
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO -
INTERUNIDADES**

**RELAÇÃO DOS SINTOMAS DEPRESSIVOS COM A MODULAÇÃO AUTONÔMICA
CARDÍACA EM ADULTOS – MEDIAÇÃO DE DIFERENTES DOMÍNIOS E
INTENSIDADES DA ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL**

BEATRIZ ANIZIA SANTOS AGUILAR

**Presidente Prudente - SP
Maio / 2023**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO -
INTERUNIDADES**

**RELAÇÃO DOS SINTOMAS DEPRESSIVOS COM A MODULAÇÃO AUTONÔMICA
CARDÍACA EM ADULTOS – MEDIAÇÃO DE DIFERENTES DOMÍNIOS E
INTENSIDADES DA ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL**

BEATRIZ ANIZIA SANTOS AGUILAR

Defesa de Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento – Interunidades, área de concentração em Intervenção pelo movimento na saúde e no desempenho.

Orientador: Prof. Dr. Diego Giulliano Destro Christófar.

**Presidente Prudente - SP
Maio / 2023**

A283r

Aguilar, Beatriz Anizia Santos

Relação dos sintomas depressivos com a modulação autonômica cardíaca em adultos – mediação de diferentes domínios e intensidades da atividade física habitual / Beatriz Anizia Santos Aguilar. -Presidente Prudente, 2023

47 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

Orientador: Diego Giulliano Destro Christófar

1. Transtorno depressivo. 2. Sistema Nervoso Autonomo. 3. Exercício. 4. Epidemiologia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Impacto potencial desta pesquisa de acordo com os objetivos de desenvolvimento sustentável

Este trabalho apresenta um possível impacto científico na saúde e bem-estar da população, em destaque para elaboração de estratégias em combate a depressão. O presente estudo sugere que a prática de atividade física possa auxiliar na melhora dos sintomas depressivos e da variabilidade da frequência cardíaca de forma independente.

Potential impact of this research according to the sustainable development goals

This work presents a possible scientific impact on the health and well-being of the population, highlighting the development of strategies to combat depression. The present study suggests that the practice of physical activity can help to improve depressive symptoms and heart rate variability independently.

ATA DE DEFESA



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE BEATRIZ ANIZIA SANTOS AGUILAR, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA.

Aos 26 dias do mês de maio do ano de 2023, às 08:00 horas, no(a) Anfiteatro VIII, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de BEATRIZ ANIZIA SANTOS AGUILAR, intitulada **RELAÇÃO DOS SINTOMAS DEPRESSIVOS COM A MODULAÇÃO AUTÔNOMICA CARDÍACA EM ADULTOS - MEDIAÇÃO DE DIFERENTES DOMÍNIOS E INTENSIDADES DA ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. DIEGO GIULLIANO DESTRO CHRISTÓFARO (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Educação Física / Unesp FCT Presidente Prudente, Prof. Dr. LUIZ CARLOS MARQUES VANDERLEI (Participação Presencial) do(a) Departamento de Fisioterapia e Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Presidente Prudente, Profa Dra MARIA CECÍLIA MARINHO TENÓRIO (Participação Presencial) do(a) Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRP, Prof. Dr. DANILO RODRIGUES PEREIRA DA SILVA (Participação Presencial) do(a) Departamento de Educação Física / Universidade Federal de Sergipe. Após a exposição pela mestranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: Aprovada _____. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. DIEGO GIULLIANO DESTRO CHRISTÓFARO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Nildo e Maria, que priorizaram o acesso a uma educação de qualidade desde a infância e isso me permitiu estudar em uma Universidade pública na graduação e pós graduação. Agradeço aos meus irmãos, Guilherme, Pedro e Mariah por mostrar que é possível seguir o caminho acadêmico, por terem paciência comigo e compartilharem muitas boas risadas nessa caminhada. Agradeço as minhas amigas, Marta, Andréa e Stefany por me acolherem nos momentos de indecisão e brindarem cada pequena conquista. Agradeço ao meu companheiro Thiago, que me incentiva ativamente na busca dos meus sonhos. Agradeço ao Grupo de Estudos em Atividade Física e Saúde por me acolherem e ensinarem com tanta paciência cada processo de uma coleta. Agradeço ao Leandro que iluminou novas ideias e rumos durante a escrita científica e agradeço em especial ao William pela paciência, disposição e atenção com a qualidade da minha dissertação. Agradeço ao professor Diego por todo o suporte na elaboração de ideias, por aceitar me orientar e por acreditar no meu potencial, mesmo quando eu não o fiz. Agradeço aos professores Luiz Carlos, Danilo e Cecília por aceitarem compor a banca examinadora e me auxiliar no aperfeiçoamento da dissertação. Minha eterna gratidão a todos amigos e professores que contribuíram para a minha formação durante esses dois anos no mestrado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, de 01/05/2021 à 30/04/2022 e apoio da FAPESP, processo nº 2021/03655-4, Fundação de Amparo a Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP) de 01/05/2022 à 30/04/2023.

RESUMO

INTRODUÇÃO: A depressão é uma das principais causas de incapacidade em todo o mundo. Sintomas depressivos têm sido associados a menor variabilidade da frequência cardíaca e consequentemente, baixa capacidade de adaptação cardiovascular. Porém, ainda não está claro na literatura se a relação dos sintomas depressivos com a modulação cardíaca apresenta diferenças de acordo com a prática de atividade física habitual em diferentes domínios e intensidades, bem como se há um domínio ou intensidade da atividade física que exerça maior papel mediador nesta relação.

OBJETIVO: Investigar a relação de sintomas depressivos com a modulação autonômica cardíaca em adultos e o papel de diferentes domínios e intensidades da atividade física nesta relação.

MÉTODOS: Trata-se de um estudo epidemiológico de delineamento transversal com amostra selecionada em processo aleatorizado e representativo. Os sintomas de depressão foram avaliados por meio da escala HADS (*Hospital Anxiety and Depression Scale*). A prática de atividade física em diferentes intensidades foi avaliada pelo acelerômetro Actigraph WGT3X-BT e em diferentes domínios por meio do questionário de Atividade Física Habitual proposto por Baecke e colaboradores. A modulação autonômica cardíaca foi avaliada pelo monitor cardíaco V800. Nos modelos estatísticos, foi utilizado a correlação e modelos de regressão em modelos brutos e ajustados por covariáveis. **RESULTADOS:** Elevados sintomas depressivos foram associados com o SDNN ($\beta = 3,57$; $p = 0.044$) e RMSSD ($\beta = -2,64$; $p = 0,041$) no modelo ajustado pelas covariáveis. Não foi atendido o pressuposto para mediação. Os sintomas depressivos deixou de apresentar associação com o índice SDNN ($\beta = 3,63$; $p = 0.054$) e RMSSD ($\beta = -1,61$; $p = 0.180$) quando incluído AF vigorosa. Os índices HF e LF foram associados a sintomas depressivos após a inclusão da atividade física regular, independentemente dos domínios e intensidades. **CONCLUSÃO:** Elevados sintomas depressivos estão associados a alterações na variabilidade da frequência cardíaca e a prática de atividade física está associada de forma independente nesta relação.

Palavras-chave: Variabilidade da frequência cardíaca. Depressão. Atividade Física. Acelerometria. Sistema Nervoso Autônomo.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Depression is one of the main causes of disability worldwide. Depressive symptoms have been associated with less heart rate variability and, consequently low capacity for cardiovascular adaptation. However, it is still unclear in the literature whether the relationship between depressive symptoms and cardiac modulation differs according to the practice of habitual physical activity in different domains and intensities, as well as whether there is a domain or intensity of physical activity that exerts greater mediating role in this relationship. **OBJECTIVE:** To investigate the relationship between depressive symptoms and cardiac modulation in adults and the mediating role of different domains and intensities of physical activity in this relationship. **METHODS:** This is an epidemiological cross-sectional study with a sample selected in a randomized and representative process. Depression symptoms were assessed using the HADS scale (Hospital Anxiety and Depression Scale). The practice of physical activity at different intensities was assessed using the Actigraph WGT3X-BT accelerometer and in different domains using the Habitual Physical Activity questionnaire. Cardiac autonomic modulation was assessed using the V800 cardiac monitor. In the statistical models, correlation and regression models were used in crude models and adjusted for covariates. **RESULTS:** Elevated depressive symptoms were associated with SDNN ($\beta= 3.57$; $p= 0.044$) and RMSSD ($\beta= -2.64$; $p= 0.041$) in the model adjusted for covariates. The mediation budget was not met. The inclusion of sports practice experienced the association between depressive symptoms and SDNN in the raw model. Depressive symptoms no longer showed an association with the SDNN index ($\beta= 3.63$; $p= 0.054$) and RMSSD ($\beta= -1.61$; $p= 0.180$) when vigorous PA was included. The HF and LF indices were associated with depressive symptoms after inclusion of regular physical activity, regardless of domains and intensities. **CONCLUSION:** Elevated depressive symptoms are associated with changes in heart rate variability and the practice of physical activity is independently associated with this relationship.

Keywords: Heart rate variability. Depression. Physical activity. Accelerometry. Autonomic Nervous System.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Divisão dos setores censitários da área urbana de Santo Anástacio.....	19
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da amostra (N= 236)	22
Tabela 2 - Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca	23
Tabela 3 - Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por atividade física ocupacional.....	24
Tabela 4 - Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por prática esportiva.....	25
Tabela 5 - Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por atividade física no lazer e deslocamento.....	26
Tabela 6 - Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por atividade física leve.....	27
Tabela 7 - Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por atividade física moderada.....	28
Tabela 8 - Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por atividade física vigorosa.....	29
Tabela 9 - Relação entre sintomas depressivos e atividade física habitual.....	42
Tabela 10 - Relação entre atividade física habitual e variabilidade da frequência cardíaca.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP	Associação brasileira de empresas de pesquisa
AF	Atividade física
CAPES	Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
HADS	<i>Hospitalar Anxiety and Depression Scale</i>
HF	<i>High frequency</i>
IC	Intervalo de confiança
LF	<i>Low Frequency</i>
RMSSD	Raiz quadrada das médias do quadrado das diferenças entre intervalos R-R adjacentes em determinado período de tempo
SDNN	Desvio padrão de intervalos R-R gravados por determinado período de tempo
SNA	Sistema nervoso autônomo
VFC	Variabilidade da frequência cardíaca

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA ESPECÍFICA.....	15
3. OBJETIVO.....	17
4. MÉTODOS.....	18
4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA	18
4.2 SINTOMAS DEPRESSIVOS	19
4.3 INTENSIDADES DE ATIVIDADE FÍSICA	19
4.4 DOMÍNIOS DE ATIVIDADE FÍSICA.....	20
4.5 VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA	20
4.6 COVARIÁVEIS.....	21
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	21
5. RESULTADOS.....	22
6. DISCUSSÃO.....	30
7. CONCLUSÃO.....	35
8. PLANO DE TRABALHO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	36
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICES.....	42
ANEXOS	44

1 INTRODUÇÃO

A depressão é um transtorno de humor caracterizada por sintomas como humor deprimido, anedonina (incapacidade em sentir prazer), baixa auto estima e dificuldade em se concentrar, que está associada ao suicídio, doenças cardiovasculares, alterações psicomotoras, cognitivas e vegetativas (DE HERT; DETRAUX; VANCAMPFORT, 2018; DEL PORTO, 1999; SWARAJ et al., 2019; WHO, 2021). Estes sintomas em conjunto causam incapacidade e coloca a depressão entre as principais causas de anos vividos com deficiência, atingindo aproximadamente 280 milhões de pessoas no mundo, número que está aumentando a cada ano (GBD, 2022; JAMES et al., 2018; WHO, 2021). Estudos recentes também observaram aumento de sintomas depressivos em adultos brasileiros (GOULARTE et al., 2021; WERNECK et al., 2020b), sugerindo um declínio na saúde mental no contexto nacional.

No contexto fisiológico, os sintomas depressivos estão associados a alterações no Sistema Nervoso Autônomo (SNA), sistema responsável pelo controle das funções fisiológicas de natureza inconsciente (ex: frequência cardíaca, pressão sanguínea, digestão e respiração) por meio do sistema simpático e parassimpático (BROWN et al., 2018; PANICCIA et al., 2017). Essas alterações indicam uma falha no reconhecimento de sinais seguros ou de “luta e fuga”, de forma que o processamento de informações e as respostas regulatórias atuam de forma distorcida da realidade (ex: aumento do simpático e redução do parassimpático em condição de repouso), reduzindo a capacidade de adaptação do SNA (KRAEMER; FLECK; DESCHENES, 2016; THAYER; FRIEDMAN, 2004).

O SNA pode ser investigado na modulação autonômica cardíaca por meio da análise da variabilidade de frequência cardíaca (VFC), um método não invasivo que avalia a variação entre os intervalos R-R (CATAI et al., 2020). A baixa VFC representa um organismo fisiologicamente estressado e está associado com elevados sintomas depressivos bem como a presença de doenças cardiovasculares (CARNEVALI et al., 2018; MALPAS, 2010; PANICCIA et al., 2017; SCHROEDER et al., 2003). O contrário também é identificado ao observar a VFC mais alta em indivíduos saudáveis com maior capacidade de adaptação (TIWARI et al., 2021).

Uma das estratégias que tem sido investigada para redução nos sintomas depressivos bem como no incremento do controle vagal cardíaco é a prática regular de atividade física (AF). Essa AF pode ser praticada em diversos contextos da vida cotidiana e ter um impacto psicológico e

fisiológico na saúde do indivíduo. A AF realizada no contexto de lazer, ao ar livre e vista como prazerosa apresenta associação com menores sintomas depressivos (AGUILAR et al., 2021; MATIAS et al., 2022; WICKS et al., 2022), diferente da AF no contexto ocupacional que se associa com maiores sintomas depressivos e AF no contexto de locomoção que não apresentam associação com sintomas depressivos (HE et al., 2022; RUTHERFORD et al., 2022; WERNECK et al., 2020a).

Os resultados são semelhantes quando observamos o contexto da AF habitual com a modulação autonômica cardíaca. Atividades realizadas no domínio de lazer e locomoção e prática esportiva estão associadas ao melhor controle vagal cardíaco, enquanto AF em contexto ocupacional apresenta associação com o pior controle vagal cardíaco (TEBAR et al., 2020). Estes achados sugerem que os contextos em que AF é realizada podem ter diferentes associações com os saúde psicofisiológica de adultos depressivos. Portanto, este estudo apresenta como primeira hipótese que a atividade física habitual realizada no domínio de lazer poderia mediar a relação entre sintomas depressivos e modulação autonômica cardíaca.

Além do contexto, as intensidades de AF habitual se relacionam de diferentes formas com os desfechos investigados neste estudo. A literatura mostra efeito protetor da intensidade moderada a vigorosa com menores sintomas depressivos em adultos (SCHUCH et al., 2020), mas nenhuma associação com a intensidade leve (FELEZ-NOBREGA et al., 2021). Ao analisar a modulação autonômica cardíaca, os estudos tem observado que quanto maior a intensidade, melhor a VFC e consequentemente, melhor a saúde e capacidade de adaptação desse organismo (ABREU et al., 2019; ALANSARE et al., 2018; CHRISTOFARO et al., 2022; SOARES-MIRANDA et al., 2009a). Portanto, a segunda hipótese deste estudo é de que a AF habitual de intensidade moderada e vigorosa tenham capacidade de mediar a relação entre sintomas depressivos e modulação autonômica cardíaca.

Dessa forma, um aspecto importante para ser avançado na literatura é se os diferentes domínios (ocupacional, prática esportiva, lazer e deslocamento) e intensidades (leve, moderada e vigorosa) de AF habitual podem exercer papel mediador na relação entre sintomas depressivos e modulação autonômica cardíaca, visto que a prática de AF pode ter um impacto na saúde psicológica e física do indivíduo. Ao investigar a relação entre práticas habituais com condições psicofisiológicas, é possível direcionar hábitos com características específicas (contexto e intensidade) que promovem a saúde integral. Estudos desta natureza são importantes para a

compreensão das relações existentes entre comportamentos e mecanismos fisiológicos e psicológicos presentes na vida habitual e que ainda são desconhecidos na literatura.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A modulação autonômica cardíaca representa a atuação do sistema nervoso simpático (ativado em estados de alerta com o aumento da frequência cardíaca, aumento da pressão sanguínea e liberação de noradrenalina) e do sistema nervoso parassimpático (ativado em condições de segurança e relaxamento com redução na frequência cardíaca, na pressão sanguínea e liberação de acetilcolina) (KRAEMER et al., 2016; POWERS & HOWLEY, 2014). Em condições saudáveis, estes sistemas atuam em equilíbrio a fim de responder corretamente aos estímulos internos e externos que este recebe e interage.

Nesse sentido, é possível observar o SNA através dos índices de VFC por meio dos métodos lineares no domínio da frequência e no domínio do tempo. No domínio da frequência, o HF (*high frequency*) representa a atuação do sistema parassimpático, o LF (*low frequency*) representa a atuação do sistema simpático com o parassimpático (KRAEMER; FLECK; DESCHENES, 2016; VANDERLEI et al., 2009). No domínio de tempo, o SDNN (desvio padrão de intervalos R-R gravados por determinado período de tempo, em ms) representa a VFC global e o RMSSD (raiz quadrada das médias do quadrado das diferenças entre intervalos R-R adjacentes em determinado período de tempo, em ms) representa o componente vagal, sendo o índice com melhor consistência na literatura em representar atuação parassimpática (MALIK et al., 2019).

Ainda no contexto psicofisiológico, sintomas cognitivos-afetivos como perda de prazer, tristeza e sentimento de inutilidade estão associados a menor VFC (BOSCH et al., 2009). Esses resultados também foram encontrados por estudos longitudinais que observaram a baixa VFC e redução nos níveis de HF como preditores de sintomas depressivos (CARNEVALI et al., 2018; KEMP et al., 2010; VAZQUEZ et al., 2016), condição que pode ser explicada pelos maiores níveis de noradrenalina plasmática e maior ativação simpática em indivíduos com elevados sintomas depressivos (GUINJOAN et al., 1995; VEITH et al., 1994).

Por outro lado, a maior VFC está associada com aspectos psicológicos positivos, maior capacidade de adaptação, engajamento social e, portanto, melhor saúde do indivíduo (DISHMAN et al., 2000; GEISLER et al., 2013). Assim como os estudos apresentados, é possível medir a VFC para investigar desfechos de saúde, porém, deve haver um cuidado com os possíveis fatores de confusão. Dentre esses fatores, estão o sexo e a idade exercendo influência. As mulheres apresentam maior componente vagal e VFC quando comparado aos homens (KOENIG; THAYER,

2016), enquanto a idade apresenta associação inversa com a VFC (ZHANG, 2007). Ademais, o uso de medicamentos farmacológicos antidepressivos também altera a VFC e isso deve ser considerado no tratamento dos dados (ARMSTRONG et al., 2022; SGOIFO et al., 2015).

Em contrapartida, estudos com intervenção mostram que o exercício físico regular melhora a VFC (ABREU et al., 2019; BHATI et al., 2019), porém, esse resultado muda dependendo do contexto de AF que é investigado. Foi observado que a AF no contexto ocupacional está associada ao elevado índice de LF, risco cardiovascular e maiores sintomas depressivos, diferente da prática esportiva e atividades no contexto de lazer e deslocamento, estas apresentam associação com elevados índices de SDNN e RMSSD, menor risco cardiovascular e menores sintomas depressivos (TEBAR et al., 2020; TEMPORELLI, 2021; WERNECK et al., 2020a). Essas associações podem ser entendidas pela teoria da auto determinação, a qual entende que comportamentos realizados por motivação própria tem maiores chances de atender a satisfação e necessidades psicológicas, como é o caso do domínio de lazer e deslocamento (WEINSTEIN; RYAN, 2010).

Estes dados sugerem que apenas associar a AF de forma geral não contempla as especificidades de cada contexto, tornando uma informação limitante na utilidade prática. As atividades de intensidade moderada e vigorosa estão associadas com maior VFC e atuação parassimpática (CHRISTOFARO et al., 2022; MAY et al., 2017a; RENNIE et al., 2003; SOARES-MIRANDA et al., 2009b). Isso pode estar relacionado ao aumento da síntese de óxido nítrico (substância vasodilatadora) que ocorre em exercícios de maior intensidade (AREFIRAD et al., 2022). Quanto aos sintomas de depressão, foi observado associação da AF de intensidade moderada e vigorosa bem como maiores níveis de atividade física (ambos medidos com autorrelato) com menores sintomas depressivos em adultos (MUMBA et al., 2021; SCHUCH et al., 2020).

Diante do exposto, ainda não se sabe se essas associações da AF habitual se relaciona de forma independente com os sintomas depressivos e VFC, ou se apresenta um papel mediador nessa relação. O presente estudo terá como objetivo avançar em alguns aspectos da literatura: i) Verificar o papel da AF tanto nos sintomas depressivos quanto na VFC, podendo ser mediadora dessa relação; ii) Considerar que diferentes domínios e intensidades de AF podem relacionar em diferentes magnitudes com sintomas depressivos e VFC, portanto também devem ser considerados nos modelos estatísticos iii) Considerar a randomização da amostra em estudos epidemiológicos certamente contribuirá para diminuir vieses em relação ao processo de seleção amostral, como nos estudos por conveniência, por exemplo.

3 OBJETIVOS

- **Geral**

O objetivo deste estudo foi investigar a relação de sintomas depressivos com a modulação cardíaca de adultos e o papel de diferentes domínios e intensidades da atividade física nesta relação.

- **Específicos**

1. Descrever a relação entre sintomas depressivos e modulação autonômica cardíaca em adultos, ajustada por potenciais fatores de confusão (sexo, idade e condição socioeconômica).
2. Analisar se os diferentes domínios de atividade física têm papel mediador na relação entre sintomas depressivos e modulação cardíaca.
3. Analisar se as diferentes intensidades de atividade física em tem papel mediador na relação entre sintomas depressivos e modulação cardíaca.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Seleção da amostra

A amostra foi composta por participantes adultos residentes da cidade Santo Anastácio, situada na região Oeste do estado de São Paulo, selecionados por meio de um processo aleatorizado (TEBAR et al., 2019), em que foram considerado 23 setores censitários localizados na área urbana dos 35 setores censitários da cidade que ao todo inclui zonas rurais. Para o cálculo do tamanho da amostra foi utilizado valor de $r=0.214$, considerando a relação entre depressão e VFC (HAM et al., 2023), considerando erro alfa de 5% e poder estatístico de 80%, o que totalizaria um tamanho amostral mínimo de 170 pessoas (MIOT, 2011). Porém, prevendo possíveis perdas em razão do uso errado do acelerômetro ou desistências em participar do estudo, mais 30% foi acrescentado ao cálculo amostral totalizando um número amostral mínimo de 221 participantes. As casas sorteadas foram visitadas por um grupo de pesquisadores, o qual realizou capacitação prévia para padronizar a aplicação de questionários e abordagem para o convite a participar do projeto, além do treinamento para calibragem dos acelerômetros e monitores cardíacos. Cada processo de coleta de dados teve a duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos para cada participante.

Como critério de inclusão foi considerado: ter 18 anos ou mais; assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; Aceitar utilizar o acelerômetro; Não apresentar limitações cognitivas que interfira nas respostas aos questionários ou o entendimento sobre o uso do acelerômetro ou ainda a prática de AF. Como critério de exclusão adotou-se: não utilizar o acelerômetro corretamente; não responder o questionário; não realizar ou apresentar erro na avaliação da VFC superior a 5%; tomar medicamentos antidepressivos. O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual Paulista (CAAE: 72191717.9.0000.5402).

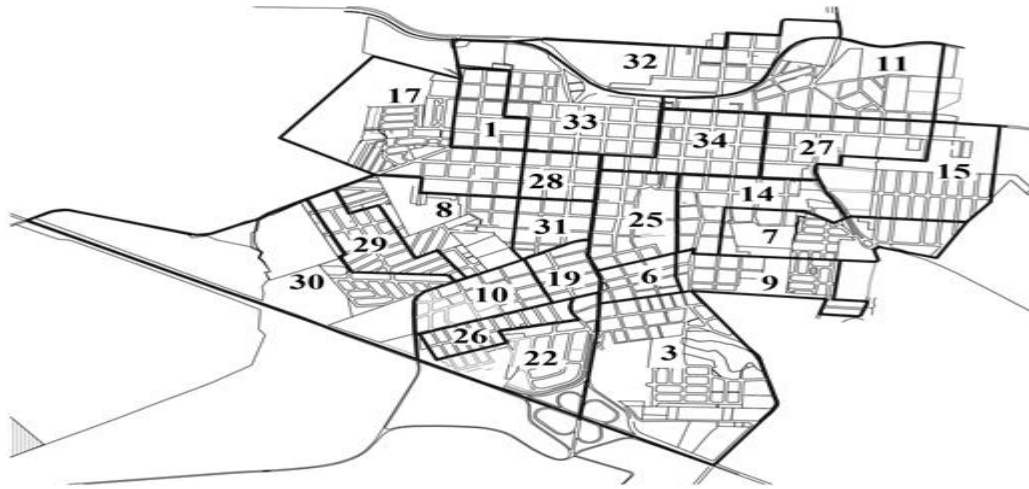


Figura 1 – Divisão dos setores censitários da área urbana de Santo Anastácio/SP (TEBAR et al., 2019).

4.2 Sintomas depressivos

Os sintomas de depressão foram coletados por meio do questionário HADS - *Hospitalar Anxiety and Depression Scale* (ZIGMOND; SNAITH, 1983), traduzido e validado para a versão brasileira (BOTEGA et al., 1995). O próprio participante preencheu o questionário, instrumento que possui 7 questões referentes aos sintomas de ansiedade (HADS-A) e 7 questões para sintomas de depressão (HADS-D) que foram utilizados neste projeto com as seguintes questões: eu ainda sinto gosto pelas mesmas coisas de antes; dou risada e me divirto quando vejo coisas engraçadas; eu me sinto alegre; eu estou lento para pensar e fazer as coisas; eu perdi o interesse em cuidar da minha aparência; fico esperando animado as coisas boas que estão por vir; consigo sentir prazer quando assisto um bom programa de televisão, de rádio ou quando leio alguma coisa. Cada item varia de 0 a 3 numa escala Likert de 4 pontos, fornecem uma pontuação que varia de 0 (melhor) a 21 (pior).

4.3 Intensidades de atividade física

As diferentes intensidades da prática de atividade física habitual foi medida objetivamente por meio de acelerometria pelo dispositivo Actigraph WGT3X-BT, um sensor de movimento capaz de captar os movimentos corporais em 3 eixos diferentes que fornece dados brutos em contagens por minutos. Foram utilizados os pontos de corte de Sasaki et al. para classificar as atividades em intensidade leve (<2.690 contagens por minuto), intensidade moderada (de 2.690 a 6166 contagens

por minuto) e intensidade vigorosa (≥ 6167 contagens por minuto), sendo computados em quantidade total de minutos para cada intensidade (SASAKI; JOHN; FREEDSON, 2011).

Para evitar uso incorreto do dispositivo foi entregue um folheto com todas as instruções descritas aos participantes (colocar assim que acordar e retirar antes de dormir, com excessão de banhos e atividades aquáticas; posicionar do lado direito do quadril com a seta para baixo; utilizar por 7 dias consecutivos), além disso, para evitar dados incompletos, também foi enviado mensagens de texto via *WhatsApp* ou feito ligações para aqueles que não tinham celular ou o aplicativo, no período da manhã lembrando-os de utilizar o dispositivo. Foi considerado dados válidos para as análises 4 dias consecutivos com um mínimo de 10 horas de uso do dispositivo e um epoch de 60 segundos, considerado o melhor padrão (TROST; MCIVER; PATE, 2005).

4.4 Domínios de atividade física

Os diferentes domínios em que a prática de AF habitual ocorre foi avaliada por meio de auto-relato utilizando o Questionário de Atividade Física Habitual (BAECKE et al., 1982) aplicado por um avaliador, com boa reprodutibilidade em adultos brasileiros (FLORINDO; LATORRE, 2003) e validado contra métodos padrão ouro, como água duplamente marcada (PHILIPPAERTS et al., 1999) e com o acelerômetro (TEBAR et al., 2022). Este instrumento é composto por 16 itens em três domínios diferentes: 8 itens sobre AF no trabalho ou ocupação (tipo de ocupação; frequência de sentar, ficar em pé; caminhar; carregar pesos; cansaço; transpirar; e comparação de esforço físico), 4 itens sobre prática esportiva no lazer (tipos de exercícios físicos; intensidade e comparação; transpirar; duração e quantos meses de prática) e 4 itens sobre AF no lazer e deslocamento (tempo gasto assistindo televisão; tempo gasto caminhando; tempo gasto pedalando; e tempo de deslocamento). Cada item varia em uma escala Likert de 5 pontos (nunca, raramente, às vezes, frequentemente, sempre).

4.5 Variabilidade da frequência cardíaca

A VFC foi avaliada por meio de um monitor de frequência cardíaca da marca Polar, modelo V800. Os participantes foram orientados a não ingerir alimentos e bebidas estimulantes e não praticar atividade física nas 12 horas que antecedem a avaliação, a fim de evitar qualquer estímulo

que altere a VFC durante o procedimento de coleta. A coleta foi realizada no período da manhã e tarde, cada participante permaneceu em decúbito dorsal por 30 minutos, em ambiente com temperatura, som e umidade controlados. Também receberam instrução para não conversar e não dormir ou cochilar durante a coleta. A partir disso, foi realizada a exportação de dados para o programa Kubios, com filtragem automática e manual, de forma que foi possível avaliar índices lineares no domínios do tempo: SDNN e RMSSD; e da frequência: HF (0.04–0.15 Hze) e LF (0.15–0.4 Hz). Houve um cuidado para seguir as orientações publicadas por Catai et al. com a finalidade de padronizar o procedimento de coleta, diminuindo erros e viabilizando a comparação de dados na literatura posteriormente (CATAI et al., 2020).

4.6 Covariáveis

As variáveis de confusão incluídas foram o sexo, idade e a condição socioeconômica (avaliada por meio do Critério Brasil de Classificação Econômica- ABEP, 2015), que categoriza os sujeitos em classe alta, média e baixa por meio de perguntas sobre nível de escolaridade, bens de consumo e quantidade de cômodos.

4.7 Análise Estatística

A caracterização da amostra foi apresentada por variáveis expressas em média e desvio padrão e mediana e intervalo interquartil. A análise estatística inicial do projeto era realizar a análise de mediação, caso os pressupostos fossem atendidos: i. relação significativa entre sintomas depressivos (variável independente) e AF (variável mediadora); ii. relação significativa entre sintomas depressivos (variável independente) e VFC (variável dependente); iii. relação significativa entre AF (variável mediadora) e VFC (variável dependente).

Porém, como os pressupostos básicos não foram atendidos (por favor, vide tabelas inseridas em apêndice), foi conduzida a regressão de Poisson (baseada na normalidade dos dados) com ajuste robusto de variância, para analisar a magnitude da relação entre sintomas de depressão e VFC ajustando-se por covariáveis, tanto no modelo bruto (não ajustado), como no ajustado por covariáveis sociodemográficas (sexo, idade e condição socioeconômica), bem como pelos

domínios e intensidades de AF. Para tanto, os resultados são apresentados em valores de β , p-valor e Intervalo de Confiança em 95%. O pacote estatístico utilizado foi o IBM SPSS versão 25.0.

5 RESULTADOS

Ao fim do processo amostral, 969 casas foram visitadas, sendo recrutados 306 participantes. Deste total, 19 desistiram da pesquisa durante o processo de coleta de dados, 31 participantes foram excluídos por dados incompletos e 20 foram excluídos por uso de medicamentos antidepressivos, resultando na amostra final de 236 participantes. A amostra foi composta por 55,5% de mulheres (N = 131) e 44,5% de homens (N = 105), com uma média de idade de 42,0 ±16,7 anos. A caracterização da amostra está presente na **Tabela 1**.

Tabela 1. Caracterização da amostra (N=236).

	Média	DP	Mediana	IQ (25 -75)
Sintomas de depressão (escore - HADS)	4,49	3,58	4,00	2,0; 7,0
Status socioeconômico (escore- ABEP)	33,23	9,27	32,00	26,0; 39,0
Idade (anos)	42,02	16,78	40,00	27,0; 53,7
SDNN (ms)	50,46	23,43	45,75	33,9; 61,3
RMSSD (ms)	36,41	29,70	28,5	16,2; 46,0
LF (nu)	62,29	17,50	64,05	51,0; 76,5
HF (nu)	37,67	17,75	35,95	22,9; 48,6
Intensidade leve (min/semana)	3693,97	835,30	3809,64	3374,1; 4263,8
Intensidade moderada (min/semana)	187,10	130,15	160,89	92,5; 258,4
Intensidade vigorosa (min/semana)	14,42	25,60	3,66	0,8; 14,8
AF ocupacional (escore)	2,85	1,04	2,88	2,0; 3,6
Prática esportiva (escore)	2,48	0,82	2,5	1,7; 3,1
AF lazer e locomoção (escore)	2,30	0,71	2,25	1,7; 2,7

DP: Desvio-Padrão; IQ: Intervalo interquartil; AF: Atividade física; ABEP: Associação brasileira de empresas de pesquisa; HADS: *Hospital Anxiety and Depression Scale*.

A relação entre sintomas depressivos e índices de VFC é apresentada na **Tabela 2**. É possível observar que, apesar de estar inversamente associado com sintomas depressivos no modelo bruto ($\beta = -0,94$; $p=0.020$), o índice SDNN se associa positivamente após o ajuste pelas covariáveis ($\beta = 3,57$; $p=0.044$). O índice RMSSD não apresentou associação significativa com os

sintomas depressivos no modelo bruto, mas apresenta associação inversa após inclusão das covariáveis ($\beta = -2,64$; $p = 0,041$). Os índices LF e HF não apresentaram associação com os sintomas depressivos tanto no modelo bruto quanto no modelo ajustado por sexo, idade e condição socioeconômica.

Tabela 2. Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca.

	Escore de sintomas depressivos (HADS)					
	Modelo bruto			Modelo ajustado		
	β	IC 95%	P	β	IC 95%	P
SDNN	-0,940	-1,729; -0,151	0,020	3,57	0,10; 7,05	0,044
RMSSD	-0,944	-1,908; 0,019	0,055	-2,64	-4,96; -0,32	0,041
LF	0,313	-0,301; 0,904	0,299	2,80	-1,30; 6,92	0,181
HF	-0,345	-0,953; 0,262	0,265	-4,05	-8,61; 0,50	0,082

Modelo justado por sexo, idade e condição socioeconômica. HADS- *Hospital Anxiety and Depression Scale*.

Com relação à análise de mediação, o pressuposto inicial para suportar o modelo não foi atingido (apresentar simultaneamente associação significativa entre a variável independente e dependente; entre a variável independente e mediadora; entre a variável mediadora e dependente). Portanto, foram conduzidas análises de regressão de Poisson com ajuste robusto de variância entre sintomas depressivos (variável independente) e os índices de VFC (variável dependente), ajustado por domínios e intensidades de AF com o objetivo de identificar o papel da AF habitual (domínios e intensidades) nesta relação.

Na **Tabela 3** é apresentada a relação entre sintomas depressivos e índices de VFC ajustada por AF ocupacional. O SDNN e o RMSSD aumentaram a associação significativa com sintomas depressivos quando incluído a AF ocupacional no modelo. O índice LF apresentou associação significativa com sintomas depressivos apenas quando o modelo foi ajustado por AF ocupacional ($\beta = 3,60$; $p = 0,044$). Da mesma forma, o índice HF apresentou associação significativa com sintomas depressivos quando o modelo foi ajustado pela AF ocupacional ($\beta = -4,29$; $p = 0,007$).

Tabela 3. Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por atividade física ocupacional.

	Sintomas depressivos		
	β	IC95%	P-valor
SDNN			
Modelo 1	3,57	0,10; 7,05	0,044
Modelo 2	3,55	0,31; 6,79	0,032
RMSSD			
Modelo 1	-2,64	-4,96; -0,32	0,041
Modelo 2	-2,41	-4,62; -0,20	0,032
LF			
Modelo 1	2,80	-1,30; 6,92	0,181
Modelo 2	3,60	0,09; 7,10	0,044
HF			
Modelo 1	-4,05	-8,61; 0,50	0,082
Modelo 2	-4,29	-7,41; -1,16	0,007

Modelo 1: Ajustado por sexo, idade e condição socioeconômica. Modelo 2: Ajustado pelo Modelo 1 + AF ocupacional.

Na **Tabela 4** é apresentada a relação entre sintomas depressivos e índices de VFC ajustada por prática esportiva. Os índices SDNN e RMSSD apresentaram associação significativa com sintomas depressivos no modelo ajustado pelas covariáveis e no modelo ajustado pela prática esportiva. O índice HF não apresentou associação significativa com sintomas depressivos nos dois modelos. O índice HF se associou com sintomas depressivos quando o modelo foi ajustado pela prática esportiva ($\beta = -6,28$; $p = 0,009$).

Tabela 4. Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por prática esportiva.

	Sintomas depressivos		
	β	IC95%	P-valor
SDNN			
Modelo 1	3,57	0,10; 7,05	0,044
Modelo 2	3,50	0,28; 6,71	0,033
RMSSD			
Modelo 1	-2,64	-4,96; -0,32	0,041
Modelo 2	-2,66	-5,02; -0,30	0,027
LF			
Modelo 1	2,80	-1,30; 6,92	0,181
Modelo 2	3,93	-0,10; 7,98	0,057
HF			
Modelo 1	-4,05	-8,61; 0,50	0,082
Modelo 2	-6,28	-11,02; -1,55	0,009

Modelo 1: Ajustado por sexo, idade e condição socioeconômica. Modelo 2: Ajustado pelo Modelo 1 + prática esportiva.

Na **Tabela 5** é apresentada a relação entre sintomas depressivos e índices de VFC ajustada pela AF no lazer e deslocamento. Os índices SDNN e RMSSD manteve associação com os sintomas depressivos em ambos modelos estatísticos. Os índices LF e HF não apresentaram associação com os sintomas depressivos quando ajustado pelas covariáveis, porém, após ajuste pela AF no domínio de lazer e deslocamento, tanto o LF como HF se associaram com os sintomas depressivos ($\beta = 2,95$; $p = 0.003$), ($\beta = -4,04$; $p = 0.010$), respectivamente.

Tabela 5. Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por atividade física no lazer e deslocamento.

	Sintomas depressivos		
	β	IC95%	P-valor
SDNN			
Modelo 1	3,57	0,10; 7,05	0,044
Modelo 2	4,16	1,20; 7,12	0,006
RMSSD			
Modelo 1	-2,64	-4,96; -0,32	0,041
Modelo 2	-2,82	-5,06; 0,58	0,014
LF			
Modelo 1	2,80	-1,30; 6,92	0,181
Modelo 2	2,95	-0,411; 6,40	0,003
HF			
Modelo 1	-4,05	-8,61; 0,50	0,082
Modelo 2	-4,04	-7,95; -0,14	0,010

Modelo 1: Ajustado por sexo, idade e condição socioeconômica. Modelo 2: Ajustado pelo Modelo 1 + atividade física de lazer e deslocamento.

A relação entre sintomas depressivos e índices de VFC ajustado por intensidades de AF leve está apresentado na **Tabela 6**. Os índices SDNN e RMSSD mantiveram associação com os sintomas depressivos no modelo ajustado pelas covariáveis e com o ajuste pela intensidade leve. Os índices LF e HF se associaram com os sintomas depressivos apenas quando incluído a AF de intensidades leve no modelo.

Tabela 6. Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por atividade física de intensidade leve.

	Sintomas depressivos		
	β	IC95%	P-valor
SDNN			
Modelo 1	3,57	0,10; 7,05	0,044
Modelo 2	3.96	0.71; 7,21	0,017
RMSSD			
Modelo 1	-2,64	-4,96; -0,32	0,041
Modelo 2	-2,22	-4,32; -0,12	0,038
LF			
Modelo 1	2,80	-1,30; 6,92	0,181
Modelo 2	4,26	0,614; 7,91	0,022
HF			
Modelo 1	-4,05	-8,61; 0,50	0,082
Modelo 2	-5,14	-8,37; -1,91	0,002

Modelo 1: Ajustado por sexo, idade e condição socioeconômica. Modelo 2: Ajustado pelo Modelo 1 + atividade física leve.

A relação entre sintomas depressivos e índices de VFC ajustado por intensidades de AF moderada está apresentado na **Tabela 7**. Os índices SDNN e RMSSD apresentaram associação no modelo 1, porém, o SDNN perdeu associação com os sintomas depressivos após inserção da AF moderada. O índice HF se associou com os sintomas depressivos apenas quando foi incluído a AF moderada.

Tabela 7. Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por atividade física de intensidade moderada.

Sintomas depressivos			
	β	IC95%	P-valor
SDNN			
Modelo 1	3,57	0,10; 7,05	0,044
Modelo 2	3,59	-0,13; 7,13	0,059
RMSSD			
Modelo 1	-2,64	-4,96; -0,32	0,041
Modelo 2	-2,63	-4,96; -0,31	0,026
LF			
Modelo 1	2,80	-1,30; 6,92	0,181
Modelo 2	2,70	-0,37; 5,79	0,085
HF			
Modelo 1	-4,05	-8,61; 0,50	0,082
Modelo 2	-4,48	-8,08; -0,88	0,015

Modelo 1: Ajustado por sexo, idade e condição socioeconômica. Modelo 2: Ajustado pelo Modelo 1 + atividade física moderada.

A relação entre sintomas depressivos e índices de VFC ajustado por intensidades de AF vigorosa está apresentado na **Tabela 8**. Os índices SDNN e RMSSD perderam as associações significativas com os sintomas depressivos após inclusão da AF de intensidade vigorosa no modelo. Já os índices LF e HF não se associaram com os sintomas depressivos em nenhum dos modelos.

Tabela 8. Associação entre sintomas depressivos e índices de variabilidade da frequência cardíaca ajustado por atividade física de intensidade vigorosa.

	Sintomas depressivos		
	β	IC95%	P-valor
SDNN			
Modelo 1	3,57	0,10; 7,05	0,044
Modelo 2	3,63	-0,06; 7,34	0,054
RMSSD			
Modelo 1	-2,64	-4,96; -0,32	0,041
Modelo 2	-1,61	-3,96; 0,74	0,180
LF			
Modelo 1	2,80	-1,30; 6,92	0,181
Modelo 2	3,02	-1,31; 7,37	0,172
HF			
Modelo 1	-4,05	-8,61; 0,50	0,082
Modelo 2	-4,61	-9,86; -0,64	0,086

Modelo 1: Ajustado por sexo, idade e condição socioeconômica. Modelo 2: Ajustado pelo Modelo 1 + atividade física vigorosa.

6 DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo foi a associação dos sintomas depressivos com os índices do domínio de tempo da VFC (SDNN e RMSSD) após ajuste pelas variáveis sociodemográficas (sexo, idade e condição socioeconômica). Com relação aos índices do domínio de frequência da VFC, tanto o HF quanto o LF não apresentaram associação significativa com sintomas depressivos no modelo bruto e modelo ajustado pelas covariáveis. A descoberta secundária foi identificar que a inclusão de AF em seus diferentes domínios tornou a associação entre sintomas depressivos e VFC significativa, enquanto a inclusão de AF em diferentes intensidades apresentou diferentes associações. A AF vigorosa mitigou a associação do SDNN e RMSSD com sintomas depressivos, enquanto a inserção da AF leve tornou as associações entre os índices HF e LF com sintomas depressivos significativas.

Ainda neste contexto, a inserção das outras variáveis de ajuste contribuiu para a relação significativa entre sintomas depressivos e VFC, alguns mecanismos explicam como a idade, o sexo e a condição socioeconômica influenciam nos sintomas depressivos e na VFC de forma independente (CARTER et al., 2022; LIU et al., 2022; TRISHA et al., 2016; ZENEBE et al., 2021). A idade se associa inversamente com a VFC e positivamente com sintomas depressivos, influenciando negativamente a relação entre as duas variáveis no mesmo sentido (ESTÉVEZ-BÁEZ et al., 2019). O aumento da idade acompanha mudanças estruturais cardiovasculares, como a perda de células marca-passo sinoatriais e distensibilidade das artérias, condição que contribui na diminuição da VFC (VOSS et al., 2015). Além disso, o aumento da idade está relacionado ao aumento de doenças e dores somáticas associados ao aumento de inflamação, condições que contribuem para o aumento de sintomas depressivos (MAIER et al., 2021; ZHAO et al., 2023).

Considerando o sexo, em condições saudáveis as mulheres apresentam maior componente vagal e VFC do que os homens, isso ocorre devido a modulação de catecolaminas por hormônios sexuais que estimulam maior quantidade de acetilcolina no sexo feminino (DART, 2002). Em um estudo envolvendo 23 países europeus, observaram que a prevalência de sintomas depressivos foi maior no sexo feminino quando comparado ao masculino em todos os países analisados (VAN DE VELDE; BRACKE; LEVECQUE, 2010). Um dos possíveis motivos se deve a dupla jornada em que a mulher realiza, pois além das funções laborais no trabalho, há também as tarefas domésticas

que em grande parte, sobrecarregam a mulher, o que poderia contribuir para aumento de sintomas depressivos (RUIZ et al., 2021).

Ademais, o status socioeconômico também está associado a menor VFC e maiores sintomas depressivos, o que pode ter fortalecido a relação entre sintomas depressivos e os índices SDNN e RMSSD na presente amostra (TRISHA et al., 2016). A relação entre status socioeconômico e sofrimento psíquico é explicado por aspectos como o se sentir seguro na comunidade, ter confiança nas pessoas e sentir reciprocidade, com forte associação ao desemprego (BUCKMAN et al., 2022; PHONGSAVAN et al., 2006). Seguindo a mesma condição, o estresse presente no status socioeconômico mais baixo devido as disparidades sociais contribui para a associação a com menor modulação parassimpática (SLOAN et al., 2005).

Observado os resultados do presente estudo, a relação inversa do índice RMSSD com os sintomas depressivos demonstra menor atuação do organismo para estabelecer as condições de repouso na presença de maiores sintomas depressivos, uma vez que o índice RMSSD é preditor da atividade do sistema nervoso autônomo parassimpático (SHAFFER; GINSBERG, 2017). Esta relação é sustentada por outras pesquisas indicando que quanto mais severos os sintomas, mais forte é a relação entre depressão e os índices da VFC (HAM et al., 2023; KOCH et al., 2019). Esta relação se manteve significativa mesmo após inclusão dos diferentes domínios de AF, porém, nós observamos que essa associação foi perdida com a inclusão da prática de AF vigorosa no modelo, indicando um possível papel interveniente da AF de intensidade vigorosa na relação entre sintomas depressivos e modulação parassimpática.

No entanto, o mesmo não foi observado para o índice SDNN que apresenta associação inversa com os sintomas depressivos no modelo bruto e depois apresenta associação positiva no modelo ajustado pelas covariáveis. Estes dados não corroboram outros estudos da literatura que encontraram a associação inversa do índice SDNN com depressão mesmo após ajustes (KOCH et al., 2019). Uma possível explicação é o baixo escore para sintomas depressivos da presente amostra (média de 4,49), considerando que é proposto como casos duvidosos de depressão o escore ≥ 8 e casos prováveis de depressão o escore ≥ 11 (ZIGMOND; SNAITH, 1983). Outro aspecto é considerar que os valores do índices diminuíram após a inserção da AF, possivelmente devido ao maior trabalho parassimpático que essa proporcionam (MAY et al., 2017b).

Os índices no domínio da frequência não apresentaram associação com os sintomas depressivos no modelo bruto e ajustado pelas covariáveis, diferente do que estudos recentes

reportaram (HAM et al., 2023; KOCH et al., 2019). Além do baixo escore de sintomas depressivos, outra hipótese para essa diferença é que foi considerado o escore total independentemente do tipo de sintoma. Foi observado em outros estudos que índices mais baixos de HF se associa com sintomas depressivos como anedonia, dificuldade em se concentrar e pensamentos pessimistas, mas não se associa com humor deprimido, sentimento de culpa e pensamentos suicidas (BORRIONE et al., 2018), sugerindo que os índices de VFC apresentam associações com alguns sintomas depressivos, mas não com todos. Ademais, o resultado parece variar na literatura de acordo com o desfecho investigado (sintomas depressivos vs. depressão/transtorno depressivo maior). O índice LF foi associado a elevados sintomas depressivos (HAM et al., 2023), no entanto, apresentou associação inversa com o transtorno depressivo maior em uma meta-análise (KOCH et al., 2019), indicando que sintomas depressivos não clínicos e clínicos podem influenciar de diferentes formas o funcionamento do sistema nervoso autônomo.

Entretanto, quando foi incluído a AF em diferentes domínios (ocupação, prática esportiva, lazer e deslocamento) e em diferentes intensidades (leve e moderada) houve associação positiva do índice LF com elevados sintomas depressivos, representando atuação do sistema nervoso autônomo simpático e parassimpático (SHAFFER; GINSBERG, 2017). Também houve associação inversa do índice HF com sintomas depressivos, representando um organismo com menor atuação parassimpática e desta forma, fisiologicamente mais estressado. Neste contexto, a prática de AF parece fortalecer a associação entre sintomas depressivos e modulação autonômica cardíaca independente de domínio ou intensidade, possivelmente devido aos efeitos da AF em aumentar a VFC e reduzir os sintomas depressivos, ou seja, indivíduos que realizam AF habitual apresentam melhor VFC e menores sintomas depressivos comparado com aqueles que não realizam AF no dia a dia (ABREU et al., 2019; PEARCE et al., 2022).

Dentre os efeitos proporcionados pela atividade física, os estudos se concentram na prática de exercício físico, estrutura encontrada dentro do domínio de prática esportiva no presente estudo. Uma meta análise publicada em 2022 observou que mesmo pequenas quantidades de exercício físico podem gerar melhora em estados afetivos de pessoas depressivas (BOURKE et al., 2022). Dentre as condições autonômicas apresentadas anteriormente, este benefício pode ser compreendido pelo estímulo ao córtex pré-frontal, responsável pela regulação do humor, que ocorre com a prática de exercício físico (LIGEZA et al., 2021), além do estímulo a

neuroplasticidade, que tem a capacidade de ativar áreas do cérebro responsáveis pela mudança comportamental e preservar a função cognitiva (ZHAO et al., 2020).

Em relação as atividades ocupacionais, há de se considerar a carga horária e o tipo de trabalho, fatores não considerados no presente estudo, e que podem estar relacionados a sintomas depressivos (KIM et al., 2017; RUGULIES et al., 2021). Considerando o deslocamento ativo, um dos mecanismos em relação aos aspectos de saúde mental, possa ser por causa da intensidade que vigora nesse tipo de domínio (geralmente a leve) e que tem sido associada a melhor saúde mental em idosos (KU et al., 2018). Outro aspecto é que esse tipo de atividade tem o maior volume dentre as diferentes intensidades e apesar de baixo gasto energético, pode estar associado a menor inflamação de baixo grau (HENSON et al., 2018), o que poderia contribuir para incrementos na modulação parassimpática.

Já as atividades físicas de intensidades moderada a vigorosa teriam a capacidade de causar benefícios na diminuição de sintomas depressivos. Schuch et al. (2020) observaram que 30 minutos de atividade física moderada e/ou 15 minutos de AF vigorosa reduziram as chances de sintomas depressivos (SCHUCH et al., 2020), o que poderia ser provocado por alterações em mecanismos biológicos como nos índices de serotonina, aumento da neuro gênese a ativação do sistema endocanabinoide (BRELENTHIN et al., 2017). Com relação a modulação autonômica cardíaca, contribuiria para diminuir a atividade simpática, e de forma sucessiva reduzir também o estresse oxidativo e aumento no óxido nítrico aumentando a modulação parassimpática (NUNES-SILVA et al., 2017).

Este estudo avança na literatura ao integrar os sintomas depressivos, VFC e AF habitual no mesmo conjunto de dados, porém, apresenta algumas limitações que devem ser avançadas nos próximos estudos. Como limitações deste estudo, não houve ajuste pelo histórico familiar de depressão e não foi controlado o uso de medicamentos para doenças cardiovasculares, estes devem ser incluídos em investigações futuras. Outro aspecto a ser considerado, foi a falta de informação sobre a carga e o tipo de trabalho remunerado (ocupação) dos participantes, o que pode estar relacionado a aspectos de saúde mental, como sintomas depressivos na população adulta. Como aspectos positivos do presente estudo, ressaltamos a randomização realizada, estratificando-se a amostra por regiões da cidade, considerando as quadras, ruas e domicílios. Outro ponto positivo foi a medida de atividade física na forma tanto indireta, como direta, algo não observado na maioria dos estudos supracitados.

Conclui-se que elevados sintomas depressivos estão associados a menores níveis de RMSSD, portanto, menor atividade do sistema parassimpático estabelecendo as funções de repouso do corpo. A AF habitual independente de sua intensidade e domínio fortaleceu a associação entre sintomas depressivos e variabilidade da frequência cardíaca, mas não apresentou capacidade de mediar esta relação em adultos. Reforçamos a importância de intervenções para investigar a influência da AF sobre a VFC em adultos com sintomas depressivos.

7 CONCLUSÃO

Este estudo conclui que sintomas depressivos estão associados a menores índices de RMSSD, representando uma disfunção autonômica em condição depressiva. Além disso, a atividade física habitual não apresentou papel mediador na relação entre sintomas depressivos e VFC no presente estudo.

PLANO DE TRABALHO E CRONOGRAMA DE SUA EXECUÇÃO

Etapas	2021		2022		2023
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem
Levantamento Bibliográfico	x	x	x	x	x
Submissão ao Comitê de Ética	x				
Cumprimento das disciplinas	x	x	x		
Coleta de dados	x	x	x	x	
Preparação da qualificação	x	x	x		
Análise e interpretação dos dados			x	x	x
Submissão de artigos científicos				x	x
Participação em congresso		x		x	
Confecção do relatório final				x	x
Elaboração da dissertação	x	x	x	x	x

REFERÊNCIAS

- ABREU, R. M. DE et al. Can high-intensity interval training change cardiac autonomic control? A systematic review. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 23, n. 4, p. 279–289, jul. 2019.
- AGUILAR, B. A. S. et al. Leisure-time exercise is associated with lower depressive symptoms in community dwelling adults. **European Journal of Sport Science**, v. 22, n. 6, p. 916–925, 2021.
- ALANSARE, A. et al. The Effects of High-Intensity Interval Training vs. Moderate-Intensity Continuous Training on Heart Rate Variability in Physically Inactive Adults. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 7, p. 1508, 17 jul. 2018.
- AREFIRAD, T. et al. Effect of exercise training on nitric oxide and nitrate/nitrite (NOx) production: A systematic review and meta-analysis. **Frontiers in physiology**, v. 13, 4 out. 2022.
- ARMSTRONG, R. et al. Heart rate: control mechanisms, pathophysiology and assessment of the neurocardiac system in health and disease. **QJM: An International Journal of Medicine**, v. 115, n. 12, p. 806–812, 12 dez. 2022.
- BAECKE, J.; BUREMA, J.; FRIJTERS, J. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 36, n. 5, p. 936–942, nov. 1982.
- BHATI, P. et al. Does resistance training modulate cardiac autonomic control? A systematic review and meta-analysis. **Clinical Autonomic Research**, v. 29, n. 1, p. 75–103, 23 fev. 2019.
- BORRIONE, L. et al. Associations between symptoms of depression and heart rate variability: An exploratory study. **Psychiatry Research**, v. 262, p. 482–487, 1 abr. 2018.
- BOSCH, N. M. et al. Preadolescents' somatic and cognitive-affective depressive symptoms are differentially related to cardiac autonomic function and cortisol: the TRAILS study. **Psychosomatic medicine**, v. 71, n. 9, p. 944–950, nov. 2009.
- BOTEGA, N. J. et al. Transtornos do humor em enfermagem de clínica médica e validação de escala de medida (HAD) de ansiedade e depressão. **Revista de Saúde Pública**, v. 29, n. 5, p. 359–363, out. 1995.
- BOURKE, M. et al. The acute affective response to physical activity in people with depression: A meta-analysis. **Journal of Affective Disorders**, v. 311, p. 353–363, ago. 2022.
- BRELLENTHIN, A. G. et al. Endocannabinoid and Mood Responses to Exercise in Adults with Varying Activity Levels. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 49, n. 8, p. 1688–1696, ago. 2017.
- BROWN, L. et al. Heart rate variability alterations in late life depression: A meta-analysis. **Journal of Affective Disorders**, v. 235, p. 456–466, ago. 2018.
- BUCKMAN, J. E. J. et al. Socioeconomic Indicators of Treatment Prognosis for Adults With Depression: A Systematic Review and Individual Patient Data Meta-analysis. **JAMA psychiatry**, v. 79, n. 5, p. 406–416, 1 maio 2022.
- CARNEVALI, L. et al. Heart rate variability mediates the link between rumination and depressive symptoms: A longitudinal study. **International Journal of Psychophysiology**, v. 131, p. 131–138, set. 2018.
- CARTER, B. et al. Sex and gender differences in symptoms of early psychosis: a systematic review and meta-analysis. **Archives of Women's Mental Health**, v. 25, n. 4, p. 679–691, 24 ago. 2022.
- CATAI, A. M. et al. Heart rate variability: are you using it properly? Standardisation checklist of procedures. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 24, n. 2, p. 91–102, 1 mar. 2020.

- CHRISTOFARO, D. G. D. et al. Association of cardiac autonomic modulation with different intensities of physical activity in a small Brazilian inner city: A gender analysis. **European journal of sport science**, 2022.
- DART, A. Gender, sex hormones and autonomic nervous control of the cardiovascular system. **Cardiovascular Research**, v. 53, n. 3, p. 678–687, 15 fev. 2002.
- DE HERT, M.; DETRAUX, J.; VANCAMPFORT, D. The intriguing relationship between coronary heart disease and mental disorders. **Dialogues in clinical neuroscience**, v. 20, n. 1, p. 31–40, 1 mar. 2018.
- DEL PORTO, J. A. Conceito e diagnóstico. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 21, n. suppl 1, p. 06–11, maio 1999.
- DISHMAN, R. K. et al. **Heart rate variability, trait anxiety, and perceived stress among physically fit men and women** **International Journal of Psychophysiology**. [s.l: s.n.].
- ESTÉVEZ-BÁEZ, M. et al. Influence of Heart Rate, Age, and Gender on Heart Rate Variability in Adolescents and Young Adults. **Advances in experimental medicine and biology**, v. 1133, p. 19–33, 2019.
- FELEZ-NOBREGA, M. et al. Light-intensity physical activity and mental ill health: a systematic review of observational studies in the general population. **The international journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 18, n. 1, 1 dez. 2021.
- FLORINDO, A. A.; LATORRE, M. DO R. D. DE O. Validation and reliability of the Baecke questionnaire for the evaluation of habitual physical activity in adult men. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 3, p. 129–135, jun. 2003.
- GBD 2019 MENTAL DISORDERS COLLABORATORS. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The lancet. Psychiatry**, v. 9, n. 2, p. 137–150, 1 fev. 2022.
- GEISLER, F. C. M. et al. Cardiac vagal tone is associated with social engagement and self-regulation. **Biological Psychology**, v. 93, n. 2, p. 279–286, maio 2013.
- GOULARTE, J. F. et al. COVID-19 and mental health in Brazil: Psychiatric symptoms in the general population. **Journal of Psychiatric Research**, v. 132, p. 32–37, jan. 2021.
- GUINJOAN, S. M. et al. **Cardiovascular tests of autonomic function and sympathetic skin responses in patients with major depression** **Neurosurgery, and Psychiatry**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://jnnp.bmj.com/>>.
- HAM, J. et al. Differential relationship of observer-rated and self-rated depression and anxiety scales with heart rate variability features. **Frontiers in Psychiatry**, v. 14, 3 abr. 2023.
- HE, F. et al. Association of domain-specific physical activity with depressive symptoms: A population-based study. **European psychiatry : the journal of the Association of European Psychiatrists**, v. 66, n. 1, 2022.
- HENSON, J. et al. Reallocating sitting time to standing or stepping through isothermal analysis: associations with markers of chronic low-grade inflammation. **Journal of Sports Sciences**, v. 36, n. 14, p. 1586–1593, 18 jul. 2018.
- JAMES, S. L. et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 1789–1858, nov. 2018.
- KEMP, A. H. et al. Impact of Depression and Antidepressant Treatment on Heart Rate Variability: A Review and Meta-Analysis. **Biological Psychiatry**, v. 67, n. 11, p. 1067–1074, jun. 2010.
- KIM, W. et al. Temporary work and depressive symptoms in South Korean workers. **Occupational medicine (Oxford, England)**, v. 67, n. 6, p. 421–424, 1 ago. 2017.

- KOCH, C. et al. A meta-analysis of heart rate variability in major depression. **Psychological Medicine**, v. 49, n. 12, p. 1948–1957, 26 set. 2019.
- KOENIG, J.; THAYER, J. F. Sex differences in healthy human heart rate variability: A meta-analysis. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 64, p. 288–310, maio 2016.
- KRAEMER, W. J.; FLECK, S. J.; DESCHENES, M. R. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Prática**. 2. ed. [s.l.] Guanabara Koogan, 2016.
- KU, P.-W. et al. Prospective relationship between objectively measured light physical activity and depressive symptoms in later life. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 33, n. 1, p. 58–65, jan. 2018.
- LIGEZA, T. S. et al. Acute aerobic exercise enhances cortical connectivity between structures involved in shaping mood and improves self-reported mood: An EEG effective-connectivity study in young male adults. **International Journal of Psychophysiology**, v. 162, p. 22–33, abr. 2021.
- LIU, Y. et al. The association between community-level socioeconomic status and depressive symptoms among middle-aged and older adults in China. **BMC Psychiatry**, v. 22, n. 1, p. 297, 28 dez. 2022.
- MAIER, A. et al. Risk factors and protective factors of depression in older people 65+. A systematic review. **PloS one**, v. 16, n. 5, 1 maio 2021.
- MALIK, M. et al. CrossTalk proposal: Heart rate variability is a valid measure of cardiac autonomic responsiveness. **The Journal of Physiology**, v. 597, n. 10, p. 2595–2598, 21 maio 2019.
- MALPAS, S. C. Sympathetic Nervous System Overactivity and Its Role in the Development of Cardiovascular Disease. **Physiological Reviews**, v. 90, n. 2, p. 513–557, abr. 2010.
- MATIAS, T. S. et al. Relationship between types of physical activity and depression among 88,522 adults. **Journal of Affective Disorders**, v. 297, p. 415–420, 15 jan. 2022.
- MAY, R. et al. Vigorous physical activity predicts higher heart rate variability among younger adults. **Journal of Physiological Anthropology**, v. 36, n. 1, 2017a.
- MAY, R. et al. Vigorous physical activity predicts higher heart rate variability among younger adults. **Journal of Physiological Anthropology**, v. 36, n. 1, p. 24, 14 dez. 2017b.
- MIOT, H. A. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 10, n. 4, p. 275–278, dez. 2011.
- MUMBA, M. N. et al. Intensity and type of physical activity predicts depression in older adults. **Aging & Mental Health**, v. 25, n. 4, p. 664–671, 3 abr. 2021.
- NUNES-SILVA, A. et al. Physical Exercise and ACE2-Angiotensin-(1-7)-Mas Receptor Axis of the Renin Angiotensin System. **Protein & Peptide Letters**, v. 24, n. 9, 17 nov. 2017.
- PANICCIA, M. et al. Clinical and non-clinical depression and anxiety in young people: A scoping review on heart rate variability. **Autonomic Neuroscience**, v. 208, p. 1–14, dez. 2017.
- PEARCE, M. et al. Association Between Physical Activity and Risk of Depression: A Systematic Review and Meta-analysis. **JAMA psychiatry**, v. 79, n. 6, p. 550–559, 1 jun. 2022.
- PHILIPPAERTS, R.; WESTERTERP, K.; LEFEVRE, J. Doubly Labeled Water Validation of three Physical Activity Questionnaires. **International Journal of Sports Medicine**, v. 20, n. 05, p. 284–289, 9 jul. 1999.
- PHONGSAVAN, P. et al. Social capital, socio-economic status and psychological distress among Australian adults. **Social science & medicine (1982)**, v. 63, n. 10, p. 2546–2561, nov. 2006.
- POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 8. ed. [s.l.] Manole, 2014.

- RENNIE, K. L. et al. Effects of moderate and vigorous physical activity on heart rate variability in a British study of civil servants. **American Journal of Epidemiology**, v. 158, n. 2, p. 135–143, 15 jul. 2003.
- RUGULIES, R. et al. The effect of exposure to long working hours on depression: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. **Environment international**, v. 155, 1 out. 2021.
- RUIZ, M. A. et al. Gender, marital and educational inequalities in mid- to late-life depressive symptoms: cross-cohort variation and moderation by urbanicity degree. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 75, n. 5, p. 442–449, maio 2021.
- RUTHERFORD, E. R. et al. Associations between depression, domain-specific physical activity, and BMI among US adults: NHANES 2011-2014 cross-sectional data. **BMC public health**, v. 22, n. 1, 1 dez. 2022.
- SASAKI, J. E.; JOHN, D.; FREEDSON, P. S. Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 5, p. 411–416, set. 2011.
- SCHROEDER, E. B. et al. Hypertension, blood pressure, and heart rate variability: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. **Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)**, v. 42, n. 6, p. 1106–11, dez. 2003.
- SCHUCH, F. B. et al. Associations of moderate to vigorous physical activity and sedentary behavior with depressive and anxiety symptoms in self-isolating people during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional survey in Brazil. **Psychiatry Research**, v. 292, p. 113339, out. 2020.
- SGOIFO, A. et al. Autonomic dysfunction and heart rate variability in depression. **Stress**, v. 18, n. 3, p. 343–352, 4 maio 2015.
- SHAFFER, F.; GINSBERG, J. P. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. **Frontiers in public health**, v. 5, 28 set. 2017.
- SLOAN, R. P. et al. Socioeconomic status and health: is parasympathetic nervous system activity an intervening mechanism? **International Journal of Epidemiology**, v. 34, n. 2, p. 309, abr. 2005.
- SOARES-MIRANDA, L. et al. Vigorous physical activity and vagal modulation in young adults. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v. 16, n. 6, p. 705–711, 2009a.
- SOARES-MIRANDA, L. et al. Vigorous physical activity and vagal modulation in young adults. **European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation : official journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology**, v. 16, n. 6, p. 705–11, dez. 2009b.
- SWARAJ, S. et al. Meta-analysis of natural, unnatural and cause-specific mortality rates following discharge from in-patient psychiatric facilities. **Acta Psychiatrica Scandinavica**, v. 140, n. 3, p. 244–264, 10 set. 2019.
- TEBAR, W. R. et al. The relationship between physical activity intensity and domains with cardiac autonomic modulation in adults: An observational protocol study. **Medicine (United States)**, v. 98, n. 41, 1 out. 2019.
- TEBAR, W. R. et al. Relationship between domains of physical activity and cardiac autonomic modulation in adults: a cross-sectional study. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, 1 dez. 2020.
- TEBAR, W. R. et al. Validity and reliability of the Baecke questionnaire against accelerometer-measured physical activity in community dwelling adults according to educational level. **PLOS ONE**, v. 17, n. 8, p. e0270265, 15 ago. 2022.

- TEMPORELLI, P. L. Is physical activity always good for you? The physical activity paradox. **European Heart Journal Supplements**, v. 23, n. Supplement_E, p. E168–E171, 9 out. 2021.
- THAYER, J. F.; FRIEDMAN, B. H. A neurovisceral integration model of health disparities in aging. Em: **Clinical perspectives on racial and ethnic differences in health in late life**. Washington (DC): National Academies Press (US), 2004.
- TIWARI, R. et al. Analysis of Heart Rate Variability and Implication of Different Factors on Heart Rate Variability. **Current cardiology reviews**, v. 17, n. 5, 1 jan. 2021.
- TRISHA, N. E.-S. et al. **Socioeconomic status, age and heart rate variability in a Bangladeshi community**. 2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). **Anais...IEEE**, ago. 2016.
- TROST, S. G.; MCIVER, K. L.; PATE, R. R. Conducting Accelerometer-Based Activity Assessments in Field-Based Research. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 37, n. 11, p. S531–S543, nov. 2005.
- VAN DE VELDE, S.; BRACKE, P.; LEVECQUE, K. Gender differences in depression in 23 European countries. Cross-national variation in the gender gap in depression. **Social Science & Medicine**, v. 71, n. 2, p. 305–313, jul. 2010.
- VANDERLEI, L. C. M. et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 24, n. 2, p. 205–217, jun. 2009.
- VAZQUEZ, L. et al. High frequency heart-rate variability predicts adolescent depressive symptoms, particularly anhedonia, across one year. **Journal of Affective Disorders**, v. 196, p. 243–247, maio 2016.
- VEITH, R. C. et al. **Sympathetic Nervous System Activity in Major Depression. Basal and Desipramine-Induced Alterations in Plasma Norepinephrine Kinetics**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://archpsyc.jamanetwork.com/>>.
- VOSS, A. et al. Short-Term Heart Rate Variability—Influence of Gender and Age in Healthy Subjects. **PLoS ONE**, v. 10, n. 3, 30 mar. 2015.
- WEINSTEIN, N.; RYAN, R. M. When helping helps: autonomous motivation for prosocial behavior and its influence on well-being for the helper and recipient. **Journal of personality and social psychology**, v. 98, n. 2, p. 222–244, fev. 2010.
- WERNECK, A. O. et al. Independent relationships between different domains of physical activity and depressive symptoms among 60,202 Brazilian adults. **General Hospital Psychiatry**, v. 64, p. 26–32, maio 2020a.
- WERNECK, A. O. et al. Independent relationships between different domains of physical activity and depressive symptoms among 60,202 Brazilian adults. **General Hospital Psychiatry**, v. 64, p. 26–32, 1 maio 2020b.
- WICKS, C. et al. Psychological benefits of outdoor physical activity in natural versus urban environments: A systematic review and meta-analysis of experimental studies. **Applied Psychology: Health and Well-Being**, v. 14, n. 3, p. 1037–1061, 8 ago. 2022.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Depression**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- ZENEBE, Y. et al. Prevalence and determinants of depression among old age: a systematic review and meta-analysis. **Annals of General Psychiatry**, v. 20, n. 1, p. 55, 18 dez. 2021.
- ZHANG, J. Effect of Age and Sex on Heart Rate Variability in Healthy Subjects. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 30, n. 5, p. 374–379, jun. 2007.
- ZHAO, J. L. et al. Exercise, brain plasticity, and depression. **CNS Neuroscience and Therapeutics**, v. 26, n. 9, p. 885–895, 1 set. 2020.
- ZHAO, Y. et al. Late-life depression: Epidemiology, phenotype, pathogenesis and treatment before and during the COVID-19 pandemic. **Frontiers in Psychiatry**, v. 14, 6 abr. 2023.

ZIGMOND, A. S.; SNAITH, R. P. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, v. 67, n. 6, p. 361–370, jun. 1983.

APÊNDICE

Tabela 9. Relação entre sintomas depressivos e atividade física habitual.

Escore de sintomas depressivos (HADS)						
	Modelo bruto			Modelo ajustado		
	β	IC 95%	P	β	IC 95%	P
Ocupação	-0,12	-0,55; 0,31	0,586	-0,30	-0,70; 2,28	0,131
Prática esportiva	-1,04	-1,51; -0,058	< 0,001	-0,78	-1,24; -0,30	0,001
Lazer e locomoção	-0,43	-1,06; 0,20	0,182	-0,28	-0,87; 0,30	0,338
Intensidade leve	-0,01	-0,01; 0,01	0,922	0,00	0,02; 0,01	0,553
Intensidade moderada	0,00	-0,00; 0,01	0,835	-0,01	-0,02; 0,00	0,776
Intensidade vigorosa	-0,01	-0,02; -0,00	0,001	-0,00	-0,02; 0,00	0,172

Modelo ajustado por sexo, idade e status socioeconômico.

Tabela 10. Relação entre atividade física e variabilidade da frequência cardíaca.

		Atividade física habitual					
		Modelo 1			Modelo 2		
		β	IC 95%	P	β	IC 95%	P
Ocupação	SDNN	3,10	-12,35; 18,56	0,155	5,17	-10,74; 21,07	0,524
	RMSSD	8,93	-1,53; 19,40	0,094	7,72	-2,04; 17,50	0,121
	LF	3,10	-2,69; 8,89	0,295	9,51	3,30; 15,72	0,003
	HF	-5,57	-15,79; 4,64	0,285	-10,42	-19,47; -1,38	0,024
Prática esportiva	SDNN	-1,36	-12,47; 9,74	0,810	4,46	-4,23; 13,16	0,315
	RMSSD	-1,30	-12,93; 10,31	0,825	-0,12	-9,97; 9,73	0,981
	LF	6,16	-1,40; 13,73	0,111	9,10	-4,10; 21,31	0,177
	HF	-5,34	-13,83; 3,13	0,217	-2,94	-13,02; 7,13	0,567
Lazer e locomoção	SDNN	4,92	-11,04; 20,89	0,546	-6,99	-19,67; 5,68	0,280
	RMSSD	0,75	-14,17; 12,67	0,913	3,60	-7,73; 14,94	0,533
	LF	7,43	-3,714; 18,58	0,191	12,94	0,46; 25,41	0,042
	HF	-7,13	2,95; 1,92	0,166	-7,13	-16,17; 1,90	0,122
Intensidade leve	SDNN	0,01	0,00; 0,01	0,019	-0,01	-0,00; 0,01	0,813
	RMSSD	0,01	-0,00; 0,02	0,063	-0,00	-0,00; 0,01	0,127
	LF	0,00	-0,00; 0,02	0,320	0,00	-0,01; 0,02	0,410
	HF	-0,00	-0,02; 0,01	0,158	-0,00	-0,02; 0,00	0,135
Intensidade moderada	SDNN	0,02	-0,11; 0,16	0,753	-0,01	-0,14; 0,10	0,807
	RMSSD	0,01	-0,07; 0,08	0,766	-0,01	-0,05; 0,08	0,631
	LF	0,06	0,01; 0,11	0,016	0,10	-0,02; 0,18	0,009
	HF	-0,05	-0,08; -0,02	0,001	-0,07	-0,12; -0,03	0,001
Intensidade vigorosa	SDNN	-0,18	-0,26; -0,10	<0,001	-0,09	-0,14; -0,04	0,001
	RMSSD	0,83	-0,04; 1,16	0,038	1,23	0,58; 1,88	<0,001
	LF	-0,04	-0,24; 0,16	0,685	-0,02	-0,24; 0,20	0,856
	HF	0,01	-0,14; 0,17	0,851	0,01	-0,22; 0,22	0,990

Modelo ajustado por sexo, idade e status socioeconômico.

ANEXO

Relatório das atividades desenvolvidas durante o mestrado

Disciplinas cursadas no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento –

Interunidades:

- Formação em Ensino, Inovação e Empreendedorismo, conceito A; frequência 100% (carga horária: 60h);
- Formação em Pesquisa (metodologia, estatística e bioética, filosofia da ciência), conceito A; frequência 96,7% (carga horária: 60h);
- Prescrição de exercício e estratégias de recuperação, conceito A; frequência 100% (carga horária: 60h);
- Regulação Cardiovascular, conceito A, frequência 100%, (carga horária: 60h);
- Seminários de Pesquisa, conceito B, frequência 100%, (carga horária: 60h);
- Tratamento e Análise de Dados, conceito A, frequência 100%, (carga horária: 60h);
- Epidemiologia da atividade física (matriculada);
- Regulação autonômica e exercício físico, conceito A, frequência 100% (carga horária: 60h).

Comentário: O cumprimento das disciplinas realizadas no primeiro e segundo semestre do mestrado contribuíram para minha formação como pesquisadora ao abordar temas sobre metodologia da pesquisa, estatística e bioética nas disciplinas Formação em Pesquisa, Prescrição de exercício e estratégia de recuperação e Tratamento e Análise de Dados. Também contribuiu na área didática de minha formação nas disciplinas Formação em Ensino, Inovação e Empreendedorismo. Todas as disciplinas contribuíram para a reestruturação do meu projeto de mestrado, mas algumas tiveram maior impacto como Regulação Cardiovascular, Seminários de Pesquisa, Epidemiologia da atividade física e Regulação autonômica e exercício físico, pois estas abordaram conceitos e ideias com temas similares ou muito próximo do que está em meu projeto. Desta forma, houve um aprimoramento no processo de escrita, análise, interpretação e pesquisa.

Artigos aceitos/publicados:

1. **AGUILAR, B. A. S.**; TEBAR, W. R.; SILVA, S. C. B.; GOMES, L. Q.; DAMATO, T. M. M.; MOTA, J.; WERNECK, A. O. & CHRISTOFARO, D. G. D. Leisure-time exercise is associated with lower depressive symptoms in community dwelling adults, *European Journal of Sport Science*, 2021. DOI: 10.1080/17461391.2021.1895892.
2. TEBAR, W.R.; FERRARI, G.; MOTA, J.; ANTUNES, E.P.; **AGUILAR, B.A.S.**; BRAZO-SAYAVERA, J.; CHRISTOFARO, D.G.D. Association of Cardiovascular Risk Factors between Adolescents and Their Parents Is Mitigated by Parental Physical Activity—A Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2022, 19, 14026. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114026>.

Artigos submetidos:

1. **Beatriz A.S. Aguilar**, William R. Tebar, Leandro D. Delfino, Victor S. Beretta, Javier Brazo-Sayavera, Danilo R.P. Silva, Gerson Ferrari, André O. Werneck, Diego G.D. Christofaro. Association of meeting 24-hour movement guidelines with symptoms of anxiety and of depression in adults, *Psychiatry Research*.
2. **Beatriz A.S. Aguilar**, William R. Tebar, Danilo R.P. Silva, Maria C. M. Tenório, Leandro D. Delfino, Luiz C. M. Vanderlei, Gerson Ferrari, Diego G.D. Christofaro. Relationship between mental health and cardiac autonomic modulation with different intensities of physical activity, *Psychiatry Research*.

Trabalhos apresentados em congressos:

1. **AGUILAR, B. A. S.**; TEBAR, W. R.; SILVA, S. C. B.; GOMES, L. Q.; DAMATO, T. M. M.; MOTA, J.; WERNECK, A. O. & CHRISTOFARO, D. G. D. EXERCÍCIO FÍSICO NO LAZER ESTÁ ASSOCIADO A MENORES SINTOMAS DEPRESSIVOS EM ADULTOS. In: VIII Congresso Brasileiro de Metabolismo, Nutrição e Exercício, 2020.

2. **AGUILAR, B. A. S.;** TEBAR, W. R.; DRAGUETA, L. D. & CHRISTOFARO, D. G. ASSOCIAÇÃO ENTRE OS COMPORTAMENTOS DE MOVIMENTO DE 24 HORAS COM SINTOMAS DE ANSIEDADE E DEPRESSÃO EM ADULTOS. In: XVI Simpósio Nordestino de Atividade Física e Saúde, 2022 (**2º lugar na categoria de melhores trabalhos**).

Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC):

1. Flávia Silva da Cruz e João Victor Da Mota Rosa. Relação do Tecido Acrobático e Saúde Mental, 2023.

Banca examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC):

1. Rafael Rodrigues Henn. Efeitos de 16 semanas da prática de muaythai sobre a percepção corporal, autoestima e qualidade de vida em adolescentes com sobrepeso/obesidade, 2023.

Outras atividades

- Participação na Primeira Conferência de Promoção da Atividade Física na Saúde Pública, promovido pelo Ministério da Saúde do Brasil. Novembro, 2022 (Carga horária: 8 horas).
- Curso Disseminação do Conhecimento: Publicações Científicas e Divulgação do Estudo -2022TI, promovido pelo Ministério da Saúde em parceria com a Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos. Dezembro, 2022 (Carga horária: 12 horas).

Bolsista Capes

- De 01/05/2021 até 30/04/2022.

Bolsista Fapesp

- De 01/05/2022 até 30/04/2023 (processo: 2021/03655-4).

Comprovante de submissão de artigo científico oriundo desse projeto de pesquisa



PSY-D-23-01254 - Confirming your submission to Psychiatry Research Externa Caixa de entrada x



Psychiatry Research <em@editorialmanager.com>
para mim ▾

ter., 9 de mai., 08:51 (há 1 dia)

This is an automated message.

RELATIONSHIP BETWEEN MENTAL HEALTH AND CARDIAC AUTONOMIC MODULATION WITH DIFFERENT INTENSITIES OF PHYSICAL ACTIVITY

Dear Ms Aguilar,

We have received the above referenced manuscript you submitted to Psychiatry Research. It has been assigned the following manuscript number: PSY-D-23-01254.

To track the status of your manuscript, please log in as an author at <https://www.editorialmanager.com/psy/>, and navigate to the "Submissions Being Processed" folder.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,
Psychiatry Research