposto à possível avaliação negativa dos outros (APA, 2013). Para além disso, indivíduos com esta perturbação apresentam um comprometimento dos comportamentos sociais espontâneos e dificuldade em estabelecer e manter relações interpessoais (Porges, 2007). Este défice na capacidade de envolvimento social associa-se a maior desregulação emocional, inflexibilidade do SNA e menor VRC (Alvares et al., 2013; Dixon et al., 2019; Porges, 2007). A inflexibilidade do SNA pode verificar-se nos comportamentos de inibição e evitamento social adotados pelos indivíduos com Fobia Social que, por sua vez contribuem para a manutenção do medo relativo às situações sociais (Alvares

et al., 2013). Perante uma situação social, os indivíduos com Fobia Social apresentam um processamento atencional da ameaça enviesado, caracterizado pela desativação da influência do córtex pré-frontal na amígdala e distorções cognitivas capazes de transformar pistas sociais inofensivas em ameaças interpessoais, e uma ação simpática do SNA (ativação do SNS) que desencadeia estados emocionais negativos intensos (*e.g.*, ansiedade e medo), respostas fisiológicas (*e.g.*, aumento do RC) e estratégias comportamentais defensivas automáticas (*e.g.*, fuga ou evitamento ativo) (Clark, 1995; Goldin et al., 2009; Porges, 2007; Thayer et al., 2012). O constante estado de ameaça e sobreativação do sistema de *Threat* desencadeia respostas defensivas maladaptativas, mesmo na ausência de ameaças reais, o que contribui para uma maior inflexibilidade mental, para a manutenção de padrões de funcionamento disfuncionais, e compromete o envolvimento social (Dixon et al., 2019; Gilbert, 2001a; Porges, 2007; Thayer & Siegle, 2002). Adicionalmente, estados constantes de preocupação (Chalmers et al., 2016), ruminação, vergonha e autocrítico associam-se a menor VRC, dificuldades de regulação emocional e manutenção ou agravamento de psicopatologia (Brosschot et al., 2016; Kirby et al., 2017; Ottaviani et al., 2016).

Diferenças de Género na Variabilidade do Ritmo Cardíaco

Apesar de a VRC ser considerada como indicador psicofisiológico de regulação emocional, uma vez que espelha o funcionamento autónomo e capacidade de regular os estados psicofisiológicos de *stress*, a investigação tem demonstrado que o género do indivíduo representa uma variável individual que pode exercer influência ao nível deste indicador (Beauchaine & Thayer, 2015; Koenig et al., 2017). As diferenças de género podem ser retratadas na prevalência das perturbações psicopatológicas na adolescência, em específico, as perturbações do humor, da ansiedade e do comportamento alimentar são mais prevalentes em adolescentes do sexo feminino (Koenig et al., 2017; Merikangas et al., 2009; Zahn-Waxler et al., 2008). Para explicar estas diferenças de género, estudos epidemiológicos remetem-nos para a influência da variável género no funcionamento do SNA (Alvares et al., 2013; Dart et al., 2002). Durante um estado de repouso, adolescentes do sexo feminino apresentam superior atividade parassimpática e os adolescentes do sexo masculino apresentam superior atividade simpática (Dart et al., 2002; Koenig et al., 2017; Shaffer & Ginsberg, 2017). Contudo, tem-se verificado que adolescentes do sexo feminino, apesar do elevado tónus vagal, apresentam uma menor VRC e maior RC comparativamente aos adolescentes do sexo masculino (Koenig et al., 2017; Shaffer & Ginsberg, 2017). Devido à superior atividade parassimpática verificada nas mulheres, estas tendem a adotar comportamentos de envolvimento social, e no caso dos

homens, uma superior atividade simpática traduz-se numa seleção dominante de comportamentos de defesa (fuga/luta) (Porges, 2007; Shaffer & Ginsberg, 2017). Não obstante, perante uma ameaça interpessoal (i.e., conflito conjugal), foi sugerido que as mulheres apresentam reduções temporárias na medida fisiológica de VRC, o que indica uma menor capacidade de regulação do afeto e maiores dificuldades interpessoais comparativamente aos indivíduos do sexo oposto (Smith et al., 2011). Estas diferenças de género no funcionamento do SNA parecem dever-se a diferenças do desenvolvimento e dos níveis hormonais (e.g., estrogénio e oxitocina) entre homens e mulheres (Dart et al., 2002).

Conclusão

O desequilíbrio dos três sistemas de regulação emocional vulnerabiliza os indivíduos para o desenvolvimento de psicopatologia (Gilbert, 2010). Em particular, a constante ativação do sistema de *Threat* compromete a capacidade de autorregulação, contribuindo para a deteção constante e enviesada de estados de ameaça e seleção de estratégias comportamentais disfuncionais (Thayer et al., 2012). Apesar do contributo dos estudos existentes, em que apresentam evidências empíricas que sustentam uma relação entre a VRC e a regulação do afeto, até à data não se encontram disponíveis estudos que testem as diferenças psicofisiológicas através de um procedimento experimental ativador de uma ameaça social em adolescentes com e sem Fobia Social. Neste sentido, este projeto de investigação visa colmatar estas lacunas, ao analisar as diferenças existentes nas medidas de RC/VRC em adolescentes com e sem diagnóstico de Fobia Social, em *baseline*, durante e após uma experiência de ameaça social, induzida através de um procedimento experimental que permite ativar o sistema de *Threat*. Adicionalmente, pretende-se investigar as diferenças de género existentes nas medidas de RC/VRC nas mesmas condições, em adolescentes com e sem Fobia Social, uma vez que não existem dados empíricos neste sentido.

Projeto de Investigação

Resumo

A adolescência representa um período crítico no desenvolvimento de competências de regulação emocional (RE). Numa perspetiva evolucionária, têm sido propostos três sistemas de RE – *Threat*, *Drive* e *Soothing*, sendo que o desequilíbrio entre estes se associa a perturbações afetivas. Em particular, a sobreativação do sistema de *Threat* compromete a flexibilidade autónoma e a RE. A Variabilidade do Ritmo Cardíaco (VRC) tem sido proposta como indicador psicofisiológico de RE, sendo que menor VRC se associa ao aumento do ritmo cardíaco (RC), hipersensibilidade à ameaça e desregulação emocional. A Fobia Social (FS) associa-se a hipervigilância/hipersensibilidade à avaliação negativa dos outros, e a menor VRC. Paralelamente, foram encontradas diferenças de género nas medidas de RC/VRC. O presente estudo investigará diferenças no RC/VRC entre adolescentes com FS (n = 80) e sem psicopatologia (n = 80), em *baseline*, durante e após uma experiência de ameaça social, induzida através de um procedimento experimental.

Palavras-chave: Variabilidade do Ritmo Cardíaco; Fobia Social; adolescência; Sistemas de Regulação do Afeto

Abstract

Adolescence represents a critical period in the development of emotion regulation (ER) skills. Evolutionary approaches proposed three ER systems – *Threat*, *Drive* and *Soothing*, and the imbalance between these systems associates with affective disorders. Particularly, over-activation of threat system, can compromise the autonomic flexibility and ER. Heart Rate Variability (HRV) has been described as psychophysiological biomarker of ER: lower HRV is associated with increased heart rate (HR), hypersensitivity to threats and emotion dysregulation. Social Anxiety Disorder (SAD) is linked to hypervigilance and hypersensitivity to negative evaluation from others, and lower HRV. In addition, sex differences were found in HR/HRV measures. This study aims to investigate differences in HR/HRV between adolescents with SAD (n = 80) and without psychopathology (n = 80), at baseline, during and after a social threat experience, induced through an experimental procedure.

Keywords: Heart Rate Variability; Social Anxiety Disorder; adolescence; Affect Regulation Systems

Estado da Arte

A desregulação emocional tem sido associada a um padrão de funcionamento disfuncional e a perturbações afetivas [28]. O estudo da RE na adolescência é crucial por ser um período crítico no desenvolvimento destas competências com implicações futuras [2, 29]. Esta fase caracteriza-se por mudanças físicas, fisiológicas, cognitivas, emocionais e sociais [16, 20]. Na adolescência, as ligações entre o córtex pré-frontal, estriado e amígdala não estão completamente desenvolvidas, comprometendo capacidades cognitivas essenciais aos processos de RE (*e.g.*, funções executivas) [2, 11]. Este período é mais suscetível a dificuldades de RE e ao desenvolvimento de psicopatologia [19].

Numa perspetiva evolucionária, têm sido propostos três sistemas interconectados de RE ao serviço da sobrevivência do organismo [9]. O sistema de *Threat* visa a defesa e proteção do organismo; o sistema de *Drive* mobiliza para a procura de recursos e satisfação de objetivos; e o sistema de *Soothing* viabiliza a ligação aos outros, a tranquilidade e a segurança [10]. O desequilíbrio entre estes sistemas associa-se a desregulação emocional, inflexibilidade comportamental e psicopatologia [9].

O Sistema Nervoso Autónomo (SNA) é crucial nos processos de RE, e quanto mais flexível este for, mais eficaz será o ajustamento das respostas fisiológicas e emocionais às exigências internas/externas [4, 13]. A VRC corresponde à influência da interação entre o Sistema Nervoso Simpático (SNS) e o Sistema Nervoso Parassimpático (SNP) no output cardíaco [4, 5, 22]. A Teoria Polivagal [18] e o Modelo de Integração Neurovisceral [28] propõem a VRC como indicador psicofisiológico fiável de RE. Estas teorias mostram que maior VRC (menor RC) se associa a maior flexibilidade do SNA e maior RE; e menor VRC (maior RC) se associa a um funcionamento rígido do SNA, hipersensibilidade à ameaça, mais desregulação emocional e psicopatologia [4, 5, 27].

O sistema de *Threat* envolve estruturas neurais (*e.g.*, amígdala e eixo hipotálamo-pituitária-adrenal) e hormonas (*e.g.*, serotonina e cortisol) no processamento e deteção de ameaças [9, 27]. Após a deteção de perigo, o córtex pré-frontal encontra-se hipoativo, sendo acionadas respostas emocionais, fisiológicas (*e.g.*, aumento do RC e diminuição da VRC) e estratégias defensivas (fuga/luta) através da ativação do SNS [9, 18]. A perceção constante de ameaça na ausência de perigo compromete a RE e associa-se a psicopatologia [9, 8, 27]. A FS caracteriza-se por estados constantes de vigilância e hipersensibilidade à avaliação negativa dos outros, comprometendo o funcionamento social [3, 17, 18]. Défices no envolvimento social

contribuem para desregulação emocional, e associam-se a menor VRC, aumento do RC e a menor ativação das regiões frontoparietais [1, 7, 18].

Paralelamente, a investigação demonstra que o género pode exercer influência na VRC (menor VRC nas adolescentes do sexo feminino) [5, 12].

Apesar da evidência empírica que sustenta uma relação entre a VRC e RE, até à data não foram realizados estudos que avaliem estes padrões em adolescentes com e sem psicopatologia, através de um procedimento experimental ativador da ameaça social. Este estudo visa colmatar estas lacunas, analisando diferenças no RC/VRC em adolescentes com e sem FS, em *baseline*, durante e após uma experiência de ameaça social.

Objetivos e Hipóteses

Objetivo Geral

Investigar diferenças nas medidas de RC/VRC perante a exposição a um cenário de ameaça social, comparando adolescentes sem psicopatologia com adolescentes com o diagnóstico de Perturbação de Ansiedade Social (Fobia Social), atendendo a eventuais diferenças de género.

Objetivos Específicos (OE)

1. Investigar diferenças no RC/VRC em *baseline*, entre adolescentes com e sem FS;
2. Investigar diferenças no RC/VRC entre adolescentes com e sem FS durante a exposição a um cenário de ameaça social (ativação do sistema de *Threat*);
3. Investigar diferenças no RC/VRC entre adolescentes com e sem FS após a exposição a um cenário de ameaça social (período de recuperação);
4. Investigar diferenças de género (em adolescentes com e sem FS) no RC/VRC (em *baseline*, durante a ativação do sistema de *Threat* e no período de recuperação).

Perante os objetivos delineados, visa-se testar as seguintes hipóteses:

H1 Adolescentes com FS apresentam maior RC e menor VRC em *baseline*, comparativamente aos adolescentes sem psicopatologia (OE1);

H2 Quando ativado o sistema de *Threat*, espera-se um aumento do RC e redução da VRC em ambos os grupos (adolescentes com FS e sem psicopatologia), sendo estes mais acentuados nos adolescentes com FS (OE2);

H3 Durante o período de recuperação, espera-se uma diminuição do RC e aumento da VRC em ambos os grupos (adolescentes com FS e sem psicopatologia), sendo estes mais acentuados nos adolescentes sem psicopatologia (OE3);

H4 Adicionalmente, espera-se que os participantes de ambos os grupos reportem estados emocionais subjetivos congruentes com o sistema de *Threat*, quando este é ativado, sendo que adolescentes com FS reportam estados emocionais mais intensos;

H5 Esperam-se diferenças de género no RC/VRC, em *baseline*, na ativação do sistema de *Threat* e após a ativação (período de recuperação), em ambos os grupos, verificando-se maior RC e menor VRC nas adolescentes do sexo feminino (OE4).

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030

Objetivo 3: Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades. “Até 2030, reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis via prevenção e tratamento, e promover a saúde mental e o bem-estar.”

O presente estudo enquadra-se no objetivo 3, uma vez que, ao explorar os processos de regulação emocional com base nos indicadores fisiológicos de RC/VRC em adolescentes com e sem Fobia Social é possível aumentar a evidência empírica da utilização destas medidas em contextos clínicos e de investigação. Especificamente, este projeto visa promover o conhecimento acerca dos processos envolvidos no processamento da ameaça social em adolescentes e na regulação emocional, e compreender o impacto destes na psicopatologia durante a adolescência. Os resultados deste estudo poderão informar novas abordagens terapêuticas para a Fobia Social na adolescência, com foco nos processos de regulação emocional, e enfatizar a possibilidade de medidas de RC/VRC poderem ser utilizadas como indicadores de eficácia terapêutica.

Plano e Métodos

Este projeto obedecerá a todos os princípios éticos da Declaração de Helsínquia, às leis nacionais e regulamentos europeus aplicáveis (*e.g.*, código deontológico da OPP). Será submetido à apreciação pela Comissão de Ética e Deontologia da Investigação da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

Amostra

A análise do poder estatístico (*G*Power* 3.1.9.4) revelou que, para detetar efeitos médios com nível de significância de .05 e poder de .80, seria necessária uma amostra de 158 participantes.

Serão selecionados adolescentes residentes na região Centro de Portugal, com idades entre os 14 e 18 anos, de ambos os sexos, com e sem FS. A amostra de conveniência ($n = 160$) será composta por dois grupos: grupo comunitário ($n = 80$) e grupo clínico com diagnóstico principal de Fobia Social ($n = 80$). Ambos os grupos serão recrutados em contexto escolar (3º ciclo e ensino secundário). O grupo clínico também será recrutado em Centros de Saúde e clínicas privadas.

Os critérios de exclusão para ambos os grupos, incluem: obesidade [Índice de Massa Corporal (IMC) superior a 30 kg/m^2], doenças cardiovasculares, problemas visuais e/ou auditivos sem correção ou graves, consumo ativo de drogas ou uso de medicação que atue no sistema cardiovascular e respiratório. Os critérios de exclusão incluem: (1) para o grupo comunitário, a presença de psicopatologia; (2) para o grupo clínico, o diagnóstico de outras psicopatologias que não a FS e, para os indivíduos com FS, estarem a receber intervenção.

Na seleção da amostra, será fornecida informação acerca dos pressupostos éticos e deontológicos da investigação e dos objetivos do estudo, e será solicitada a autorização da direção das escolas e instituições envolvidas. Será obtido o consentimento informado (*cf.* Figura 1 a 4 – Anexo IV) dos encarregados de educação (e participantes com idade igual/superior a 16 anos); os restantes participantes darão assentimento informado. Para avaliar a presença/ausência de psicopatologia será aplicada a entrevista clínica de diagnóstico MINI-KID e Escala de Ansiedade Social para Adolescentes (SAS-A) para efeitos de *screening* (*cf.* Tabela 1 – Anexo I).

Procedimentos

Instrumentos e Medidas

Entrevista Clínica. Entrevista clínica MINI-KID

Instrumentos de Autorresposta. SAS-A; Escala das Emoções (cf. Tabela 1 – Anexo I)

Indicadores Psicofisiológicos de RC/VRC. *Mean HR*; *RMSSD*; *HFm²*; *HF%*; *HF_{nu}*; *HF_{log}* (cf. Tabela 2 – Anexo I).

Procedimento Experimental. Para recolher as medidas fisiológicas de RC/VRC os participantes serão submetidos a um procedimento experimental, composto por três momentos (*baseline*, ativação e recuperação), que permite a ativação dos sistemas de regulação do afeto – *Threat*, *Drive* e *Soothing* (cf. Anexo II). Este estudo incidirá somente na análise dos dados relativos ao sistema de *Threat* (cf. Figura 1 – Anexo II). O período de *baseline* e de recuperação são momentos neutros, onde serão apresentadas as Imagens Neutras durante 5 minutos (cf. Anexo II). Durante o período de ativação, os participantes ouvirão, durante 5 minutos, um cenário auditivo (cf. Anexo II) que permite ativar o sistema de *Threat*. Após os períodos de *baseline* e de recuperação será aplicada a Escala das Emoções, de modo a avaliar o conteúdo emocional subjetivo reportado pelos participantes durante os três momentos do procedimento experimental. A aplicação do procedimento experimental, relativamente ao sistema de *Threat*, tem uma duração de 19 minutos e 30 segundos. Previamente à aplicação deste procedimento, os participantes serão instruídos acerca da forma correta de aplicar o dispositivo *Firstbeat Bodyguard 2*. Este dispositivo não invasivo, permite a medição de RC/VRC em tempo real através de dois elétrodos aplicados no corpo dos participantes (um do lado direito, em baixo da clavícula; o outro do lado esquerdo da caixa torácica). Para a análise e correção destas medidas e dos seus artefactos, será utilizado o *software Kubios HRV Standart*, correção esta que não deverá exceder 5% dos batimentos cardíacos. Os participantes serão sentados à mesma distância (60 cm) do ecrã do computador e será utilizado o mesmo modelo específico de auscultadores de modo a diminuir fontes de ruído externas. A prática de atividade física e/ou consumo de cafeína, 2 horas antes da aplicação do procedimento experimental, serão considerados fatores de impedimento para a realização do mesmo.

Tratamento Estatístico dos Dados. Através da versão 22 do SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) serão analisadas estatísticas descritivas e inferenciais das variáveis demográficas (recorrendo à média, desvio-padrão e frequências), idade e número de anos de escolaridade concluídos (teste t-*Student*), e IMC e estatuto socioeconómico (teste de χ^2), para comparações entre os grupos. Quanto aos dados psicofisiológicos, caso não sigam uma distribuição normal, serão realizadas transformações logarítmicas de forma a normalizar a sua distribuição.

Para testar diferenças entre os grupos e o sexo nas medidas fisiológicas RC/VRC e nas emoções associadas ao sistema de *Threat* durante os três momentos do procedimento experimental, será realizada a análise multivariada da variância (MANOVA) de dois fatores [i.e., *between subjects* – grupo (comunitário vs. clínico) e sexo (feminino vs. masculino); e *within subjects* – momentos (*baseline*, ativação e recuperação)]. Grupo, sexo e os momentos do procedimento serão consideradas variáveis independentes, e os indicadores fisiológicos (*Mean HR*, *RMSSD*, *HFm²*, *HF%*, *HF_{nu}*, *HF_{log}*) e as emoções reportadas através da Escala de Emoções serão consideradas variáveis dependentes. Na análise da magnitude de efeito para a interação entre Momento x Grupo e para Momento x Sexo, será calculado o Eta Quadrado Parcial (η_p^2), em que $\eta_p^2 = 1$ corresponde a uma medida de efeito pequena, $\eta_p^2 = .06$ medida de efeito média, e $\eta_p^2 = .14$ medida de efeito elevada [25]. Caso se encontrem diferenças no RC/VRC em função do grupo, este resultado será tido em conta no estudo das diferenças entre sexos.

Planificação das Fases do Projeto de Investigação

A planificação é apresentada num cronograma (*cf.* Tabela 1 – Anexo III) que inclui: revisão da literatura; comunicação com as escolas e instituições; treino de aplicação da entrevista clínica MINI-KID; treino da aplicação do procedimento experimental e medição dos indicadores fisiológicos RC/VRC; formação na utilização dos *softwares* de análise dos dados (*PsychoPy3*, *Kubios HRV* e *SPSS*); entrega e recolha de consentimentos informados e SAS-A; entrevista clínica (MINI-KID) e recolha das medidas fisiológicas; tratamento, análise e discussão dos dados; e escrita do artigo científico.

Implicações para a Investigação e Prática Clínica

A RE é crucial para o funcionamento comportamental, cognitivo e social, e para a saúde mental. A VRC constitui uma ferramenta fiável das diferenças individuais na RE e da interação mente-cérebro-corpo. Ao investigar os mecanismos fisiológicos do processamento da ameaça em adolescentes com e sem FS, é possível contribuir para o estudo da VRC como indicador de *stress* e ansiedade crónica. O estudo do género no funcionamento autónomo perante a ameaça poderá contribuir para a compreensão de diferenças na prevalência das perturbações mentais. Na prática clínica, informará acerca da possibilidade de a VRC ser utilizada como indicador da eficácia terapêutica.

Anexos

Anexo I – Instrumentos e medidas

Tabela 1

Descrição dos instrumentos e medidas

Instrumento	Descrição	Dimensões	Número de itens	Dados psicométricos
Entrevista Neuropsiquiátrica para Crianças e Adolescentes – MINI-KID (<i>Mini International Neuropsychiatric Interview for Children and Adolescents</i> ; versão original de Sheehan et al., 2010; versão portuguesa de Rijo et al., 2016) [23] ^a	A entrevista semiestruturada de diagnóstico MINI-KID, avalia de forma compreensiva e concisa a presença/ausência de perturbações mentais com base no Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais (DSM-5) (APA, 2013) em crianças e adolescentes. Utilizado na seleção da amostra.	Organizada por 24 secções identificadas por letras, correspondendo cada uma a categorias de diagnóstico. Para além disso, a MINI-KID permite avaliar o grau de interferência e duração dos sintomas.	Cada secção inicia-se com quatro questões de <i>screening</i> . As questões adicionais de sintomas de cada perturbação são apenas realizadas se respostas às questões de <i>screening</i> forem positivas.	A versão original, apresenta especificidade substancial a excelente para todas as perturbações (valores K a variar entre .3 e 1.00) e fiabilidade em teste-reteste e entre-observadores, com valores K entre .64 e 1.00 classificadas como boa e alta, respetivamente.
Escala de Ansiedade Social para Adolescentes – SAS-A (<i>Social Anxiety Scale for Adolescents</i> ; versão original de La Greca & Lopez, 1998; versão portuguesa de Cunha, Pinto-Gouveia, Alegre & Salvador, 2004) [14, 6] ^b	Questionário de autorresposta que avalia experiências de ansiedade social dos adolescentes relativamente às relações com os pares. Utilizado na seleção da amostra.	A escala inclui três subescalas: (1) Medo de Avaliações Negativas (FNE); (2) Evitamento Social e Desconforto em Novas Situações (SAD-New); e (3) Evitamento e Desconforto Social Generalizado (SAD-General).	22	No estudo original, as três subescalas – FNE, SAD-New e SAD-General – apresentam resultados fiáveis de consistência interna com alfa de Cronbach de .91, .86 e .76, respetivamente. Na versão portuguesa, os valores atingem .87 para a FNE, .74 para a SAD-New, .71 para a SAD-General e .88 para o total.
Escala das Emoções ^c	Avaliar o conteúdo emocional subjetivo reportado pelos participantes. Utilizado durante o procedimento experimental.	A escala é composta por 10 emoções distribuídas pelos respetivos Sistemas de Regulação do Afeto: Raiva, Vergonha, Tristeza e Medo (Sistema de <i>Threat</i>); Calma, Segurança e Tranquilidade (Sistema de <i>Soothing</i>); Entusiasmo, Excitação e Energia (Sistema de <i>Drive</i>).	10	

Nota. ^a A avaliação da MINI-KID é feita em dois modelos: categorial – se existe ou não perturbação mental; e dimensional – número de critérios preenchidos pelo indivíduo. As questões seguem um formato de resposta dicotómico (“sim” ou “não”). A MINI-KID é considerada uma entrevista breve, válida e fiável das Perturbações de Humor, Perturbações de Ansiedade, Perturbações de uso de substâncias, Perturbações de e Tiques, Perturbações do Comportamento, Perturbação de Hiperatividade e Défice Atencional, Perturbações do foro Psíquico, Perturbações do Comportamento Alimentar, e Perturbações de Ajustamento. Permite, ainda, uma avaliação de *screening* das Perturbações do Espectro do Autismo. É possível excluir causas médicas, orgânicas ou relacionadas com drogas que possam ser atribuídas à sintomatologia das perturbações avaliadas. A MINI-KID tem uma duração de aplicação de 30 a 90 minutos. ^b O total dos resultados varia entre 8 e 9, sendo que, quanto maior a pontuação maior será o nível de ansiedade social. Neste estudo considera-se a presença de ansiedade social nos participantes com uma pontuação total de 1 desvio-padrão acima da média. ^c A Escala de Emoções foi desenvolvida e testada com base num estudo piloto de validação numa amostra de adolescentes da população geral. A aplicação desta escala permite compreender quais e com que intensidade foram ativados estados emocionais durante a fase de ativação dos três Sistemas de Regulação do Afeto. É possível analisar se nas restantes fases do procedimento experimental (*baseline* e recuperação) foi reportada alguma emoção durante a apresentação das imagens neutras para eventual discriminação dos resultados obtidos. Utiliza uma escala de Likert de 6 pontos (0 – Nada Intenso; 5 – Muito Intenso).

Tabela 2

Medidas do domínio temporal e do domínio de frequência da VRC

Medidas	Unidade	Definição	Descrição
Medidas do domínio temporal			
<i>Mean Heart Rate (Mean HR) [26]</i>	ms	Média do Ritmo Cardíaco (número de batimentos cardíacos por minuto).	Correlacionada de forma negativa com a VRC, utilizada nos estudos psicofisiológicos da regulação emocional.
<i>Root Mean Square of Successive Difference (RMSSD) [26]</i>	ms	Média da raiz quadrada das diferenças entre os intervalos RR consecutivos normais.	Medida correlacionada com a banda de alta frequência de VRC. Reflete o controlo do funcionamento cardíaco por influência do SNA, mediado pelo nervo vago. Indicador indireto da atividade parassimpática que possibilita a mensuração da VRC.
Medidas do domínio de frequência			
<i>High Frequency HRV power components in absolute value (HF ms²) [22]</i>	ms ²	Poder absoluto da banda de alta frequência da VRC em milissegundos (varia entre .15 e .4 Hz).	Correlacionada com a medida RMSSD. Os parâmetros de VRC que pertencem à banda de alta frequência indicam atividade parassimpática, contudo não representam indicadores puros da influência vagal no funcionamento cardíaco, uma vez que também revelam mudanças no RC associadas à respiração.
<i>High Frequency percentage (HF%) [22]</i>	%	Poder relativo da banda de alta frequência da VRC em percentagem (varia entre .15 e .4 Hz).	
<i>High Frequency normalized units (HF_{n.u.}) [22]</i>	n.u	Poder relativo da banda de alta frequência da VRC, em unidades normalizadas (n.u).	Medidas da influência parassimpática no tónus vagal e indicadores de VRC.
<i>High Frequency Logarithmic index (HF log) [22]</i>		Índice logarítmico do poder absoluto da banda de alta frequência da VRC.	

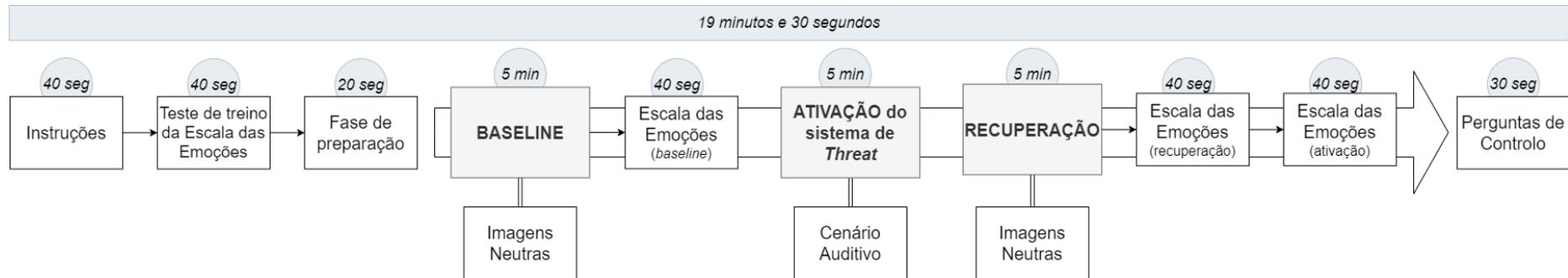
Nota. As medidas fisiológicas aqui descritas foram analisadas para cada fase do procedimento experimental (*baseline*, ativação e recuperação).

Anexo II – Procedimento Experimental

O procedimento experimental da recolha de dados de RC/VRC inicia-se com a apresentação das instruções aos participantes e com um teste de treino da Escala de Emoções para familiarização do instrumento. Depois de uma fase de preparação, inicia-se a recolha das medidas de RC/VRC em *baseline* através da apresentação de um conjunto de imagens neutras aleatoriamente selecionadas durante 5 minutos. Aplica-se a Escala de Emoções onde os participantes terão de reportar quais as emoções experienciadas durante o período de *baseline*. Posteriormente, durante o período de ativação, os participantes ouvirão um cenário auditivo durante 5 minutos que permite ativar cada um dos 3 sistemas de regulação emocional – *Threat*, *Drive* e *Soothing*. Logo após a ativação, dá-se o momento de recuperação onde os participantes serão expostos, mais uma vez, a um conjunto de imagens neutras. De seguida, ser-lhes-á pedido para responder à Escala de Emoções relativamente a este período (recuperação) e, novamente, relativamente ao período de ativação. Este procedimento será repetido três vezes, uma para cada cenário auditivo, que permite ativar cada um dos três sistemas de regulação do afeto, sendo que a ordem de apresentação de cada um dos cenários será contrabalanceada de forma a reduzir possíveis interferências da apresentação sequencial dos cenários nos resultados. A aplicação deste procedimento experimental tem uma duração total de 54 minutos e 30 segundos. O presente projeto de investigação incidirá apenas na análise e estudo dos dados relativos ao sistema de *Threat*.

Figura 1

Procedimento Experimental relativo ao sistema de Threat



Imagens Neutras

A construção de um conjunto de imagens emocionalmente neutras permite confirmar a ausência de conteúdo de ativação emocional durante as fases de *baseline* e recuperação. Desde modo, a apresentação deste conjunto de imagens neutras possibilita a comparação entre as medidas de RC/VRC durante a fase de ativação e as restantes fases sem ativação (*baseline* e recuperação). A seleção dos estímulos visuais foi feita através da base de dados do IAPS (*International Affective Picture System*), um sistema de diversas coleções de estímulos afetivos padronizados capazes de suscitar emoções específicas no estudo da emoção e da atenção, com validação para a população portuguesa [15, 24]. Para o presente estudo foram selecionadas 86 imagens emocionalmente neutras, com oscilações entre 4.95 e 5.05. O método de seleção foi baseado em três critérios relativos à avaliação emocional: (1) valência (positiva ou negativa); (2) grau de ativação gerado pela imagem; e (3) percepção de dominância. A fase do desenvolvimento dos participantes e as interpretações acerca do conteúdo das imagens com maior probabilidade de existir, foram também critérios tidos em consideração. O conjunto de 60 imagens neutras será apresentado nas fases de *baseline* e de recuperação, durante 5 minutos (sequência aleatória), em intervalos de 5 segundos entre a apresentação de cada uma das imagens.

Cenários Auditivos

Foram desenvolvidos e selecionados 3 cenários auditivos de modo a ativar cada um dos três sistemas de regulação emocional – *Threat*, *Drive* e *Soothing*. O processo de validação e seleção do conteúdo destes cenários auditivos foi desenvolvido em três fases. Na primeira fase, investigadores experientes na aplicação do Modelo Tripartido de Regulação Emocional desenvolveram 12 cenários auditivos (4 para cada sistema), alusivos a 12 situações quotidianas, com o objetivo de ativar cada sistema de regulação emocional. Na construção destes cenários, foi adaptada a linguagem de acordo com a faixa etária e fase do desenvolvimento dos participantes. Na segunda fase, os conteúdos destes cenários auditivos foram cotados por especialistas no modelo, selecionados com base nos anos de experiência de aplicação deste em contexto clínico e em contexto de investigação ($M = 8.50$; $DP = 4.75$). A cotação seguiu uma escala de Likert de 7 pontos (1 – Nada relacionado com o conteúdo do sistema; 7 – Completamente relacionado com o conteúdo do sistema) onde foi avaliada a representatividade do conteúdo de cada cenário auditivo relativamente à descrição teórica dos sistemas de

regulação do afeto. Deste modo, foi possível testar a validade confirmatória e discriminatória dos cenários, isto é, confirmar que estes estímulos auditivos permitem a ativação do sistema de regulação emocional pretendido, bem como, assegurar que não ativam os restantes sistemas de regulação emocional. No final desta fase foram selecionados 6 dos 12 cenários auditivos, 2 para cada sistema. Na última fase foi realizado um teste piloto numa amostra de adolescentes comunitários de forma a validar o conteúdo e os correlatos emocionais dos cenários, permitindo a seleção de 3 dos 6 cenários auditivos, 1 para cada sistema de regulação emocional. Esta seleção foi feita com base em três critérios: (1) representatividade de cada cenário relativamente aos sistemas de *Threat*, *Drive* e *Soothing*; (2) não-representatividade dos restantes sistemas de regulação emocional; e (3) classificação dos estados emocionais associados aos 6 cenários. A cotação dos critérios (1) e (2) seguiu uma escala de Likert de 7 pontos (1 – nada relacionado com o conteúdo do sistema; 7 – completamente relacionado com o conteúdo do sistema) e, o critério (3) foi cotado de acordo com uma escala de Likert de 5 pontos (1 – Nada intenso; 5 – Muito intenso). Foram também utilizadas 2 perguntas de controlo (“quão fácil foi para ti imaginares-te no cenário auditivo?”; e “quão semelhante foi este cenário relativamente a situações prévias experienciadas?”), respondidas de acordo com uma escala de Likert de 6 pontos (0 – Nada fácil; 5 – Muito fácil; 0 – Nada semelhante; 5 – Muito semelhante; respetivamente). Por fim, foi selecionado 1 cenário auditivo, com 5 minutos de duração e gravado numa voz feminina, para cada um dos três sistemas de regulação emocional, possibilitando ativar cada um deles. Para este projeto de investigação será utilizado o cenário auditivo correspondente ao sistema de *Threat*.

Descrição do cenário auditivo relativo ao Sistema de Threat

Há uns dias que tens notado que a relação com os teus amigos está diferente do que é costume. Não percebes exatamente o que se passa ou o que se passou mas tens a sensação de que alguma coisa mudou na atitude deles em relação a ti. Já perguntaste a alguns deles, aos que te são mais próximos, se aconteceu alguma coisa para que andem tão distantes e estranhos na maneira como te tratam. No entanto, ninguém se descose. Dizem-te sempre: “Não se passa nada; Não há problema nenhum; Não dei conta de nada...”.

Embora não tenhas a certeza absoluta de que não se passa nada, dás-lhes o benefício da dúvida. Chegas mesmo a pensar que não passam de “coisas da tua cabeça” e que o melhor é mesmo deixar andar.

Já que, pelos vistos, está tudo bem, tal como em tantos outros dias, diriges-te ao local onde é costume encontrares-te com o teu grupo de amigos.

Ao aproximares-te da porta, mesmo sem fazeres de propósito, consegues ouvir a conversa entre eles, e tens a sensação de que estão a falar de ti. Falam em voz alta, parecem irritados e exaltados e, no meio da conversa, ouves claramente o teu nome.... Tomas a decisão de não entrar e ficas junto da porta a tentar perceber o que estão a dizer.

Não pode ser!!! Nem queres acreditar quando percebes que estão a falar mal de ti, a propósito de uma coisa que aconteceu na semana anterior. Um mal-entendido que resultou numa discussão entre ti e um deles. Sempre pensaste que esta questão tinha ficado de tal modo resolvida que já nem te lembravas do que tinha acontecido. Por isso, nunca tocaste nesse assunto com mais ninguém do teu grupo de amigos. Agora, percebeste que não foi bem assim... Já percebeste que andaram a falar de ti nos últimos dias e, pelos vistos, nas tuas costas! Afinal, os que se dizem teus grandes amigos, não foram nem sinceros, nem honestos contigo! E agora estão todos juntos, nas tuas costas, a dizer mal de ti! Como se isso não fosse suficiente, e para agravar ainda mais a situação, percebes que muitas das coisas que estão a ser ditas não correspondem totalmente à verdade. Lembras-te bem do que aconteceu naquele dia e sabes que as coisas não aconteceram exatamente como estão agora a ser descritas por eles. Pior ainda, a pessoa que está a contar os acontecimentos é a pessoa com quem discutiste na semana passada.

É claro que está a dar a sua versão da história, desculpando-se a si próprio e fazendo com que os outros fiquem a pensar mal de ti, como se a culpa tivesse sido toda tua. Diz mal de ti, da tua maneira de ser, dos teus comportamentos e atitudes. Chega mesmo a por em causa as tuas intenções e sentimentos em relação ao teu grupo de amigos, dando a entender que é como se tu não fosses uma pessoa de confiança. Para tua surpresa, todos parecem concordar com o que estão a ouvir e ninguém te defende!

Já não consegues aguentar mais e decides entrar na sala e olhá-los nos olhos: “O que é que se passa aqui?”.

Queres muito esclarecer a situação e sabes que tens que te defender neste momento. Não concordas com o que está a ser dito e queres que todos saibam o que realmente aconteceu naquele dia. Queres defender a tua honra e tens direito a mostrar o teu ponto de vista. Não queres que os teus amigos fiquem com uma má impressão tua, e ainda por cima injusta!

Sabes que os comentários que ouviste não correspondem à verdade. Sabes que as coisas não aconteceram da forma como foram contadas. Aqueles comentários não correspondem ao que és, nem àquilo que fizeste e muito menos ao que aconteceu na realidade. Por isso pedes que te oiçam para que te possas explicar.

No entanto, mesmo que te deem ouvidos, ninguém parece ter interesse em entender o teu ponto de vista. De tal maneira estão contra ti que ninguém quer saber das tuas opiniões e menos ainda dos teus sentimentos. Por incrível que pareça, juntaram-se todos contra ti.

Interrompem-te, falam por cima de ti com agressividade e com uma cara que nunca tinhas visto nestas pessoas. Dizem-te coisas como: Já ninguém acredita em ti! Só estas a querer arranjar desculpas para te safares! Enganaste-nos bem, mas não vais enganar-nos outra vez! Daqui não levas mais nada! Agora é que tu mostraste quem és na realidade!

Não imaginavas que te pudessem fazer uma coisa destas. Neste momento, com toda esta situação, ficas sem saber muito bem o que fazer para voltar a conquistar a confiança dos teus amigos. Por mais que te esforces, não consegues perceber como é que conseguem ignorar as tuas explicações e o teu ponto de vista sobre o que aconteceu, sendo que mais nenhum deles estava presente naquele dia. Por mais que te expliques, parece que não há nada a fazer para mudar a opinião deles. Como é possível, depois de te conhecerem há tanto tempo, depois de tudo o que já fizeram juntos, ninguém ser capaz de acreditar em ti? A tua palavra parece que não vale de nada para eles. A discussão acaba com todo o grupo a ir-se embora, a virar-te as costas e a deixar-te sozinho.

Agora notas que as pessoas te tratam de maneira diferente. Nem sequer te dirigem a palavra. Passam os dias e notas que estas pessoas tentam evitar-te o mais que podem. Olham-te de lado e deixam claro que não fazes mais parte do grupo.

Anexo III – Planificação das fases do Projeto de Investigação

Tabela 1

Cronograma das tarefas para a elaboração do Projeto de Investigação

Variabilidade do Ritmo Cardíaco perante a ameaça social: Comparação entre adolescentes com e sem Fobia Social										
Tarefas	2019			2020						
	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07
T1: Revisão da literatura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
T2: Comunicação com as escolas e instituições				■						
T3: Treino de aplicação da Entrevista Clínica MINI-KID					■					
T4: Treino da aplicação do Procedimento Experimental e medição dos indicadores fisiológicos RC/VRC					■					
T5: Formação na utilização dos <i>softwares</i> de análise dos dados					■					
T6: Entrega e recolha de consentimentos informados e SAS-A					■					
T7: Entrevista Clínica (MINI-KID) e recolha das medidas fisiológicas						■	■			
T8: Tratamento, análise e discussão dos dados								■		
T9: Escrita do artigo científico									■	■

Anexo IV – Consentimento Informado

Figura 1

Consentimento informado (Página 1)



Exmo(a). Sr.(a) Encarregado de Educação,

Encontra-se a decorrer no Centro de Investigação em Neuropsicologia e Intervenção Cognitivo-Comportamental um estudo financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia que aborda questões relacionadas com a regulação emocional em adolescentes.

O objetivo principal do estudo é estabelecer o Ritmo Cardíaco (RC) e Variabilidade do Ritmo Cardíaco (VRC) como indicadores psicofisiológicos de regulação emocional. Nesse sentido estamos a realizar estudos junto de jovens dos 14 aos 18 anos de idade, sem problemas de comportamento, de forma a melhor compreender a relação entre os indicadores fisiológicos e fatores psicológicos, emocionais e comportamentais importantes na regulação emocional.

Para a concretização deste estudo solicitamos a autorização para a participação do seu educando(a) através do preenchimento do questionário anexo, da realização de uma entrevista, da colheita das variáveis psicofisiológicas RC/VRC (através de um procedimento não invasivo para recolha de dados) e do preenchimento de um conjunto de questionários de auto-resposta.

Relativamente à recolha da medida de RC/VRC, cabe-nos informar que esta será realizada através de um dispositivo, Firstbeat Bodyguard 2 (cf., figura 1), não invasivo para os participantes (cf., figura 2), enquanto são expostas situações quotidianas em formato auditivo. Prevê-se que esta avaliação não ultrapasse os 60 minutos em cada momento. A colocação do dispositivo ficará a cargo do seu educando, que será adequadamente instruído por nós para o efeito. Em nenhum momento haverá contacto físico com o mesmo.

No que aos restantes instrumentos de avaliação diz respeito, estes abordam questões acerca das emoções, a forma de pensar e a forma como os adolescentes, de uma forma geral, reagem às situações do dia-a-dia (por exemplo, compaixão, medo da compaixão, controlo do impulso, comportamento dirigido para o objetivo).



Figura 2: Apresentação esquemática da colocação do dispositivo no participante

uf
Ribeiro
D. J. B.

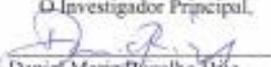
Figura 2

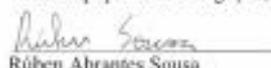
Consentimento informado (Página 2)



A aplicação destes instrumentos será feita por investigadores da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, treinados na aplicação dos mesmos e no contacto com adolescentes. Prevê-se que sejam necessárias duas a três sessões de avaliação (cerca de 1 hora por sessão). Todos os materiais necessários para a recolha e avaliação de dados (dispositivo não invasivo de monitorização cardíaca), bem como para apresentação dos cenários auditivos (computador e auscultadores) serão disponibilizados pelos investigadores.

Para efeitos de agendamento, solicitamos o preenchimento da ficha de contacto anexa ao formulário de consentimento/assentimento informado. Os dados recolhidos são confidenciais. A identidade do seu educando(a) não será revelada em nenhum momento e apenas a equipa de investigação deste projeto terá acesso à informação recolhida.

O Investigador Principal,

 Daniel Maria Bógalho-Rijo
 Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Pela Equipa de Investigação,

 Rúben Abrantes Sousa

 Mariana Linhares Fernandes

Para qualquer esclarecimento, poderá contactar-nos por e-mail:
 Mariana Linhares Fernandes: marianailfernaandes@gmail.com

"Emotion (dy)regulation in adolescence: Heart rate variability as a psychophysiological marker of emotion regulation patterns in narrative, internalizing, and externalizing youth samples" [CENTRO-01-0145-FEDER-020294]
 "Changeability of psychopathic traits in young offenders: Outcomes from a compassion-based psychotherapeutic intervention" [POCI-01-0145-FEDER-018704]
 "Heart Rate Variability as a Psychophysiological Marker of Emotion Regulation in Adolescents" (IFN/16/151846/2017)

Figura 3

Formulário de consentimento informado – Encarregado de Educação



FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, abaixo-assinado(a) _____,

estou de acordo em que o meu/minha educando(a) _____,

participe num estudo acerca da regulação emocional, a ser realizado por investigadores da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

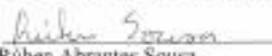
Foi-me fornecida uma explicação integral da natureza e objetivos do estudo e concedida a possibilidade de colocar questões e esclarecer todos os aspetos que me pareceram pertinentes.

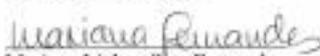
Foi-me garantido que a identidade do meu/minha educando(a) não será revelada e que os dados permanecerão confidenciais. Concordo que os dados sejam analisados pelos investigadores envolvidos no estudo, sob a autoridade delegada pelo Investigador Principal.

O Investigador Principal, O Encarregado de Educação


 Daniel Maria Bugalho-Rijet
 Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Pela Equipa de Investigação,


 Rúben Abrantes Sousa


 Mariana Linhares Fernandes

"Effect of (dys)regulation in adolescence: Heart rate variability as a psychophysiological marker of emotion regulation patterns in normative, internalizing, and externalizing youth samples" (CENTRO-01-0145-FEDER-029294)
 "Changeability of psychopathic traits in young offenders: Outcomes from a compassion-based psychotherapeutic intervention" (PICI-03-0143-FEDER-016724)
 "Heart Rate Variability as a psychophysiological biomarker of effort regulation in adolescents" (SPRH/RD/281046/2017)

Figura 4

Formulário de consentimento informado – Participante

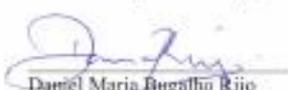
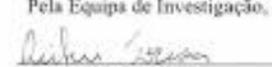


FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, abaixo-assinado(a) _____
estou de acordo em participar num estudo acerca da regulação emocional, a ser realizado por investigadores da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

Foi-me fornecida uma explicação integral da natureza e objetivos do estudo e concedida a possibilidade de colocar questões e esclarecer todos os aspetos que me pareceram pertinentes.

Foi-me garantido que a minha identidade não será revelada e que os meus dados permanecerão confidenciais. Concordo que os dados sejam analisados pelos investigadores envolvidos no estudo, sob a autoridade delegada pelo Investigador Principal.

O Investigador Principal,	O Participante
 Daniel Maria Bugalho Rijo <small>Professor Adjunto da Universidade de Coimbra</small>	
Pela Equipa de Investigação,	
 Rúben Abrantes Sousa	
 Mariana Linhares Fernandes	

FICHA DE CONTACTO

Nome: _____

Escola: _____ Turma: _____ Nº: _____

E-mail: _____ Nº Telemóvel: _____

*Emotion dysregulation in adolescence: Heart rate variability as a psychophysiological marker of emotion regulation patterns in reactive, internalizing, and externalizing youth samples" [CENTRO-05-0946-FEDER-032594]
 "Changeability of psychopathic traits in young offenders: Outcomes from a compassion-based psychotherapeutic intervention" [PCI-03-0145-FEDER-016723]
 "Heart Rate Variability as a psychophysiological biomarker of affect regulation in adolescents" [SPR/BD/14206/2017]

Anexo V – Formato do Projeto de Investigação (de acordo com as normas da Fundação para a Ciência e Tecnologia)

Título (extensão máxima de 12 palavras)

Sumário/Abstract (extensão máxima de 150 palavras)

Estado da Arte (extensão máxima de 500 palavras)

Objetivos e Hipóteses (extensão máxima de 300 palavras)

Plano e métodos (extensão máxima de 1000 palavras)

Implicações para a Investigação e Prática Clínica (extensão máxima de 100 palavras)

Referências

1. Alvares, G. A., Quintana, D. S., Hemp, A. H., Van Zwieten, A., Balleine, B. W., Hickie, I. B., & Guastella, A. J. (2013). Reduced heart rate variability in social anxiety disorder: Associations with gender and symptom severity. *PloS One*, 8(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070468>
2. Ahmed, S., Bittencourt-Hewitt, A., & Sebastian, C. (2015). Neurocognitive bases of emotion regulation development in adolescence. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 15, 11-25. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.07.006>
3. American Psychiatric Association. (2013). *DSM-5: Manual de diagnóstico e estatística das perturbações mentais* (5th ed.). Climepsi Editores.
4. Appelhans, B. M., & Luecken, L. J. (2006). Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *Review of General Psychology*, 10(3), 229-240. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.10.3.229>
5. Beauchaine, T., & Thayer, J. (2015). Heart rate variability as a transdiagnostic biomarker os psychopathology. *International Journal of Psychophysiology*, 98, 338-350. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.08.004>
6. Cunha, M., Pinto Gouveia, J., Alegre, S., & Salvador, M. C. (2004). Avaliação da ansiedade na adolescência: A versão portuguesa da SAS-A. *Psychologica*, 35, 249-263.
7. Dixon, M., Moodie, C., Goldin, P., Farb, N., Heimberg, R., & Gross, J. (2019). Emotion Regulation in Social Anxiety Disorder: Reappraisal and Acceptance of Negative Self-Beliefs. *Biological Psychiatry: CNI*, 4(11). <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2019.07.009>
8. Etkin, A., & Wager, T. D. (2007). Functional Neuroimaging of anxiety: A meta-analysis of emotional processing in PTSD, social anxiety disorder, and specific phobia. *The American Journal of Psychiatry*, 164(10), 1476-1488. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2007.07030504>
9. Gilbert, P. (2010). *Compassion Focused Therapy: The CBT distinctive features series*. Routledge.
10. Gilbert, P. (2019). Psychotherapy for the 21st century: An integrative, evolutionary, contextual, biopsychosocial approach. *The British Psychological Society*, 92, 164-189. <https://doi.org/10.1111/papt.12226>
11. Kesek, A., Zelazo, P., & Lewis, M. (2009). The development of executive cognitive function and emotion regulation in adolescence. In N. Allen & L. Sheeber (Eds.),

- Adolescent Emotional Development and the Emergence of Depressive Disorders* (pp. 135-155). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511551963.008>
12. Koenig, J., Rash, J., Campbell, T., Thayer, J., & Kaess, M. (2017). A meta-analysis on sex differences in resting-state vagal activity in children and adolescents. *Frontiers in Physiology*, 64(582). <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00582>
 13. Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological Psychology*, 84(3), 394-421.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.03.010>
 14. La Greca, A. M., & Lopez, N. (1998). Social anxiety among adolescents: Linkages with peer relations and friendships. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 26, 83-94.
<https://doi.org/10.1023/A:1022684520514>
 15. Lang, P., Bradley, M., & Cuthbert, B. (1997). *International Affective Picture System (IAPS): Technical Manual and Affective Ratings*.
 16. McLaughlin, K., Hatzenbuehler, M., Mennin, D. & Nolen-Hoeksema, S. (2011). Emotion Dysregulation and Adolescent Psychopathology: A Prospective Study. *Behaviour Research and Therapy*, 49(9), 544-554.
<https://doi.org/10.1016/j.brat.2011.06.003>
 17. O'Connor, E., Staiger, P., Kambouropoulos, N., & Smillie, L. (2014). Pathways to social anxiety: The role of reinforcement sensitivities and emotion regulation. *Psychiatry Research*, 220, 915-920. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.09.007>
 18. Porges, S. (2007). The polyvagal perspective. *Biological Psychology*, 74(2), 116-143.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2006.06.009>
 19. Powers, A. & Casey, B. J. (2015). The adolescent brain and the emergence and peak of psychopathology. *Journal of Infant, Child, and Adolescent Psychotherapy*, 14, 3-15.
<https://doi.org/10.1080/15289168.2015.1004889>
 20. Rapee, R., Oar, E., Johnco, C., Forbes, M., Fardouly, J., Magson, N., & Richardson, C. (2019). Adolescent development and risk for the onset of social-emotional disorders: A review and conceptual model. *Behaviour Research and Therapy*, 123.
<https://doi.org/10.1016/j.brat.2019.103501>
 21. Rijo, D., Brazão, N., Barroso, R., da Silva, D. R., Vagos, P., Vieira, A., Lavado, A., & Macedo, A. M. (2016). Mental health problems in male young offenders in custodial versus community based-programs: Implications for juvenile justice interventions.

- Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 10-40.
<https://doi.org/10.1186/s13034-016-0131-6>
22. Shaffer, F., & Ginsberg, J. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in Public Health*, 5 (258). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>
 23. Sheehan, D., Sheehan, K., Shytle, R., Janavs, J., Bannon, Y., Rogers, J., Milo, K., Stock, S., & Wilkinson, B. (2010). Reliability and validity of the Mini International Neuropsychiatric Interview for Children and Adolescents (MINI-KID). *Journal of Clinical Psychiatry*. 71(13), 313-326. <https://doi.org/10.4088/JCP.09m05305whi>
 24. Soares, A., Pinheiro, A., Costa, A., Frade, C., Comesaña, M., & Pureza, R. (2014). Adaptation of the International Affective Picture System (IAPS) for European Portuguese. *Behavior Research Methods*, 47(4), 1159 – 1177. <https://doi.org/10.3758/s13428-014-0535-2>
 25. Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6th ed.). Pearson Education.
 26. Task Force of the European Society of Cardiology & the North American Society of Pacing & Electrophysiology (1996). Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *European Heart Journal*, 17, 354-381.
 27. Thayer, J. F., Ahs, F., Fredrikson, M., Sollers III, J. J., & Wager, T. D. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, 747-756. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>
 28. Thayer, J. F., & Lane, R. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61, 201-216. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00338-4](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00338-4)
 29. Young, K., Sandman, C., & Craske, M. (2019). Positive and negative emotion regulation in adolescence: Links to anxiety and depression. *Brain Sciences*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/brainsci9040076>

Reflexões e Considerações Finais

Diversos estudos têm apontado para a existência de uma relação entre o funcionamento do SNA, regulação emocional e a saúde mental, sendo que uma menor Variabilidade do Ritmo Cardíaco (VRC) se associa a uma menor capacidade de autorregulação e ao desenvolvimento de psicopatologia, inclusive de perturbações de ansiedade (Chalmers et al., 2014). A VRC tem sido apontada como indicador psicofisiológico fiável da capacidade individual de regulação emocional e de saúde mental (Appelhans & Luecken, 2006). Apesar dos múltiplos estudos que contribuíram para evidência empírica acerca da existência de uma relação entre a VRC e a regulação emocional, a investigação relativamente à análise das diferenças psicofisiológicas de ritmo cardíaco (RC) e VRC em amostras clínicas de adolescentes (*e.g.*, Fobia Social), especificamente durante uma experiência de ameaça social (ativação do sistema de *Threat*) ainda é escassa. Neste sentido, o presente projeto de investigação propõe-se a estudar as medidas de RC/VRC em adolescentes com e sem Fobia Social através de um procedimento experimental inovador e ativador do sistema de *Threat* (cenário de ameaça social), composto por três períodos (*baseline*, ativação e recuperação). Para além disso, propõe-se a análise das diferenças de género (em adolescentes com e sem Fobia Social) durante os três períodos que compõem o procedimento experimental, uma vez que vários estudos apontam para a influência desta variável no funcionamento do Sistema Nervoso Autónomo (Alvares et al., 2013; Dart et al., 2002; Kelly et al., 2008), e não estão disponíveis estudos conclusivos acerca da influência do género na regulação emocional em amostras clínicas. De acordo com o estado da arte desta temática, segue-se um conjunto de reflexões e considerações acerca das hipóteses de estudo delineadas.

Durante o período de *baseline*, os adolescentes com diagnóstico de Fobia Social demonstram maior RC e menor VRC relativamente aos adolescentes sem psicopatologia. Esta hipótese é congruente com resultados de estudos anteriores, uma vez que indivíduos com psicopatologia, em particular com perturbações de ansiedade, demonstram uma VRC significativamente inferior quando comparados a indivíduos sem psicopatologia (*e.g.*, Pittig et al., 2013). Além disso, as perturbações de ansiedade têm sido associadas à presença de uma menor VRC, maior inflexibilidade no funcionamento do SNA e maior desregulação emocional (*e.g.*, Alvares et al., 2016; Chalmers et al., 2016). Neste sentido, a menor VRC (e maior RC) nos adolescentes com Fobia Social, comparativamente aos adolescentes sem psicopatologia, pode ser explicada pela constante perceção de ameaça (hipervigilância/hipersensibilidade à ameaça), característica das perturbações de ansiedade, mesmo na ausência de perigo (Brosschot

et al., 2016; Etkin & Wager, 2007; Thayer et al., 2012). Desta forma, os adolescentes com diagnóstico de perturbação de ansiedade, mantêm um estado de defesa-ameaça (Gilbert, 2001a) que implica uma desinibição simpática prolongada e uma hipoativação do córtex pré-frontal, dando origem a enviesamentos no processamento de informação (Brosschot et al., 2007; Porges, 2007; Thayer et al., 2012). Um estado constante de vigilância e hipersensibilidade à ameaça, mesmo em ambientes seguros, associam-se a enviesamentos atencionais, a reatividade fisiológica constante e comprometem os processos de regulação emocional (Pittig et al., 2013; Porges, 2007). Para além disso, tendo em conta a aplicação presencial do procedimento experimental, os participantes experienciam uma inevitável interação social que poderá contribuir para a perceção de exposição a um momento de avaliação por parte dos investigadores. Neste sentido, é possível que a própria natureza do procedimento experimental contribua para o aumento da perceção de ameaça social e exposição a avaliação, em particular, pelos adolescentes com Fobia Social e se faça refletir na manifestação de maior RC e menor VRC comparativamente aos adolescentes sem psicopatologia num estado de repouso (i.e., *baseline*).

Uma maior inflexibilidade e rigidez nos padrões de resposta associa-se ao funcionamento das perturbações de ansiedade, e traduz-se numa maior RC e menor VRC, não só num estado de repouso, como também durante ameaças (Hansen et al., 2009; Thayer et al., 2012). Desta forma, a hipótese de que, durante a ativação do sistema de *Threat*, os adolescentes (com e sem Fobia Social) manifestam uma maior RC e menor VRC em relação aos valores das mesmas medidas durante a fase de *baseline*, é congruente com as teorias base deste projeto e com os múltiplos estudos acerca dos padrões psicofisiológicos de indivíduos com e sem perturbações de ansiedade (Brosschot et al., 2016; Dixon et al., 2019; Porges, 2007; Thayer et al., 2012). De acordo com uma perspetiva evolucionária, após detetar uma ameaça, o sistema de *Threat* é ativado e são acionadas respostas adaptativas para lidar com a ameaça e proteger o indivíduo (Gilbert, 2010; Hansen et al., 2009). Na sequência do funcionamento deste sistema de regulação do afeto, o sistema de mobilização [resultante da desinibição do Sistema Nervoso Simpático (SNS)] entra em ação e o córtex pré-frontal é temporariamente desativado, o que permite que sejam acionadas respostas fisiológicas automáticas, tais como o aumento do RC, e respostas comportamentais defensivas de fuga/luta (Porges, 2007). Desta forma, perante a experiência de ameaça social, é possível verificar-se maior RC e menor VRC nos adolescentes de ambos os grupos, uma vez que se trata de um mecanismo adaptativo presente em qualquer ser humano perante uma ameaça (ativação do sistema de *Threat*). Contudo, os adolescentes

com Fobia Social apresentam uma redução mais acentuada na VRC, comparativamente aos adolescentes sem esta perturbação, uma vez que são hipersensíveis a perigos sociais (Goldin et al., 2009; O'Connor et al., 2014). O cenário auditivo utilizado no procedimento experimental permite expor os participantes a uma ameaça social e ativar o sistema de *Threat*. Desta forma, é possível que os adolescentes com Fobia Social se mostrem hipersensíveis e hipervigilantes na deteção de ameaças sociais e manifestem respostas fisiológicas e emocionais mais intensas, comparativamente aos adolescentes sem psicopatologia (Porges, 2007; Thayer & Siegle, 2002).

Adicionalmente, quando o sistema de *Threat* é ativado e deteta uma ameaça, são desencadeadas respostas emocionais de valência negativa (raiva, ansiedade, medo ou nojo), de modo a sinalizar o perigo e acionar estratégias ao serviço da proteção e segurança do organismo (Gilbert, 2010). Estes dados parecem congruentes com a hipótese de que os participantes de ambas as amostras reportam emoções de valência negativa perante a ameaça social (ativação do sistema de *Threat*). A Fobia Social associa-se a uma elevada reatividade emocional negativa, caracterizada por distorções cognitivas perante situações sociais e pela experiência de estados emocionais negativos mais intensos (Clark & McManus, 2002; Clark & Wells, 1995; Goldin et al., 2008). Neste sentido, é possível que os adolescentes com Fobia Social reportem mais emoções negativas (e com maior intensidade) comparativamente aos adolescentes sem psicopatologia.

Após a exposição a uma ameaça, o SNA modula o funcionamento fisiológico e emocional em congruência com o meio (i.e., estado de não-ameaça), sendo que a atividade do Sistema Nervoso Parassimpático (SNP) se torna dominante e reduz o estado excitatório fisiológico (diminuição do RC; Appelhans & Luecken, 2006; Critchley et al., 2013; Duarte & Pinto-Gouveia, 2017). Desta forma, é possível prever uma diminuição do RC e um aumento da VRC em ambos os grupos (adolescentes com e sem Fobia Social), após a ativação do sistema de *Threat* (período de recuperação). Simultaneamente, diversos estudos têm demonstrado a presença de uma inflexibilidade e rigidez do SNA nas perturbações de ansiedade, comprometendo o processamento flexível de ameaças (Chalmers et al., 2016; Motzkin et al., 2015; Thayer et al., 2012). Este estado constante de ameaça e ativação prolongada do SNS, promovem a manutenção de *arousal* e ansiedade na ausência de perigo (Porges, 2007; Thayer & Lane, 2000). Após a ativação do sistema de *Threat* (período de recuperação), a menor VRC, maior inflexibilidade e rigidez do SNA, e maior desregulação emocional verificadas nos adolescentes com Fobia Social, poderão traduzir-se numa recuperação emocional e fisiológica

mais lenta e uma dificuldade acrescida no restabelecimento dos valores da VRC em *baseline*. Estes dados possibilitam prever que os adolescentes sem psicopatologia, tenham mais facilidade em ajustar o funcionamento fisiológico e recuperar da experiência de uma ameaça social, e que apresentem uma diminuição da RC e aumento da VRC mais acentuada e rápida, comparativamente aos adolescentes com Fobia Social, uma vez que apresentam um funcionamento do SNA mais flexível.

Estudos epidemiológicos apontam para a influência do gênero no funcionamento do SNA (Alvares et al., 2013; Dart et al., 2002). Apesar de, num estado de repouso, adolescentes do sexo feminino apresentarem uma superior atividade parassimpática e os adolescentes do sexo masculino apresentarem uma superior atividade simpática, diversos estudos demonstram que as adolescentes do sexo feminino manifestam maior RC e menor VRC comparativamente aos adolescentes do sexo masculino (Dart et al., 2002; Koenig et al., 2017; Shaffer & Ginsberg, 2017). Além disso, foi sugerido que, perante um conflito interpessoal, as mulheres apresentam maior RC e menor VRC comparativamente aos indivíduos do sexo masculino (Smith et al., 2011). Estes dados possibilitam delinear a hipótese da existência de diferenças de gênero nos adolescentes sem psicopatologia durante as fases de *baseline*, ativação e recuperação, sendo que as raparigas apresentam uma menor VRC e maior RC em relação aos rapazes. Numa perspetiva evolucionária, propõe-se que as adolescentes do sexo feminino têm uma maior sensibilidade interpessoal, experienciam mais estados emocionais negativos e apresentam maiores níveis de empatia e ruminação (em relação aos adolescentes do sexo masculino), associando-se a maior prevalência das perturbações internalizantes nas raparigas (Martel, 2013). Para além disso, a superior atividade parassimpática verificada nas adolescentes do sexo feminino reflete numa maior tendência para adotar comportamentos de envolvimento social (Koenig et al., 2017; Shaffer & Ginsberg, 2017). Possivelmente, a maior sensibilidade a stressores interpessoais e dificuldades de regulação emocional perante ameaças sociais associadas às adolescentes do sexo feminino poderão ser exacerbadas na presença de um diagnóstico de Fobia Social. Desta forma, e apesar de não estarem disponíveis estudos acerca das diferenças de gênero nas medidas de RC/VRC em adolescentes com psicopatologia, é possível delinear a hipótese de que existem também diferenças de gênero nas medidas de RC/VRC entre a amostra de adolescentes com Fobia Social, em *baseline*, na ativação do sistema de *Threat* e no período de recuperação, sendo que as adolescentes do sexo feminino apresentam maior RC e menor VRC em relação aos adolescentes do sexo masculino.

A adolescência tem sido apontada como uma fase mais suscetível ao desenvolvimento de perturbações afetivas e maior dificuldade na regulação emocional (Casey et al., 2019). Neste sentido, considerando que a regulação emocional é essencial para o funcionamento social e saúde mental (Gilbert, 2001b; Porges, 2007; Thayer & Lane, 2000), o desenvolvimento deste estudo permitirá acrescentar informação relevante acerca dos indicadores psicofisiológicos de RC/VRC e regulação emocional nos adolescentes com Fobia Social e sem psicopatologia. Em específico, poderá dar relevo à regulação emocional, enquanto capacidade vital para a saúde mental, e à possibilidade de esta ser integrada em programas de prevenção e intervenção em adolescentes. Simultaneamente, uma das implicações deste estudo poderá prender-se com a possibilidade de as medidas de RC/VRC poderem constituir indicadores de eficácia das intervenções terapêuticas. Ao investigar as medidas de RC/VRC perante uma ameaça social permitirá reunir dados acerca do processamento de ameaça dos adolescentes (com e sem Fobia Social) e contribuir para a investigação futura da VRC como indicador psicofisiológico de *stress* e ansiedade crónica. Adicionalmente, o estudo das diferenças de género nas medidas de RC/VRC entre adolescentes (com e sem Fobia Social) poderá contribuir para a compreensão de diferenças na prevalência das perturbações mentais e de regulação emocional. Este estudo será desenvolvido à luz do Modelo Tripartido de Regulação Emocional de Gilbert (2010), através de um procedimento experimental inovador, desenvolvido e validado por investigadores experientes na área, composto por três momentos diferentes (*baseline*, ativação e recuperação), que permite induzir uma experiência de ameaça social e ativar o sistema de *Threat* em adolescentes. Neste sentido, será possível contribuir para o teste dos pressupostos das teorias base, nomeadamente testar os pressupostos do Modelo Tripartido de Regulação Emocional, relativamente ao sistema de *Threat*, ao nível dos indicadores psicofisiológicos.

De salientar a presença de possíveis limitações no desenvolvimento deste estudo. Em específico, na avaliação da Perturbação de Ansiedade Social (Fobia Social), não será possível discriminar o nível de gravidade e interferência da sintomatologia desta perturbação na vida dos participantes do grupo clínico, pelo que estas diferenças poderão ter influência nos resultados. Adicionalmente, a natureza do procedimento experimental implica que a sua aplicação seja presencial, tratando-se, inevitavelmente, de uma situação social entre os participantes e investigadores. Neste sentido, em particular, os adolescentes com Fobia Social poderão percecionar este momento como uma ameaça social e enviesar as medidas de RC/VRC em *baseline*.

Bibliografia

- Alvares, G. A., Quintana, D. S., Hemp, A. H., Van Zwieten, A., Balleine, B. W., Hickie, I. B., & Guastella, A. J. (2013). Reduced heart rate variability in social anxiety disorder: Associations with gender and symptom severity. *PloS One*, 8(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070468>
- Alvares, G. A., Quintana, D. S., Hickie, I. B., & Guastella A. J. (2016). Autonomic nervous system dysfunction in psychiatric disorders and the impact of psychotropic medications: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 41(2), 89-104. <https://doi.org/10.1503/jpn.140217>
- Ahmed, S., Bittencourt-Hewitt, A., & Sebastian, C. (2015). Neurocognitive bases of emotion regulation development in adolescence. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 15, 11-25. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.07.006>
- American Psychiatric Association. (2013). *DSM-5: Manual de diagnóstico e estatística das perturbações mentais* (5th ed.). Climepsi Editores.
- Appelhans, B. M., & Luecken, L. J. (2006). Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *Review of General Psychology*, 10(3), 229-240. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.10.3.229>
- Barlow, D. H. (1988). *Anxiety and its disorders*. Guilford Press.
- Beauchaine, T., & Thayer, J. (2015). Heart rate variability as a transdiagnostic biomarker of psychopathology. *International Journal of Psychophysiology*, 98, 338-350. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.08.004>
- Brosschot, J., Dijk, E., & Thayer, J. (2007). Daily worry is related to low heart rate variability during waking and the subsequent nocturnal sleep period. *International Journal of Psychophysiology*, 63, 39-47. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.07.016>
- Brosschot, J. F., Verkuil, B., & Thayer, J. F. (2016). The default response to uncertainty and the importance of perceived safety in anxiety and stress: An evolution – theoretical perspective. *Journal of Anxiety Disorders*, 41, 22-34. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2016.04.012>

- Brosschot, J. F., Verkuil, B., & Thayer, J. F. (2018). Exposed to events that never happen: Generalized unsafety, the default stress response, and prolonged autonomic activity. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 74, 287-296. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.019>
- Casey, B. J., Heller, A. S., Gee, D. G., & Cohen, A. O. (2019). Development of the emotional brain. *Neuroscience Letters*, 693, 29-34. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2017.11.055>
- Casey, B. J., Jones, R.M., & Hare, T. A. (2008). The adolescent brain. *Annals of New York Academy of Sciences*, 28(1), 62-77. <https://doi.org/10.1196/annals.1440.010>
- Chalmers, J. A., Quintana, D. S., Abbott, M. J., & Kemp, A. H. (2014). Anxiety disorders are associated with reduced heart rate variability: A meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 5(80). <https://doi.org/10.3389/fpsy.2014.00080>
- Chalmers, J. A., Heathers, J. A., Abbott, M. J., Kemp, A. H., & Quintana, D. S. (2016). Worry is associated with robust reductions in heart rate variability: A transdiagnostic study of anxiety psychopathology. *Journal of Biomedical Science Psychology*, 4(32). <https://doi.org/10.1186/s40359-016-0138-z>
- Clark, D. M., & McManus, F. (2002). Information processing in social phobia. *Biological Psychiatry*, 51(1), 92-100. [https://doi.org/10.1016/s0006-3223\(01\)01296-3](https://doi.org/10.1016/s0006-3223(01)01296-3).
- Clark, D. M., & Wells, A. (1995). *A cognitive model of social phobia*. Guilford Press.
- Cristea, I., Valenza, G., Scilingo, E., Tatar, A., Gentili, C., & David, D. (2014). Autonomic effects of cognitive reappraisal and acceptance in social anxiety: Evidence for common and distinct pathways for parasympathetic reactivity. *Journal of Anxiety Disorders*, 28, 795-803. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2014.09.009>
- Critchley, H. D., Eccles, J., & Garfinkel, S. N. (2013). Interaction between cognition, emotion, and the autonomic nervous system. *Handbook of Clinical Neurology*, 117, 59-77. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53491-0.00006-7>
- Damásio, A. (2015). *O sentimento de si: Corpo, emoção e consciência* (2nd ed.). Temas e Debates – Círculo de Leitores.

- Dart, A., Du, X., Kingwell, B. (2002). Gender, sex hormones and autonomic nervous control of the cardiovascular system. *Cardiovascular Research*, 53, 678-687. [https://doi.org/10.1016/s0008-6363\(01\)00508-9](https://doi.org/10.1016/s0008-6363(01)00508-9)
- Dixon, M., Moodie, C., Goldin, P., Farb, N., Heimberg, R., & Gross, J. (2019). Emotion Regulation in Social Anxiety Disorder: Reappraisal and Acceptance of Negative Self-Beliefs. *Biological Psychiatry: CNI*, 4(11). <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2019.07.009>
- Duarte, J., & Pinto-Gouveia, J. (2017). Positive affect and parasympathetic activity: Evidence for a quadratic relationship between feeling safe and content and heart rate variability. *Psychiatry Research*, 257, 284-289. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.07.077>
- Eisenberg, N. (2001). The core and correlates of affective social competence. *Social Development*, 10(1), 120-124. <https://doi.org/10.1111/1467-9507.00151>
- Etkin, A., & Wager, T. (2007). Functional Neuroimaging of anxiety: A meta-analysis of emotional processing in PTSD, social anxiety disorder, and specific phobia. *The American Journal of Psychiatry*, 164(10), 1476-1488. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2007.07030504>
- Gilbert, P. (2001a). Evolution and social anxiety: The role of attraction, social competition, and social hierarchies. *The Psychiatric Clinics of North America*, 24(4), 723-751. [https://doi.org/10.1016/s0193-953x\(05\)70260-4](https://doi.org/10.1016/s0193-953x(05)70260-4)
- Gilbert, P. (2001b). Evolutionary approaches to psychopathology: The role of natural defences. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 35, 17-27. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1614.2001.00856.x>
- Gilbert, P. (2010). *Compassion Focused Therapy: The CBT distinctive features series*. Routledge.
- Gilbert, P. (2015). An evolutionary approach to emotion in mental health with a focus on affiliative emotions. *Emotion Review*, 7, 230-237. <https://doi.org/10.1177/1754073915576552>
- Gilbert, P. (2014). The origins and nature of compassion focused therapy. *The British Journal of Clinical Psychology*, 53, 6-41. <https://doi.org/10.1111/bjc.12043>
- Gilbert, P. (2019). Psychotherapy for the 21st century: An integrative, evolutionary, contextual, biopsychosocial approach. *The British Journal of Clinical Psychology*, 92, 164-189. <https://doi.org/10.1111/papt.12226>

- Goldin, P. R., Manber, T., Hakimi, S., Canli, T., & Gross, J. J. (2009). Neural bases of social anxiety disorder: Emotional reactivity and cognitive regulation during social and physical threat. *Archives of General Psychiatry*, 66(2), 170-180. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2007.05.031>
- Gross, J., & Munoz, R. (1995) Emotion regulation and mental health. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 2, 151-164. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2850.1995.tb00036.x>
- Gross, J., & Thompson, R. (2007). Emotion regulation: Conceptual foundations. In J. J. Gross (Ed.), *Handbook of emotion regulation* (pp. 3-24). Guilford Press.
- Hansen, A. L., Johnsen, B. H., & Thayer, J. F. (2009). Relationship between heart rate variability and cognitive function during threat of shock. *Anxiety, Stress & Coping*, 22(1), 77-89. <https://doi.org/10.1080/10615800802272251>
- Kelly, M. M., Tyrka, A. R., Anderson, G. M., Price, L. H., & Carpenter, L. L. (2008). Sex differences in emotional and physiological responses to the Trier Social Stress Test. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 39, 87-98. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2007.02.003>
- Kesek, A., Zelazo, P., & Lewis, M. (2009). The development of executive cognitive function and emotion regulation in adolescence. In N. Allen & L. Sheeber (Eds.), *Adolescent Emotional Development and the Emergence of Depressive Disorders* (pp. 135-155). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511551963.008>
- Kirby, J. N., Doty, J. R., Petrocchi, N., & Gilbert, P. (2017). The current and future role of heart rate variability for assessing and training compassion. *Frontiers in Public Health*, 5(3). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00040>
- Koenig, J., Rash, J., Campbell, T., Thayer, J., & Kaess, M. (2017). A meta-analysis on sex differences in resting-state vagal activity in children and adolescents. *Frontiers in Physiology*, 64(582). <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00582>
- Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological Psychology*, 84(3), 394-421. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.03.010>

- Kuppens, P., & Verduyn, P. (2017). Emotion dynamics. *Current Opinion in Psychology*, 17, 22-26. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.06.004>
- Lane, J. D., Adcock, R. A., & Burnett, R. E. (1992). Respiratory sinus arrhythmia and cardiovascular responses to stress. *Psychophysiology*, 29(4), 461-470. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1992.tb01720.x>.
- Levenson, R. W. (2006). Blood, sweat, and fears: The autonomic architecture of emotion. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1000, 348-366. <https://doi.org/10.1196/annals.1280.016>
- Martel, M. M. (2013). Sexual selection and sex differences in the prevalence of childhood externalizing and adolescent internalizing disorders. *Psychological Bulletin*, 139(6), 1221-1259. <https://doi.org/10.1037/a0032247>
- Mather, M., & Thayer, J. F. (2018). How heart rate variability affects emotion regulation brain networks. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 98-104. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.12.017>
- McLaughlin, K., Hatzenbuehler, M., Mennin, D. & Nolen-Hoeksema, S. (2011). Emotion Dysregulation and Adolescent Psychopathology: A Prospective Study. *Behaviour Research and Therapy*, 49(9), 544-554. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2011.06.003>
- McRae, K., & Gross, J. J. (2020). Emotion regulation. *Emotion*, 20(1), 1-9. <http://doi.org/10.1037/emo0000703>
- Merikangas, K., Nakamura, E., & Kessler, R. (2009). Epidemiology of mental disorders in children and adolescents. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 11(1), 7-20.
- Motkzin, J. C., Philippi, C. L., Wolf, R. C., Baskaya, M. K., & Koenigs, M. (2015). Ventromedial prefrontal cortex is critical for the regulation of amygdala activity in humans. *Biological Psychiatry*, 77, 276-284. <http://doi.org/10.1016/j.biopsych.2014.02.014>
- Nesse, R. M. (2005). Natural selection and the regulation of defenses: A signal detection analysis of the smoke detector principle. *Evolution and Human Behavior*, 26(1), 88-105. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2004.08.002>
- Nesse, R. M. (2019). *Good reasons for bad feelings: Insights from the Frontier of evolutionary psychiatry*. Dutton.

- O'Connor, E., Staiger, P., Kambouropoulos, N., & Smillie, L. (2014). Pathways to social anxiety: The role of reinforcement sensitivities and emotion regulation. *Psychiatry Research*, 220, 915-920. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.09.007>
- Ottaviani, C., Thayer, J. F., Verkuil, B., Lonigro, A., Medea, B., Couyoumdjian, A., & Brosschot, J. F. (2016). Physiological concomitants of perseverative cognition: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 142(3), 231-259. <https://doi.org/10.1037/bul0000036>
- Petrocchi, N., & Cheli, S. (2019). The social brain and heart rate variability: Implications for psychotherapy. *The British Journal of Clinical Psychology*, 92, 208-223. <https://doi.org/10.1111/papt.12224>
- Pittig, A., Arch, J. J., Lam, C. W., Craske, M. G. (2013). Heart rate and heart rate variability in panic, social anxiety, obsessive-compulsive, and generalized anxiety disorders at baseline and in response to relaxation and hyperventilation. *International Journal of Psychophysiology*, 87, 19-27. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2012.10.012>
- Porges, S. (2007). The polyvagal perspective. *Biological Psychology*, 74(2), 116-143. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2006.06.009>
- Powers, A. & Casey, B. J. (2015). The adolescent brain and the emergence and peak of psychopathology. *Journal of Infant, Child, and Adolescent Psychotherapy*, 14, 3-15. <https://doi.org/10.1080/15289168.2015.1004889>
- Rapee, R., Oar, E., Johnco, C., Forbes, M., Fardouly, J., Magson, N., & Richardson, C. (2019). Adolescent development and risk for the onset of social-emotional disorders: A review and conceptual model. *Behaviour Research and Therapy*, 123. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2019.103501>
- Shaffer, F., & Ginsberg, J. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in Public Health*, 5 (258). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>
- Sheppes, G., Suri, G., & Gross, J. (2015). Emotion regulation and psychopathology. *The Annual Review of Clinical Psychology*, 11, 379-405. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032814-112739>

- Smith, T. W., Cribbet, M. R., Nealey-Moore, J. B., Uchino, B. N., Williams, P. G., MacKenzie, J., & Thayer, J. F. (2011). Matters of the variable heart: Respiratory sinus arrhythmia response to marital interaction and associations with marital quality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 100(1), 103-119. <https://doi.org/10.1037/a0021136>
- Somerville, L. H., & Casey, B. J. (2010). Developmental neurobiology of cognitive control and motivational systems. *Current Opinion in Neurobiology*, 20, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2010.01.006>
- Steinberg, L., Dahl, R., Keating, D., Kupfer, D. J., Masten, A. S., & Pine, D. S. (2006). The study of developmental psychopathology in adolescence: Integrating affective neuroscience with the study of context. In D. Cicchetti & D. J. Cohen (Eds.), *Developmental psychopathology: Developmental neuroscience* (pp. 710-741). John Wiley & Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/9780470939390.ch18>
- Thayer, J. F., Ahs, F., Fredrikson, M., Sollers III, J. J., & Wager, T. D. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, 747-756. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>
- Thayer, J., Hansen, A., Saus-Rose, E., & Johnsen, B. (2009). Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: The neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health. *The Society of Behavioral Medicine*, 37, 141-153. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9101-z>
- Thayer, J. F., & Lane, R. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61, 201-216. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00338-4](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00338-4)
- Thayer, J. F., & Siegle, G. J. (2002). Neurovisceral integration in cardiac and emotional regulation. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 21(4), 24-29. <https://doi.org/10.1109/memb.2002.1032635>
- Young, K., Sandman, C., & Craske, M. (2019). Positive and negative emotion regulation in adolescence: Links to anxiety and depression. *Brain Sciences*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/brainsci9040076>

Zahn-Waxler, C., Shirtcliff, E., & Marceau, K. (2008). Disorders of childhood and adolescence: Gender and psychopathology. *Annual Review of Clinical Psychology*, 4, 275-303. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.3.022806.091358>

Zhu, J., Ji, L., & Liu, C. (2019). Heart rate variability monitoring for emotion and disorders of emotion. *Physiological Measurement*, 40(6). <https://doi.org/10.1088/1361-6579/ab1887>