

Relação entre sintomas internalizantes e variabilidade da frequência cardíaca em repouso

Sophie Selleny Trentin Sodré¹, Daiane Rocha-Oliveira¹ e Murilo Ricardo Zibetti²

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), Programa de Pós-Graduação em Psicologia, São Leopoldo, RS, Brasil

² Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), Mestrado Profissional em Alimentos, Nutrição e Saúde, São Leopoldo, RS, Brasil

Submissão: 5 set. 2023.

Aceite: 23 jun. 2025.

Editor de seção: Ana Alexandra Caldas Osório.

Nota dos autores

Sophie S. T. Sodré  <https://orcid.org/0000-0001-6082-0105>

Daiane Rocha-Oliveira  <https://orcid.org/0000-0001-8682-0955>

Murilo R. Zibetti  <https://orcid.org/0000-0002-8934-5640>

Correspondências referentes a este artigo devem ser enviadas a Murilo R. Zibetti. Mestrado Profissional em Alimentos, Nutrição e Saúde da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Av. Unisinos 950, Bairro Cristo Rei, São Leopoldo, RS, Brasil. CEP 93022-750. E-mail: mrzibetti@gmail.com

Financiamento: Este estudo foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) – Código Financeiro 001, por meio de bolsa de estudos para a autora Daiane Rocha-Oliveira. O projeto também recebeu apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs) Edital Auxílio Recém-Doutor ou Recém-Contratado 10/2021 (processo 22/2551-0000559-4).

Conflito de interesses: Não há.

Resumo

A abordagem dimensional de psicopatologia permite a identificação de traços e sintomas presentes na origem ou na manutenção de diversos transtornos mentais. Diante dessa lógica, surgem novos agrupamentos, como a divisão entre os sintomas internalizantes e externalizantes. Além disso, os modelos dimensionais possuem uma melhor aproximação com biomarcadores. Um potencial biomarcador transdiagnóstico das psicopatologias é a variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Diante das evidências de alterações da VFC em diversas psicopatologias, o objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre níveis de VFC em repouso (parâmetro RMSSD) com sintomas internalizantes (ansiedade, depressão e estresse) mensurados pela escala DASS-21 (Depression, Anxiety and Stress Scale). A amostra total desse estudo incluiu 60 indivíduos com idades entre 18 e 40 anos ($M = 28,53$; $DP = 5,85$); nessa amostra, 50,0% ($n = 30$) dos participantes apresentavam autorrelato de diagnóstico em saúde mental. Foram realizadas correlações de Spearman para avaliar a associação entre a DASS-21 e a VFC. Na amostra total, os resultados indicaram que a VFC apresentou relações negativas e significativas com todas as variáveis de escore do DASS-21. Quando divididos por grupos, a VFC apresentou correlação significativa com o grupo com transtorno mental nos escores Total, Depressão e Estresse da DASS-21. No grupo controle não foram encontradas correlações significativas. Tais resultados indicam que a intensidade dos sintomas internalizantes está associada com VFC, corroborando uma visão dimensional.

Palavras-chave: variabilidade da frequência cardíaca, psicofisiologia, ansiedade, depressão, estresse

RELATIONSHIP BETWEEN INTERNALIZING SYMPTOMS AND RESTING HEART RATE VARIABILITY

Internalizing symptoms and resting heart rate variability

Abstract

The dimensional approach to psychopathology enables the identification of traits and symptoms involved in the onset or maintenance of various mental disorders. Within this framework, new categorizations have emerged, such as the distinction between internalizing and externalizing symptoms. Furthermore, dimensional models provide a closer alignment with biomarkers. A potential transdiagnostic biomarker for psychopathologies is heart rate variability (HRV). Given the evidence of HRV alterations across different mental disorders, the aim of this study was to assess the relationship between resting-state HRV levels (using the RMSSD parameter) and internalizing symptoms (anxiety, depression, and stress) as measured by the DASS-21 (Depression, Anxiety, and Stress Scale). The total sample consisted of 60 individuals aged 18 to 40 years ($M = 28.53$; $SD = 5.85$), with 50.0% ($n = 30$) reporting a self-diagnosis of mental health disorders. Spearman correlations were performed to assess the association between DASS-21 scores and HRV. In the total sample, the results indicated significant negative correlations between HRV and all DASS-21 subscales. When divided by groups, HRV showed a significant correlation with the mental disorder group in the Total, Depression, and Stress scores of the DASS-21. No significant correlations were found in the control group. These results suggest that the intensity of internalizing symptoms is associated with HRV, supporting a dimensional perspective.

Keywords: heart rate variability, psychophysiology, anxiety, depression, stress

RELACIÓN ENTRE LOS SÍNTOMAS INTERNALIZANTES Y LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA EN REPOSO

Síntomas internalizantes y la variabilidad de la frecuencia cardíaca

Resumen

El enfoque dimensional de la psicopatología permite la identificación de rasgos y síntomas presentes en el origen o mantenimiento de diversos trastornos mentales. A partir de esta lógica, surgen nuevos agrupamientos, como, por ejemplo, la división entre los síntomas internalizantes y externalizantes. Además, los modelos dimensionales tienen una mejor correlación con biomarcadores. Un posible biomarcador transdiagnóstico de las psicopatologías es la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC). Ante la evidencia de alteraciones de la VFC en diversas psicopatologías, el objetivo de este estudio fue evaluar la relación entre

los niveles de VFC en reposo (parámetro RMSSD) y los síntomas internalizantes (ansiedad, depresión y estrés) medidos mediante la escala DASS-21 (Depression, Anxiety and Stress Scale). La muestra total de este estudio incluyó a 60 individuos de entre 18 y 40 años ($M = 28,53$; $DE = 5,85$); de estos, el 50,0% ($n = 30$) de los participantes presentaban autorreporte de diagnóstico en salud mental. Se realizaron correlaciones de Spearman para evaluar la asociación entre la DASS-21 y la VFC. En la muestra total, los resultados indicaron que la VFC presentó correlaciones negativas y significativas con todas las variables de los puntajes de la DASS-21. Al dividir la muestra por grupos, la VFC presentó una correlación significativa con el grupo con trastorno mental en los puntajes Total, Depresión y Estrés de la DASS-21. En el grupo control no se encontraron correlaciones significativas. Estos resultados indican que la intensidad de los síntomas internalizantes está asociada con la VFC, corroborando una perspectiva dimensional.

Palabras clave: variabilidad de la frecuencia cardíaca, psicofisiología, ansiedad, depresión, estrés

O estudo dos transtornos mentais possui o foco em reconhecer padrões sintomatológicos, com percursos similares, e associados a uma provável patologia específica (Câmara, 2007). O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM) e a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID) foram desenvolvidos para realizar essa classificação de transtornos mentais. Em grande parte de seu conteúdo, esses modelos possuem uma perspectiva categórica das psicopatologias e oferecem um sistema de classificação relevante para a saúde pública, facilitando o diagnóstico clínico e o uso em pesquisas (Clark et al., 2017).

Apesar de muitas contribuições, a categorização das psicopatologias a partir de sintomas tem sido criticada à medida que avanços nas investigações das psicopatologias ocorrem (Jablensky, 2016). Há autores que sugerem que os sistemas classificatórios atuais não estão sendo capazes de contemplar os avanços científicos de diferentes áreas (Casey et al., 2013). Esse tipo de questionamento evidencia a necessidade de estudar a psicopatologia sob outras perspectivas, como a dimensional (Jablensky, 2016) e a transdiagnóstica (Clark et al., 2017).

A perspectiva dimensional compreende um *continuum* psicopatológico que varia da normalidade até os níveis mais altos, atualmente classificados como transtorno mental (Beauchaine & Thayer, 2015; Carvalho et al., 2023). Essa visão permite a identificação de traços e sintomas subclínicos e clínicos presentes na origem ou na manutenção de diversos transtornos mentais (Caspi & Moffitt, 2018; Conway & Krueger, 2020; Kotov et al., 2017).

Os fatores transdiagnósticos são processos comuns que estão presentes em diversas psicopatologias (Barch, 2020; Fernandez et al., 2016), podendo desempenhar um papel causal ou de manutenção de diversos transtornos mentais (Harvey et al., 2004). Esses fatores auxiliam na compreensão da grande comorbidade presente nos diagnósticos atuais, e isso ocorre porque há uma grande sobreposição de sintomatologias em transtornos que são categorizados de formas diferentes (Clark et al., 2017; Kotov et al., 2018). Por exemplo, psicopatologias com condições relacionadas, como transtorno depressivo, de ansiedade, transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) e o transtorno obsessivo-compulsivo (TOC) pertencem a quatro classes diagnósticas diferentes no DSM-5-TR (APA, 2022), apesar de grandes semelhanças entre elas em diferentes critérios de diagnósticos. Esse tipo de constatação apoia estudos que avaliam dois aspectos dimensionais fundamentais da doença mental: internalizantes e externalizantes. Alguns autores identificaram os sintomas internalizantes como uma dimensão *distress*, que está relacionada a uma angústia e sofrimento mental, sendo identificado como um fator transdiagnóstico (Kotov et al., 2022).

Diante disso, nos últimos anos, é crescente o número de estudos que buscam alternativas para a forma de se observar a psicopatologia. Esses estudos objetivam aperfeiçoar a maneira de estudar e classificar as psicopatologias, gerando evidências que apoiam a compreensão dimensional e transdiagnóstica da saúde mental (Insel et al., 2010; Kotov et al., 2017). A investigação a partir de um sistema dimensional no qual a classificação da psicopatologia deriva de vários níveis de análise, como genética, neural, psicofisiológica e comportamental, tem se apresentado

como uma alternativa para esses questionamentos (Beauchaine & Thayer, 2015; Cattaneo et al., 2021).

Uma das medidas consideradas para a avaliação desses sintomas internalizantes é a Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse – Depression Anxiety and Stress Scale (DASS-21) (Lovibond & Lovibond, 1995; adaptado para o Brasil por Vignola, 2013), pois esta avalia sintomatologia e o sofrimento mental da depressão, ansiedade e estresse, permitindo que esses fenômenos sejam avaliados em conjunto, e não apenas de forma independente, se aproximando de um olhar dimensional (Patias et al., 2016). Atualmente, a DASS-21 já foi usada para avaliar o *distress* vivenciado por indivíduos em diferentes contextos, como em pacientes ambulatoriais em quimioterapia (McMullen et al., 2018), em profissionais da saúde durante a pandemia de Covid-19 (Alghamdi et al., 2022; Da Rosa et al., 2021; Petzold et al., 2020), com mulheres pós-parto (Miller et al., 2006), com adolescentes (Evans et al., 2020), em situação de adversidade na infância (Wolff & Caravaca, 2019), entre outros. Portanto, os aspectos avaliados pela DASS-21 não se restringem somente a um rastreio dos atuais transtornos que busca analisar, mas também a um indicativo de sintomas internalizantes.

Além disso, os modelos dimensionais tendem a ter uma melhor aproximação com os biomarcadores de psicopatologias (Cuthbert, 2020; Insel et al., 2010; Kotov et al., 2017). Os estudos que fazem associações das psicopatologias com marcadores fisiológicos já existem desde o século passado (Beauchaine & Thayer, 2015), mas até o surgimento das pesquisas com viés dimensional e de fatores transdiagnósticos esses estudos tinham pouca valorização nessa área. O principal motivo é o fato de os marcadores psicofisiológicos serem inespecíficos, ou seja, não estavam relacionados a um transtorno mental; em vez disso, eram uma resposta fisiológica compartilhada com diversos transtornos (Beauchaine & Thayer, 2015). Esse paradigma é quebrado com a chegada de iniciativas como o Research Domain Criteria (RDoC) e The Hierarchical Taxonomy Of Psychopathology (HiTOP), que defendem essa perspectiva transdiagnóstica e a inclusão de biomarcadores (Insel et al., 2010; Kotov et al., 2017).

Os biomarcadores são características que refletem processos biológicos mensuráveis, indicando a ocorrência de uma determinada função normal ou patológica em um organismo, e podem ser associados à presença e gravidade de uma doença (García-Gutiérrez et al., 2020; Kang, 2009). Desde então, surgiram muitos estudos acerca de biomarcadores de reações fisiológicas relacionados com as psicopatologias. Essas pesquisas evidenciam que há uma série de respostas fisiológicas, inflamatórias, neurais, endócrinas, entre outros aspectos biológicos, que podem ser associadas às psicopatologias e ao sofrimento mental (Bear et al., 2017; Beauchaine & Thayer, 2015; Kim et al., 2018; Looser et al., 2010; O'Connor et al., 2021; Thayer & Lane, 2007).

As alterações no sistema nervoso autônomo (SNA), responsável por movimentos involuntários, como batimentos cardíacos, controle da respiração, controle da temperatura e pressão arterial, são frequentemente encontradas em estados de humor alterados (Thayer & Lane, 2007). Uma das medidas utilizadas para perceber as alterações do funcionamento do SNA através do tônus vagal cardíaco é a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) (Thayer et al., 2012; Sgoifo

et al., 2015). A VFC verifica a oscilação da frequência cardíaca ao longo do tempo e é uma das medidas fisiológicas mais utilizadas para avaliação da relação fisiológica com os domínios psicológicos (Beauchaine & Thayer, 2015)

Os estudos visando investigar as ligações entre a VFC e funções psicológicas, de autorregulação e controle cognitivo já acontecem há cerca de duas décadas (Beauchaine & Thayer, 2015). Já é conhecido que a VFC auxilia na compreensão dos processos de regulação adaptativa das funções fisiológicas, em níveis cognitivos e emocionais, de forma acessível e não invasiva (Thayer et al., 2009; Weber et al., 2010). Uma VFC mais alta possivelmente indica uma capacidade de resposta adaptativa geral às mudanças no ambiente interno e externo do indivíduo (Harrewijh et al., 2018). Em contraste, as reduções na variabilidade da frequência cardíaca em estado de repouso refletem uma inflexibilidade do sistema nervoso autônomo (SNA); essa redução caracteriza desregulação emocional, diminuição da flexibilidade psicológica e comprometimento social prejudicado (Dekker et al., 2000; Chalmers et al., 2016).

Nos estudos das psicopatologias, a baixa VFC tem sido associada a resultados negativos de saúde mental, incluindo ansiedade (Hastings et al., 2014), fobias (Ahs et al., 2009), problemas de atenção (Rash & Aguirre-Camacho, 2012), autismo (Neuhaus et al., 2014), depressão (Rottenberg, 2007) e estresse (Jarczok et al., 2020). Esse fenômeno acontece independentemente da presença de doenças cardiovasculares (Carney et al., 2009; Schiweck et al., 2019), e essa redução pode ser ainda mais evidente em formas graves de sofrimento (Kemp et al., 2010).

Diante das diversas formas de analisar a VFC em um indivíduo, na pesquisa das psicopatologias uma das mais comuns é a aferição em *resting state*, ou seja, estado de repouso (Kemp & Quintana, 2013). A VFC em repouso está associada à experiência e expressão do comportamento social e emocional (Dantas et al., 2018; Porges & Furman, 2011). Um estudo indicou que adultos jovens com maior VFC em estado de repouso exibem mais estratégias de engajamento social e maior capacidade de regular emoções negativas do que aqueles com menor VFC em estado de repouso (Geisler et al., 2013). Stone et al. (2018) demonstraram que mulheres com histórico de depressão e abuso emocional na infância exibem uma diminuição significativa da variabilidade da frequência cardíaca no estado de repouso.

Revisões sistemáticas apontam evidências que apoiam que a VFC representa um endofenótipo útil para alterações psicológicas (Koch et al., 2019; Schiweck et al., 2019; Sgoifo et al., 2015). Harrewijh et al. (2018) investigaram se a VFC durante uma situação de estresse induzido é uma candidata a endofenótipo de transtorno de ansiedade generalizada (TAG). Concluíram que a VFC é um possível biomarcador, que está relacionada a transtornos internalizantes e pode refletir uma vulnerabilidade genética transdiagnóstica para esses transtornos, porém não foi identificado como endofenótipo específico do TAG.

Esses achados reforçam a perspectiva de que os marcadores fisiológicos estão presentes, mas permanecem inespecíficos, fortalecendo a perspectiva transdiagnóstica da psicopatologia e a associação aos sintomas internalizantes. Apresentando evidências de alterações da VFC em

diversas psicopatologias e outras condições de saúde, esse constructo demonstra seu potencial como um biomarcador transdiagnóstico (Beauchaine & Thayer, 2015).

Por fim, esse sucinto referencial teórico demonstra que apesar do aumento da atenção aos estudos das psicopatologias com um olhar dimensional nos últimos anos, poucos estudos têm investigado a VFC como um biomarcador genérico e transdiagnóstico para a saúde mental (Beauchaine & Thayer, 2015), observando os sintomas internalizantes (ansiedade, depressão e estresse) que estão presentes em diversas das categorias diagnósticas atuais. Nesse sentido, o presente estudo tem como principal objetivo avaliar a relação da variabilidade da frequência cardíaca em repouso com sintomas internalizantes (ansiedade, depressão e estresse). A hipótese principal deste estudo é que haverá uma correlação negativa entre os sintomas internalizantes com a VFC, mostrando o potencial da VFC como um biomarcador fisiológico transdiagnóstico (Beauchaine & Thayer, 2015). A segunda hipótese é que o grupo com a presença de relato diagnóstico de transtorno mental apresente maior manifestação e intensidade de sintomas internalizantes e, portanto, uma menor VFC (Chalmers et al., 2016).

Método

O presente estudo configura-se como um estudo quantitativo, com delineamento correlacional. Esse delineamento procura investigar a magnitude com que as variáveis se relacionam, sem inferir causalidade a essa relação (Dancey & Reidy, 2018). A coleta deste estudo foi realizada no período entre novembro e dezembro de 2021.

Participantes

Trata-se de uma amostra não probabilística, por conveniência, sendo incluídos apenas os voluntários nascidos no Brasil com idade entre 18 e 40 anos. Além disso, não foram incluídas na pesquisa pessoas com autorrelato de doenças físicas crônicas (doenças cardíacas, hipertensão, diabetes, câncer e outras), gestantes ou lactantes, indivíduos com o índice de massa corporal (IMC) > 35 e que tivessem feito uso de estimulantes nas oito horas anteriores à coleta fisiológica (ex.: café, energéticos).

O estudo é uma análise adicional à conduzida no estudo de Rocha-Oliveira e Zibetti (2022). O tamanho amostral foi determinado no programa Gpower baseado na relação entre preocupação e VFC ($R=0,31$) do estudo de Quintana, Alvares e Heathers (2016). Com base nesses dados, considerando um poder de 80% e uma distribuição bicaudal, o cálculo sugerido foi de 60 participantes.

A amostra geral desse estudo incluiu 60 indivíduos, com idades entre 18 e 40 anos ($M = 28,53$; $DP = 5,85$). Do total de participantes, 76,7% eram mulheres ($n = 46$) e 23,3% homens ($n = 14$). A média do IMC foi 25,45 ($DP = 4,20$). Quanto ao estado civil, 65,0% da amostra são solteiros, e em relação ao nível de escolaridade, 63,3% ($n = 38$) têm ensino superior completo.

Nessa amostra, 50,0% (n = 30) dos participantes apresentavam autorrelato de diagnóstico em saúde mental (indicados por um psicólogo ou psiquiatra). Dentre os diagnósticos mais frequentes, transtornos de ansiedade (36,7%, n = 11) e transtornos de humor (33,3%, n = 10). Além disso, foi identificado que 33,3% (n = 10) da amostra com diagnóstico autorrelatado tinha ao menos uma comorbidade psiquiátrica.

Instrumentos

- a. Questionário *on-line*: trata-se de um questionário breve desenvolvido para este estudo com o objetivo de fazer uma triagem dos voluntários com os critérios de inclusão e exclusão. Foi disponibilizado de forma *on-line*, antes da etapa de coleta, para os indivíduos que se voluntariaram para o estudo.
- b. Questionário sociodemográfico: elaborado para este estudo para coletar dados demográficos e aspectos de saúde com o objetivo de descrever e caracterizar a amostra.
- c. Escala de depressão, ansiedade e estresse (DASS-21) (Lovibond & Lovibond, 1995; adaptado para o Brasil por Vignola, 2013): trata-se de uma escala que busca avaliar e discriminar sintomas de depressão, ansiedade e estresse. Do tipo Likert, que varia entre “(0) Não se aplicou de maneira alguma” e “(3) Aplicou-se muito, ou na maioria do tempo”. É subdividida em três fatores (depressão, ansiedade e estresse), que juntos compõem 21 itens. Nessa escala, quanto maior o escore, mais indicadores de afetividade negativa para depressão, ansiedade e estresse (Martins et al., 2019). Para o fator depressão, o índice do Alfa de Cronbach é 0,92; para a subescala de estresse, 0,90, e de ansiedade, 0,86 (Vignola, 2013).
- d. Monitor de variabilidade da frequência cardíaca polar H10: a VFC foi coletada pelo Transmissor Cardíaco Polar H10. Esse instrumento utiliza dois eletrodos acoplados e fixados junto ao peito do participante através de uma cinta elástica para a mensuração da atividade cardíaca. Os dados da VFC foram registrados com o participante sentado em condição de repouso. Os registros obtidos foram transmitidos via conexão *bluetooth* para um aparelho *smartphone* e possíveis artefatos foram inspecionados por meio do aplicativo Elite HRV (Versão 5.3.0). Posteriormente, os dados foram transferidos para um computador; em seguida, foi realizada a análise de pré-processamento pelo *software* Kubios HRV (Matlab TM – versão 3.4.1, Finlândia). A análise foi realizada por meio do parâmetro RMSSD, que consiste em uma medida em milissegundos, que apresenta a raiz quadrada média das diferenças entre os intervalos entre os batimentos cardíacos sucessivos (Shaffer & Ginsberg, 2017). O RMSSD é um domínio considerado válido e estável para medir a VFC mediada por vagal em seu estado de repouso (Thayer et al., 2012), e é confiável para a avaliação da atividade parassimpática (Vanderlei et al., 2009).

Procedimento de coleta de dados

Inicialmente os indivíduos que se voluntariaram responderam a um breve questionário *on-line*, composto por itens que representavam os critérios de inclusão e exclusão, realizando uma triagem inicial para dar continuidade à pesquisa. Aqueles que atenderam aos critérios foram convidados a participar da coleta de dados em uma etapa presencial. Todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa.

A coleta presencial foi em uma sala silenciosa, com temperatura controlada entre 21 e 23 °C; os voluntários foram orientados previamente a não fazer uso de estimulantes ou caféina por pelo menos oito horas antes do início da coleta. O primeiro passo dessa etapa foi fixar a cinta Polar Heart Transmitter H10 na altura do processo xifoide dos voluntários e, posteriormente, foi solicitado aos participantes que se sentassem de maneira confortável e respondessem ao questionário de dados sociodemográficos. A colocação prévia dos sensores objetivou que os participantes se adaptassem à cinta e fossem feitos ajustes de posicionamento se necessário, antes de iniciar a captação dos dados.

Após o participante ter respondido ao questionário sociodemográfico foi iniciada a coleta da VFC. O registro da VFC durou 5 minutos, que consistiram no estado basal do voluntário. Durante esse período o participante permaneceu em repouso observando uma tela branca, sem estímulos externos. Ao final da coleta de VFC, a cinta com os eletrodos foi retirada e foi solicitado aos participantes que respondessem à Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21) (Lovibond & Lovibond, 1995; adaptado para o Brasil por Vignola, 2013).

Procedimentos éticos

O projeto maior do qual o presente estudo faz parte foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Rio dos Sinos (Unisinos) – Plataforma Brasil, com CAAE 40555420.0.0000.5344, conforme as diretrizes da Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 2016). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e receberam materiais psicoeducativos sobre o tema do estudo posteriormente.

Procedimento de análise de dados

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS – versão 22.0). Inicialmente, foram realizadas análises descritivas para caracterização da amostra. As verificações da normalidade foram indicadas a partir do teste de Shapiro-Wilk; a amostra foi considerada não normal, e por isso foram utilizadas análises não paramétricas. Devido à distribuição e ao baixo tamanho amostral, foi realizado um procedimento de *bootstrapp* (1000), com intervalo de confiança de 95%.

Em seguida, foram realizadas correlações de Spearman para avaliar a associação entre os escores da DASS-Total, DASS-Ansiedade, DASS-Depressão e do DASS-Estresse, e a VFC na amostra total. Por último, para visualizar as diferenças entre os grupos, foi realizada a

comparação de Mann-Whitney. Em todas as análises foi utilizado o nível de significância estatística $p<0,05$.

Resultados

Para um controle inicial, foi investigado o efeito das variáveis sociodemográficas idade, IMC e gênero dos participantes e sua relação com a VFC. O IMC não se correlacionou com a VFC basal ($p = 0,13$; $p = 0,30$), assim como o sexo dos participantes: não foram encontradas diferenças significativas entre mulheres e homens ($U = 304,000$, $z = -0,315$, $p = 0,75$) com a VFC. A única variável que apresentou relação significativa com a VFC foi a idade, indicando correlação negativa ($p = -0,35$; $p < 0,01$). Essa variável foi parcialmente controlada pelo critério de inclusão. Para mensurar a relação entre os sintomas internalizantes e a VFC, foram realizadas correlações de Spearman entre os escores do DASS-21 (DASS-Total, DASS-Ansiedade, DASS-Depressão e DASS-Estresse) e a VFC basal, conforme Tabela 1.

Tabela 1

Correlação entre a VFC e DASS-21 na amostra total

	Rho	VFC	
		IC (95%)	P
DASS-T	-0,506	-0,696 a -0,262	<0,01
DASS-A	-0,317	-0,553 a -0,061	0,014
DASS-D	-0,521	-0,686 a -0,306	<0,01
DASS-S	-0,349	-0,579 a -0,071	<0,01

Legenda: Rho = ρ de Spearman IC= intervalo de confiança; $p < 0,05$; DASS-T = DASS-Total; DASS-A = DASS-Ansiedade; DASS-D = DASS-Depressão; DASS-E = DASS-Estresse.

Os resultados das correlações indicaram que a VFC da amostra total apresentou relações significativas com todas as variáveis de escore da escala, ou seja, quanto maior o escore na DASS-21, menor a variabilidade da frequência cardíaca. Foram indicadas correlações moderadas e negativas nos escores do DASS-Total e DASS-Depressão e uma correlação negativa fraca dos escores do DASS-Ansiedade e DASS-Estresse. Para expandir os dados obtidos na amostra total, novas correlações foram realizadas entre a VFC e os escores DASS-21 (DASS-Total, DASS-Ansiedade, DASS-Depressão e DASS-Estresse), considerando os grupos com e sem transtorno mental autorrelatado. Essas correlações são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2

Correlação entre a VFC e DASS-21 por grupos

	DASS-T			DASS-A			DASS-D			DASS-S		
	Rho	IC (95%)	p	Rho	IC (95%)	p	Rho	IC (95%)	p	Rho	IC (95%)	p
Com transtorno	-0,519	-0,753 a -0,204	<0,01	-0,237	-0,580 a 0,133	0,207	-0,480	-0,739 a -0,139	<0,01	-0,430	-0,675 a -0,062	0,018
Sem transtorno	-0,097	-0,459 a 0,344	0,611	0,019	-0,358 a 0,426	0,922	-0,191	-0,518 a 0,203	0,311	-0,013	-0,401 a 0,397	0,948

Legenda: Rho = ρ de Spearman; IC = intervalo de confiança; $p < 0,05$; DASS-T = DASS-Total; DASS-A = DASS-Ansiedade; DASS-D = DASS-Depressão; DASS-E = DASS-Estresse.

Esses resultados indicaram que a VFC apresentou relação significativa com o grupo com transtorno mental autorrelatado; foi observada correlação negativa média com os escores do DASS-Total, DASS-Depressão e DASS-Estresse. Não houve relações significativas com o escore da DASS-Ansiedade. No grupo sem a presença de relato de transtorno mental não foi encontrada nenhuma correlação significativa.

A partir desse resultado, optou-se por ampliar a análise realizando o teste de Mann-Whitney para comparar o nível VFC entre os grupos de acordo com o status clínico, conforme a Tabela 3.

Tabela 3

Dados comparativos da VFC por grupo

	Média (DP)	Posto médio	U	p
Com transtorno	22,67 (11,31)	20,87	161,00	<0,01
Sem transtorno	42,85 (19,39)	59,28		

Legenda: U = Mann-Whitney, significância $p < 0,05$.

A partir das médias da VFC por grupos, com relato de transtorno mental e sem relato de transtorno mental, é possível observar que o grupo com relato tem a VFC reduzida em comparação com o grupo sem o relato. O processo foi repetido para detalhar mais a amostra, desta vez para comparar o escore total da DASS-21 entre os grupos de acordo com o status clínico, conforme descrito na Tabela 4.

Tabela 4

Dados comparativos da DASS–Total por grupo

	Média (DP)	Posto médio	U	p
Com transtorno	28,80 (17,93)	39,68	174,50	<0,01
Sem transtorno	13,80 (8,49)	21,32		

Legenda: U = Mann–Whitney, significância $p < 0,05$.

Esses resultados mostram que o grupo com transtorno apresenta escores significativamente maiores do que sem transtorno na DASS–21, o que reforça a importância da medida para identificar sintomas internalizantes.

Discussão

Este estudo buscou examinar a relação entre níveis de variabilidade da frequência cardíaca em repouso com os sintomas internalizantes. Na amostra geral, todas as medidas da DASS–21 apresentaram correlações negativas e significativas com a VFC. Ou seja, quanto maior a gravidade dos sintomas internalizantes, menor a variabilidade da frequência cardíaca. Esse resultado corrobora a literatura, evidenciando uma associação entre a presença e a intensidade dos sintomas psicológicos com a baixa da VFC (Conway, 2016; Kemp et al., 2010). Também está em consonância com pesquisas anteriores que encontraram indicativos de que a VFC poderia ser considerada um biomarcador transdiagnóstico de sintomas internalizantes (Harrewijn et al., 2018).

As análises iniciais foram complementadas e ampliaram a discussão quando a amostra foi dividida por grupos quanto à presença ou ausência de autorrelato de diagnóstico de transtorno mental. Optou-se por essa divisão a partir de uma compreensão categórica dos transtornos mentais, buscando assim identificar como a presença dos sintomas internalizantes é sentida em indivíduos com o diagnóstico de psicopatologia.

Os indivíduos do grupo com diagnóstico de transtorno mental apresentaram correlação significativa entre a VFC e as medidas de estresse, depressão e total (representativo dos sintomas internalizantes). O fato de apenas os indicadores de ansiedade do grupo clínico não se correlacionarem com a VFC é diverso do esperado (Tomasi et al., 2024a, 2024b), principalmente quando se observa que os diagnósticos mais frequentes nesse grupo estavam entre os Transtornos de Ansiedade. Esse resultado, além de levantar questionamentos sobre a medida de autorrelato dos sintomas de ansiedade, também apresenta dados que auxiliam na compreensão de algumas hipóteses adicionais. Por exemplo, as evidências acerca da heterogeneidade de manifestação dentro de um mesmo transtorno (Clark et al., 2017), além de questões como a grande presença de comorbidades, contribuindo para que os atuais critérios diagnósticos tenham dificuldade de classificar esses fenômenos. Diante disso, a importância de uma visão dimensional para compreender os níveis das patologias e sofrimento mental é demonstrada (Clark et al., 2017; Kotov et al., 2017).

Quando a atenção foi direcionada ao grupo sem a presença de autorrelato de transtorno mental, observou-se que não houve relações significativas entre a VFC e os sintomas internalizantes. Esses achados evidenciam que a divisão em categorias de acordo com a presença de um diagnóstico (mesmo que abrangente) pode ser um fator relevante para a identificação da relação entre alterações fisiológicas e intensidade dos sintomas internalizantes. É possível, portanto, supor que a atribuição de diagnóstico de transtorno mental, seja ele qual for, esteja associada ao aumento de sintomas internalizantes, contribuindo para alterações no funcionamento fisiológico.

A suposição anterior carece de novas investigações, mas foi observado que no grupo com diagnóstico de transtorno mental há uma redução na média da VFC e um aumento na média do DASS-21. Isso pode indicar, novamente, que a alteração fisiológica que ocorre é acompanhada pelos sintomas internalizantes, e não parece melhor explicada por outra condição de saúde (Carney et al., 2009; Schiweck et al., 2019). Da mesma forma, o grupo sem relato de transtorno mental apresentou uma VFC mais alta e menores escores do DASS-21, o que tem sido analisado como uma maior capacidade adaptativa (Harrewijh et al., 2018).

Os dados da VFC têm sido utilizados também para predição de sintomas internalizantes, bem como das trajetórias desses sintomas em adolescentes e adultos (Wen et al., 2024). Por outro lado, a presença de sintomas internalizantes não é a única variável relacionada à VFC. Por exemplo, um estudo de metanálise demonstrou a relação da VFC com sintomas de desregulação emocional em jovens, o que poderia abarcar, inclusive, manifestações externalizantes (Bellato et al., 2024). Então, é possível que outras variáveis psicológicas auxiliem na interpretação de uma redução na VFC.

Observa-se que o presente estudo apresenta algumas limitações importantes a ressaltar: a amostra pequena e a categorização do grupo com transtorno mental ser realizada a partir do autorrelato dos participantes dificultam a generalização dos achados da pesquisa. Apesar disso, esta pesquisa contribui para demonstrar o potencial da escala DASS-21 em mensurar os sintomas internalizantes de ansiedade, depressão e estresse a partir de um instrumento acessível.

Outro aspecto em destaque refere-se à possibilidade de uma mensuração psicofisiológica simples, não invasiva e de baixo custo, como a VFC, para a utilização clínica. A medida realizada por meio do basal da variabilidade da frequência cardíaca possibilita analisar a influência do SNA no ritmo cardíaco, sendo uma medida psicofisiológica capaz de gerar informações sobre a saúde física e mental do indivíduo (Vanderlei et al., 2009). Esse tipo de medida corrobora as pesquisas em psicofisiologia, direcionando sobre o reconhecimento de marcadores biológicos válidos e utilizáveis na prática clínica (Thayer et al., 2009; Weber et al., 2010). Diante do exposto, é possível observar como a intensidade dos sintomas internalizantes se relaciona com a VFC e que a hipótese da VFC como um biomarcador fisiológico transdiagnóstico é sustentada, alinhando-se ao modelo dimensional. Porém, este estudo ainda demonstra a importância da classificação geral quanto à presença de psicopatologia, já que a categorização prévia de não diagnóstico foi determinante para uma VFC mais alta e um menor escore nos sintomas internalizantes. Por fim, ressalta-se a complexidade da tarefa que é estudar e desenvolver formas de

classificar as categorias e dimensões dos transtornos mentais. Mostra-se a importância das relações entre aspectos fisiológicos, prática clínica para atualização e evolução dos modelos que compreendem a saúde mental.

Considerações finais

A VFC demonstrou ser um potencial biomarcador transdiagnóstico de sintomas internalizantes. Novos estudos, com uma amostra maior e que visem a aprofundar as relações de causalidade, podem auxiliar na melhor compreensão da relação entre esses fenômenos.

Referências

- Åhs, F., Sollers III, J. J., Furmark, T., Fredrikson, M., & Thayer, J. F. (2009). High-frequency heart rate variability and cortico-striatal activity in men and women with social phobia. *NeuroImage*, 47(3), 815–820. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.05.091>
- Alghamdi, B. S., Alatawi, Y., Alshehri, F. S., Tayeb, H. O., AboTaleb, H., & Binsalman, A. (2022). Psychological distress during COVID-19 curfews and social distancing in Saudi Arabia: a cross-sectional study. *Frontiers in Public Health*, 9, 792533. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.792533>
- American Psychiatric Association (2022). *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais* (5a ed., texto rev.). Artmed. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>
- Barch, D. M. (2020). What does it mean to be transdiagnostic and how would we know? *American Journal of Psychiatry*, 177(5), 370–372. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2020.20030243>
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2017). *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. Artmed.
- Beauchaine, T. P., & Thayer, J. F. (2015). Heart rate variability as a transdiagnostic biomarker of psychopathology. *International Journal of Psychophysiology*, 98(2), 338–350. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.08.004>
- Bellato, A., Sesso, G., Milone, A., Masi, G., & Cortese, S. (2024). Systematic review and meta-analysis: Altered autonomic functioning in youths with emotional dysregulation. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 63(2), 216–230. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2023.01.017>
- Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n.º 510, de 7 de abril de 2016. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 maio 2016.
- Câmara, F. P. (2007). A construção do diagnóstico psiquiátrico. *Revista Latino-americana de Psicopatologia Fundamental*, 10, 677–684. <https://doi.org/10.1590/S1415-7142007000400009>
- Carney, R. M., & Freedland, K. E. (2009). Depression and heart rate variability in patients with coronary heart disease. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 76(Suppl 2), S13. <https://doi.org/10.3949/ccjm.76.s2.03>
- Carvalho, L. de F., Oliveira, S. E. S. de, & Trentini, C. M. (2023). Abordagem dimensional hierárquica para classificação de transtornos mentais: O modelo HiTOP. In S. E. S. de Oliveira, & C. M. Trentini (Orgs.). *Avanços em psicopatologia: Avaliação e diagnóstico baseados na CID-11* (pp. 343–356). Artmed.
- Casey, B. J., Craddock, N., Cuthbert, B. N., Hyman, S. E., Lee, F. S., & Ressler, K. J. (2013). DSM-5 and RDoC: progress in psychiatry research? *Nature Reviews Neuroscience*, 14(11), 810–814. <http://dx.doi.org/10.1038/nrn3621>
- Caspi, A., & Moffitt, T. E. (2018). All for one and one for all: Mental disorders in one dimension. *American Journal of Psychiatry*, 175(9), 831–844. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2018.17121383>
- Cattaneo, L. A., Franquillo, A. C., Grecucci, A., Beccia, L., Caretti, V., & Daddomo, H. (2021). Is low heart rate variability associated with emotional dysregulation, psychopathological dimensions, and prefrontal dysfunctions? An integrative view. *Journal of Personalized Medicine*, 11(9), 872. <https://doi.org/10.3390/jpm11090872>
- 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. *BMC psychology*, 4, 1–9. <https://doi.org/10.1186/s40359-016-0138-z>
- Clark, L. A., Cuthbert, B., Lewis-Fernández, R., Narrow, W. E., & Reed, G. M. (2017). Three approaches to understanding and classifying mental disorder: ICD-11, DSM-5, and the National Institute of Mental Health's Research Domain Criteria (RDoC). *Psychological Science in the Public Interest*, 18(2), 72–145. <https://doi.org/10.1177/1529100617727266>
- Conway, C., & Krueger, R. (2020). Rethinking mental disorder diagnosis: Data-driven psychological dimensions, not categories, as a framework for mental health research, treatment, and training. *Current Directions in Psychological Science*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/9rx6f>
- Cuthbert, B. N. (2020). The role of RDoC in future classification of mental disorders. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 22(1), 81–85. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2020.22.1/bcuthbert>

- Da Rosa, P., Brown, R., Pravecek, B., Carotta, C., Garcia, A. S., Carson, P., ... & Vukovich, M. (2021). Factors associated with nurses emotional distress during the COVID-19 pandemic. *Applied Nursing Research*, 62, 151502. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2021.151502>
- Dancey, C., & Reidy, J. (2018). *Estatística Sem Matemática para Psicologia*—7. Penso Editora.
- Dantas, E. M., Kemp, A. H., Andreão, R. V., da Silva, V. J. D., Brunoni, A. R., Hoshi, R. A., ... & Mill, J. G. (2018). Reference values for short-term resting-state heart rate variability in healthy adults: results from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health – ELSA – Brasil study. *Psychophysiology*, 55(6), e13052. <https://doi.org/10.1111/psyp.13052>
- Dekker, J. M., Crow, R. S., Folsom, A. R., Hannan, P. J., Liao, D., Swenne, C. A., & Schouten, E. G. (2000). Low heart rate variability in a 2-minute rhythm strip predicts risk of coronary heart disease and mortality from several causes: the ARIC Study. *Circulation*, 102(11), 1239–1244. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.102.11.1239>
- Evans, L., Haerberlein, K., Chang, A., & Handal, P. (2020). An evaluation of the convergent validity of and preliminary cutoff scores for the DASS-21 Total score as a measure of distress in adolescents. *Current Psychology*, 1–8. <https://doi.org/10.1007/s12144-020-00937-4>
- Fernandez, K. C., Jazaieri, H., & Gross, J. J. (2016). Emotion regulation: A transdiagnostic perspective on a new RDoC domain. *Cognitive Therapy and Research*, 40, 426–440. <https://doi.org/10.1007/s10608-016-9772-2>
- García-Gutiérrez, M. S., Navarrete, F., Sala, F., Gasparyan, A., Austrich-Olivares, A., & Manzanares, J. (2020). Biomarkers in psychiatry: concept, definition, types and relevance to the clinical reality. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 432. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00432>
- Geisler, F. C., Kubiak, T., Siewert, K., & Weber, H. (2013). Cardiac vagal tone is associated with social engagement and self-regulation. *Biological Psychology*, 93(2), 279–286. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.02.013>
- Harrewijn, A., Van der Molen, M. J. W., Verkuil, B., Sweijen, S. W., Houwing-Duistermaat, J. J., & Westenberg, P. M. (2018). Heart rate variability as candidate endophenotype of social anxiety: A two-generation family study. *Journal of Affective Disorders*, 237, 47–55. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.05.001>
- Harvey, A. G., Watkins, E., & Mansell, W. (2004). *Cognitive behavioural processes across psychological disorders: A transdiagnostic approach to research and treatment*. Oxford University Press.
- Hastings, P. D., Klimes-Dougan, B., Kendziora, K. T., Brand, A., & Zahn-Waxler, C. (2014). Regulating sadness and fear from outside and within: Mothers' emotion socialization and adolescents' parasympathetic regulation predict the development of internalizing difficulties. *Development and Psychopathology*, 26(4pt2), 1369–1384. <https://doi.org/10.1017/S0954579414001084>
- Insel, T., Cuthbert, B., Garvey, M., Heinssen, R., Pine, D. S., Quinn, K., ... & Wang, P. (2010). Research domain criteria (RDoC): toward a new classification framework for research on mental disorders. *American Journal of Psychiatry*, 167(7), 748–751. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.09091379>
- Jablensky, A. (2016). Psychiatric classifications: validity and utility. *World Psychiatry*, 15(1), 26–31. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.09091379>
- Jarczok, M. N., Jarczok, M., & Thayer, J. F. (2020). Work stress and autonomic nervous system activity. In T. Theorell (Ed.), *Handbook of socioeconomic determinants of occupational health: From macro-level to micro-level evidence*, (pp. 1–33). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05031-3_27-1
- Kang, U. J. (2009). Biomarkers in neuropsychiatric diseases. *Neurobiology of Disease*, 35(2), 115–116.
- Kemp, A. H., & Quintana, D. S. (2013). The relationship between mental and physical health: insights from the study of heart rate variability. *International Journal of Psychophysiology*, 89(3), 288–296. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2013.06.018>
- Kemp, A. H., Quintana, D. S., Gray, M. A., Felmingham, K. L., Brown, K., & Gatt, J. M. (2010). Impact of depression and antidepressant treatment on heart rate variability: a review and meta-analysis. *Biological Psychiatry*, 67(11), 1067–1074. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2009.12.012>
- Kim, H. G., Cheon, E. J., Bai, D. S., Lee, Y. H., & Koo, B. H. (2018). Stress and heart rate variability: A meta-analysis and review of the literature. *Psychiatry Investigation*, 15(3), 235–245. <https://doi.org/10.30773/pi.2017.08.17>

- Koch, C., Wilhelm, M., Salzmann, S., Rief, W., & Euteneuer, F. (2019). A meta-analysis of heart rate variability in major depression. *Psychological Medicine*, 49(12), 1948–1957. <https://doi.org/10.1017/S0033291719001351>
- Kotov, R., Cicero, D. C., Conway, C. C., DeYoung, C. G., Dombrowski, A., Eaton, N. R., ... & Wright, A. G. (2022). The Hierarchical Taxonomy of Psychopathology (HiTOP) in psychiatric practice and research. *Psychological Medicine*, 52(9), 1666–1678. <https://doi.org/10.1017/S0033291722001301>
- Kotov, R., Krueger, R. F., & Watson, D. (2018). A paradigm shift in psychiatric classification: the Hierarchical Taxonomy Of Psychopathology (HiTOP). *World Psychiatry*, 17(1), 24. <https://doi.org/10.1002/wps.20478>
- Kotov, R., Krueger, R. F., Watson, D., Achenbach, T. M., Althoff, R. R., Bagby, R. M., ... & Zimmerman, M. (2017). The Hierarchical Taxonomy of Psychopathology (HiTOP): A dimensional alternative to traditional nosologies. *Journal of Abnormal Psychology*, 126(4), 454. <https://doi.org/10.1037/abn0000258>
- Looser, R. R., Metzenthin, P., Helfricht, S., Kudielka, B. M., Loerbroks, A., Thayer, J. F., & Fischer, J. E. (2010). Cortisol is significantly correlated with cardiovascular responses during high levels of stress in critical care personnel. *Psychosomatic Medicine*, 72(3), 281–289. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181d35065>
- Lovibond, P. F., & Lovibond, S. H. (1995). The structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behaviour Research and Therapy*, 33(3), 335–343. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(94\)00075-U](https://doi.org/10.1016/0005-7967(94)00075-U)
- Martins, B. G., Silva, W. R. D., Maroco, J., & Campos, J. A. D. B. (2019). Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse: propriedades psicométricas e prevalência das afetividades. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 68, 32–41. <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000222>
- McMullen, M., Lau, P. K., Taylor, S., McTigue, J., Cook, A., Bamblett, M., ... & Johnson, C. E. (2018). Factors associated with psychological distress amongst outpatient chemotherapy patients: An analysis of depression, anxiety and stress using the DASS-21. *Applied Nursing Research*, 40, 45–50. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2017.12.002>
- Miller, R. L., Pallant, J. F., & Negri, L. M. (2006). Anxiety and stress in the postpartum: is there more to post-natal distress than depression?. *BMC Psychiatry*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1471-244x-6-12>
- Neuhaus, E., Bernier, R., & Beauchaine, T. P. (2014). Brief report: social skills, internalizing and externalizing symptoms, and respiratory sinus arrhythmia in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44, 730–737. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1923-7>
- O'Connor, D. B., Thayer, J. F., & Vedhara, K. (2021). Stress and health: A review of psychobiological processes. *Annual Review of Psychology*, 72(1), 663–688. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-062520-122331>
- Patias, N. D., Machado, W. D. L., Bandeira, D. R., & Dell'Aglio, D. D. (2016). Depression Anxiety and Stress Scale (DASS-21)–short form: adaptação e validação para adolescentes brasileiros. *Psico-USF*, 21, 459–469. <https://doi.org/10.1590/1413-82712016210302>
- Petzold, M. B., Plag, J., & Stroehle, A. (2020). Dealing with psychological distress by healthcare professionals during the Covid-19 pandemia. *Der Nervenarzt*, 91, 417–421. <https://doi.org/10.1007/s00115-020-00905-0>
- Porges, S. W., & Furman, S. A. (2011). The early development of the autonomic nervous system provides a neural platform for social behaviour: A polyvagal perspective. *Infant and Child Development*, 20(1), 106–118. <https://doi.org/10.1002/icd.688>
- Rash, J. A., & Aguirre-Camacho, A. (2012). Attention-deficit hyperactivity disorder and cardiac vagal control: a systematic review. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 4, 167–177. <https://doi.org/10.1007/s12402-012-0087-1>
- Rocha-Oliveira, D., & Zibetti, M. R. (2022). Impact of repetitive negative thinking on reactivity and recovery from physiological stress in clinical and non-clinical individuals. *Journal of Affective Disorders Reports*, 8, 100338. <https://doi.org/10.1016/j.jadr.2022.100338>
- Rottenberg, J. (2007). Cardiac vagal control in depression: a critical analysis. *Biological Psychology*, 74(2), 200–211. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.08.010>

- Schiweck, C., Piette, D., Berckmans, D., Claes, S., & Vrieze, E. (2019). Heart rate and high frequency heart rate variability during stress as biomarker for clinical depression. A systematic review. *Psychological Medicine*, 49(2), 200–211. <https://doi.org/10.1017/S0033291718001988>
- Sgoifo, A., Carnevali, L., Pico Alfonso, M. D. L. A., & Amore, M. (2015). Autonomic dysfunction and heart rate variability in depression. *Stress*, 18(3), 343–352. <https://doi.org/10.3109/10253890.2015.1045868>
- Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in Public Health*, 5, 258. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>
- Stone, L. B., Amole, M. C., Cyranowski, J. M., & Swartz, H. A. (2018). History of childhood emotional abuse predicts lower resting-state high-frequency heart rate variability in depressed women. *Psychiatry Research*, 269, 681–687. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.08.106>
- Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2007). The role of vagal function in the risk for cardiovascular disease and mortality. *Biological Psychology*, 74(2), 224–242. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.11.013>
- Thayer, J. F., Åhs, 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 & Biobehavioral Reviews*, 36(2), 747–756. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>
- Thayer, J. F., Hansen, A. L., Saus-Rose, E., & Johnsen, B. H. (2009). Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: the neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health. *Annals of Behavioral Medicine*, 37(2), 141–153. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9101-z>
- Tomasi, J., Zai, C. C., Zai, G., Herbert, D., Richter, M. A., Mohiuddin, A. G., Tiwari, A. K., & Kennedy, J. L. (2024a). Investigating the association of anxiety disorders with heart rate variability measured using a wearable device. *Journal of Affective Disorders*, 351, 569–578. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.01.137>
- Tomasi, J., Zai, C. C., Pouget, J. G., Tiwari, A. K., & Kennedy, J. L. (2024b). Heart rate variability: Evaluating a potential biomarker of anxiety disorders. *Psychophysiology*, 61(2), e14481. <https://doi.org/10.1111/psyp.14481>
- Vanderlei, L. C. M., Pastre, C. M., Hoshi, R. A., Carvalho, T. D. D., & Godoy, M. F. D. (2009). Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 24, 205–217. <https://doi.org/10.1590/S0102-76382009000200018>
- Vignola, R. C. B. (2013). *Escala de depressão, ansiedade e estresse (DASS): adaptação e validação para o português do Brasil*.
- Weber, C. S., Thayer, J. F., Rudat, M., Wirtz, P. H., Zimmermann-Viehoff, F., Thomas, A., ... & Deter, H. C. (2010). Low vagal tone is associated with impaired post stress recovery of cardiovascular, endocrine, and immune markers. *European Journal of Applied Physiology*, 109, 201–211. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1341-x>
- Wen, A., Zbozinek, T. D., Ruiz, J., Zinbarg, R. E., Nusslock, R., & Craske, M. G. (2024). Heart rate variability as a biomarker for transdiagnostic depressive and anxiety symptom trajectory in adolescents and young adults. *Journal of Psychopathology and Clinical Science*, 133(8), 638. <https://doi.org/10.1037/abn0000946>
- Wolff, N., & Caravaca Sánchez, F. (2019). Associations among psychological distress, adverse childhood experiences, social support, and resilience in incarcerated men. *Criminal Justice and Behavior*, 46(11), 1630–1649. <https://doi.org/10.1177/009385481987600>

Contribuição de cada autor na elaboração do trabalho:

Sophie S. T. Sodré: Delineou a pesquisa, analisou e interpretou os dados, além de redigir a primeira versão do manuscrito.

Daiane Rocha-Oliveira: Delineou a pesquisa, analisou e interpretou os dados, além de redigir a primeira versão do manuscrito.

Murilo R. Zibetti: Interpretou os dados e revisou criticamente o conteúdo.

EQUIPE EDITORIAL**Editor-chefe**

Alexandre Luiz de Oliveira Serpa

Editores Associados

Alessandra Gotuzo Seabra
Ana Alexandra Caldas Osório
Cristiane Silvestre de Paula
Luiz Renato Rodrigues Carreiro
Maria Cristina Triguero Veloz Teixeira

Editores de Seção**"Avaliação Psicológica"**

André Luiz de Carvalho Braule Pinto
Danielle de Souza Costa
Natália Becker
Lisandra Borges Vieira Lima
Luiz Renato Rodrigues Carreiro
Thatiana Helena de Lima

"Psicologia e Educação"

Alessandra Gotuzo Seabra
Carlo Schmidt

"Psicologia Social e Saúde das Populações"

Fernanda Maria Munhoz Salgado
Gabriel Gaudencio do Rêgo
João Gabriel Maracci Cardoso
Marina Xavier Carpena

"Psicologia Clínica"

Cândida Helena Lopes Alves
Julia Garcia Durand
Vinicius Pereira de Sousa

"Desenvolvimento Humano"

Ana Alexandra Caldas Osório
Cristiane Silvestre de Paula
João Rodrigo Maciel Portes

Artigos de Revisão

Jessica Mayumi Maruyama

Suporte Técnico

Maria Gabriela Maglão
Davi Mendes

PRODUÇÃO EDITORIAL**Coordenação Editorial**

Surane Chiliani Vellenich

Estagiária Editorial

Sofia Lustosa de Oliveira da Silva

Preparação de Originais

Luciana Moreira

Revisão

Hebe Ester Lucas

Diagramação

Acqua Estúdio Gráfico