

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA  
REGIÃO CENTRO-OESTE

GUILHERME LUIS BERTÃO

**TRANSTORNO DE ANSIEDADE E ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES  
DESENCADEADAS PELO EXERCÍCIO: UM ESTUDO TRANSVERSAL  
CONTROLADO**

CAMPO GRANDE/MS

2024

GUILHERME LUIS BERTÃO

**TRANSTORNO DE ANSIEDADE E ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES  
DESENCADEADAS PELO EXERCÍCIO: UM ESTUDO TRANSVERSAL  
CONTROLADO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós Graduação em Saúde e Desenvolvimento na região Centro Oeste, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro Oeste. Linha de pesquisa: Respostas ao Exercício e Saúde Humana.

Orientador: Prof. Dr. Paulo de Tarso Guerrero Müller

CAMPO GRANDE/MS

2024



**Ata de Defesa de Dissertação**  
**Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste**  
**Mestrado**

Aos vinte e cinco dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e quatro, às oito horas, na Videoconferência, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Paulo de Tarso Guerrero Muller (UFMS), Marco Aurelio Vinhosa Bastos Junior (UFMS) e Mauro Rogerio de Barros Wanderley Junior (-), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho do aluno: GUILHERME LUIS BERTÃO, CPF 32624242856, Área de concentração em Saúde e Sociedade, do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Curso de Mestrado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "TRANSTORNO DE ANSIEDADE E ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES DESENCADEADAS PELO EXERCÍCIO: UM ESTUDO TRANSVERSAL CONTROLADO" e orientação de Paulo de Tarso Guerrero Muller. O presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra ao aluno que expôs sua Dissertação. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, o presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR(A)	ASSINATURA	AValiação
Dr. Paulo de Tarso Guerrero Muller (Interno) Presidente da Banca Examinadora	 Documento assinado digitalmente PAULO DE TARSO GUERRERO MULLER Data: 25/03/2024 11:02:39-0300 Verifique em <a href="https://validar.it.gov.br">https://validar.it.gov.br</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Aprovação <input type="checkbox"/> Aprovação c/ revisão <input type="checkbox"/> Reprovação
Dr. Marco Aurelio Vinhosa Bastos Junior (Externo)	 Documento assinado digitalmente MARCO AURELIO VINHOSA BASTOS JUNIOR Data: 25/03/2024 20:03:51-0300 Verifique em <a href="https://validar.it.gov.br">https://validar.it.gov.br</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Aprovação <input type="checkbox"/> Aprovação c/ revisão <input type="checkbox"/> Reprovação
Dr. Mauro Rogerio de Barros Wanderley Junior (Externo)	 Documento assinado digitalmente MAURO ROGERIO DE BARROS WANDERLEY JUNIOR Data: 25/03/2024 15:32:46-0300 Verifique em <a href="https://validar.it.gov.br">https://validar.it.gov.br</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Aprovação <input type="checkbox"/> Aprovação c/ revisão <input type="checkbox"/> Reprovação
Dr. Rodrigo Koch (Externo) (Suplente)		<input type="checkbox"/> Aprovação <input type="checkbox"/> Aprovação c/ revisão <input type="checkbox"/> Reprovação

RESULTADO FINAL:  APROVAÇÃO  APROVAÇÃO COM REVISÃO  REPROVAÇÃO

OBSERVAÇÕES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Documento assinado digitalmente  
GUILHERME LUIS BERTÃO  
Data: 28/03/2024 18:28:27-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Assinatura do(a) Aluno(a)

A Deus acima de todas as coisas.

A minha amada esposa, filhos, meus pais e irmã, que são minha base, minha alegria diária e inspiração para a vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos participantes da pesquisa, que permitiram a utilização de seus dados, contribuindo para minha pesquisa.

Agradeço a Universidade que através do Programa de Pós Graduação Saúde e Desenvolvimento do Centro Oeste possibilitou que realizasse este estudo.

Agradeço aos docentes e colegas do programa pelo convívio tão harmonioso e pelo aprendizado intenso neste período.

Muito obrigado aos meus colegas de profissão e amigos João, Reiby e Rita que possibilitaram a realização dos exames com toda a estrutura de excelência necessária.

Ao meu orientador, Professor Doutor Paulo de Tarso Guerrero Müller, que permitiu a realização deste sonho, me dando oportunidade de aprender sobre pesquisa clínica, me aperfeiçoar como médico e participar do fantástico “mundo” da pesquisa científica de excelência.

Aos meus familiares, Pai Onivaldo, Mãe Olga, Irmã Ana Paula que mesmo distantes fisicamente no meu dia a dia, plantaram uma semente de perseverança e força, que foram essenciais neste período. Minha esposa Luana que soube tolerar os dias difíceis e com seu amor esteve ao meu lado e por fim, os meus filhos Felipe e Pedro, que mesmo sem um entendimento adequado, sem dúvidas foram minha maior alegria e fonte de estímulo para que concluísse esse trabalho, além do mais novo integrante da família que mesmo no ventre da mamãe já é muito amado.

## RESUMO

As doenças cardiovasculares (DCV) e os transtornos de ansiedade possuem alta prevalência na população, sendo pesquisadas individualmente de longa data. O conhecimento da relação entre eles vem sendo demonstrada e estudada. Atualmente, o transtorno de ansiedade é considerado como fator de risco independente para as doenças do coração, muito pelas mudanças do sistema nervoso autônomo que acontecem no organismo destes indivíduos. O objetivo deste estudo foi avaliar a resposta cardiovascular durante e após o exercício em indivíduos portadores de Transtorno de Ansiedade Generalizada (TAG). Trata-se de um estudo transversal e comparativo. A amostra foi não probabilística por julgamento, sendo incluídos homens e mulheres, com idade entre 18 a 65 anos, portadores de TAG autorreferida e confirmada por pontuação maior que 18 da escala de Hamilton (HAM-A) e um grupo controle sem TAG. Para inclusão no estudo, foram aplicados termos de consentimento livre e esclarecido e após, em caso de aceitação, a escala de HAM-A para avaliar a presença de TAG, separando-os em um grupo TAG com 28 indivíduos e um grupo controle com 24 participantes. Após, foram coletados os parâmetros de repouso, com posterior início da fase de exercício físico através do teste ergométrico com protocolo de Bruce até atingirem a frequência cardíaca (FC) submáxima, sendo avaliado uma série de parâmetros, dentre eles a pressão arterial (PA) em repouso e durante o esforço, e a resposta da FC de repouso, do pico do esforço (submáximo) e, principalmente em 3 momentos da recuperação (60, 120 e 180 segundos). Foram avaliados através do questionário internacional de atividade física (IPAQ), com realização de quantidade semelhante de exercício entres os grupos. Como resposta cardiovascular, encontramos diferenças significativas da PA sistólica ( $133,3 \pm 18,1$  mmHg no grupo TAG versus  $123,6 \pm 16,0$  mmHg no controle;  $p=0,047$ ) e da FC ( $83,8 \pm 11,2$  bpm no grupo TAG versus  $72,7 \pm 9,0$  no controle;  $p<0,001$ ) em repouso. Durante o esforço submáximo, tanto a PA sistólica ( $185,0 \pm 23,2$  mmHg no grupo TAG versus  $158,5 \pm 17,1$  mmHg no controle;  $p<0,001$ ) quanto a PA diastólica ( $85,9 \pm 12,3$  mmHg no grupo TAG versus  $76,8 \pm 10,1$  mmHg no controle;  $p=0,005$ ) foram mais altas no grupo TAG. Na análise da FC durante a recuperação, encontramos diferenças significativas nos 3 momentos da fase de recuperação, com  $FC_{60seg}$  no grupo TAG tivemos  $133,8 \pm 11,8$  bpm, enquanto no grupo controle foi de  $121,8 \pm 9,3$  bpm ( $p<0,001$ ), na  $FC_{120seg}$  tivemos  $120,8 \pm 12,3$  bpm no TAG e  $108,0 \pm 9,4$  bpm no controle ( $p<0,001$ ) e na  $FC_{180seg}$ , o grupo TAG apresentou  $115,1 \pm 12,5$  bpm e o controle  $102,6 \pm 10,1$  bpm ( $p<0,001$ ). Dessa forma, podemos confirmar que a ansiedade influencia no SNA, com novas informações de que para este perfil de pacientes (TAG) a resposta cardiovascular ao exercício é anormal. Com isso, será possível melhor entendimento sobre a fisiopatologia dos agravos cardíacos relacionados a ansiedade, especialmente, o papel da alteração autonômica neste cenário, possibilitando ainda outros estudos sobre formas de tratamentos adicionais do TAG, com foco na resposta autonômica e na redução de desfechos cardiovasculares.

**Descritores:** Transtornos de ansiedade, doenças cardiovasculares, frequência cardíaca, pressão arterial e exercício físico.

## ABSTRACT

Cardiovascular diseases (CVD) and anxiety disorders have a high prevalence in the population, and have been researched individually for a long time. Knowledge of the relationship between them has been demonstrated and studied. Currently, anxiety disorder is considered an independent risk factor for heart disease, largely due to the changes in the autonomic nervous system that occur in these individuals' bodies. The objective of this study was to evaluate the cardiovascular response during and after exercise in individuals with Generalized Anxiety Disorder (GAD). This is a cross-sectional and comparative study. The sample was non-probabilistic by judgment, including men and women, aged between 18 and 65 years, with self-reported GAD and confirmed by a score greater than 18 on the Hamilton scale (HAM-A) and a control group without GAD. For inclusion in the study, free and informed consent forms were applied and after, in case of acceptance, the HAM-A scale to assess the presence of GAD, separating them into a GAD group with 28 individuals and a control group with 24 participants. Afterwards, resting parameters were collected, with subsequent beginning of the physical exercise phase through the ergometric test with the Bruce protocol until submaximal heart rate (HR) was reached, with a series of parameters being evaluated, including blood pressure (BP) at rest and during effort, and the HR response at rest, peak effort (submaximal) and, mainly, at 3 moments of recovery (60, 120 and 180 seconds). They were assessed using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), with similar amounts of exercise performed between the groups. As a cardiovascular response, we found significant differences in systolic BP ( $133.3 \pm 18.1$  mmHg in the GAD group versus  $123.6 \pm 16.0$  mmHg in the control;  $p=0.047$ ) and HR ( $83.8 \pm 11.2$  bpm in the GAD group versus  $72.7 \pm 9.0$  in the control;  $p<0.001$ ) at rest. During submaximal effort, both systolic BP ( $185.0 \pm 23.2$  mmHg in the TAG group versus  $158.5 \pm 17.1$  mmHg in the control group;  $p<0.001$ ) and diastolic BP ( $85.9 \pm 12.3$  mmHg in the GAD group versus  $76.8 \pm 10.1$  mmHg in the control;  $p=0.005$ ) were higher in the GAD group. In the analysis of HR during recovery, we found significant differences in the 3 moments of the recovery phase, with HR60sec in the GAD group we had  $133.8 \pm 11.8$  bpm, while in the control group it was  $121.8 \pm 9.3$  bpm ( $p < 0.001$ ), at HR120sec we had  $120.8 \pm 12.3$  bpm in the GAD and  $108.0 \pm 9.4$  bpm in the control ( $p < 0.001$ ) and at HR180sec, the GAD group presented  $115.1 \pm 12.5$  bpm and the control  $102.6 \pm 10.1$  bpm ( $p < 0.001$ ). In this way, we can confirm that anxiety

influences the ANS, with new information that for this patient profile (GAD) the cardiovascular response to exercise is abnormal. With this, it will be possible to better understand the pathophysiology of anxiety-related cardiac disorders, especially the role of autonomic changes in this scenario, enabling further studies on additional forms of treatment for GAD, focusing on the autonomic response and reducing cardiovascular outcomes.

**Descriptors:** Anxiety disorders, cardiovascular diseases, heart rate, blood pressure and physical exercise.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMP-c: Adenosina monofosfato cíclico

BORG: Escala de Borg para classificação da percepção subjetiva do esforço

CEP: Comitê de ética em pesquisa

CM: Centímetros

DAC: Doença arterial coronariana

DCV: Doenças cardiovasculares

DSM: “do inglês” Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

F: Feminino

FA: Fibrilação atrial

FC: Frequência cardíaca

HAM-A: Escala de avaliação de ansiedade de Hamilton

HAS: Hipertensão arterial sistêmica

IAM: Infarto agudo do miocárdio

IMC: Índice de massa corpórea

IC: Insuficiência cardíaca

IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física (do inglês International Physical Questionnaires)

Kg: Quilogramas (ou quilos)

kg/m<sup>2</sup>= quilos por metro quadrado

M: Masculino

MET= Múltiplos de equivalentes metabólicos

MET-min/semana= Múltiplos de equivalentes metabólicos-Minuto por semana

MMHG= Milímetros de mercúrio

MPH: Milhas por hora

PA: Pressão arterial

PAD: Pressão arterial diastólica

PAS: Pressão arterial sistólica

SCA: Síndrome coronariana aguda

SEG: Segundos

SNA: Sistema nervoso autônomo

SNC: Sistema nervoso central

SNS: Sistema nervoso simpático

SNP: Sistema nervoso parassimpático

TAG: Transtorno de ansiedade generalizada

TCLE: Termo de consentimento livre e esclarecido

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1 Transtorno Crônico de Ansiedade.....	15
2.1.1 Epidemiologia.....	15
2.1.2 Diagnóstico.....	15
2.1.3 Importância Clínica.....	17
2.2 Transtorno Crônico de Ansiedade e Doenças Cardiovasculares .....	18
2.2.1 Efeitos do Transtorno de Ansiedade no Sistema Cardiovascular.....	18
2.2.2 Morbidade Cardiovascular no Transtorno Crônico de Ansiedade.....	19
2.3 Sistema Nervoso Autônomo.....	20
2.3.1 Fisiologia do Sistema Nervoso Autônomo.....	20
2.3.2 Distúrbios de Ansiedade e Sistema Nervoso Autônomo.....	21
2.4 Exercício agudo e regulação do Sistema Nervoso Autônomo.....	22
2.4.1 Regulação Neurohumoral sistêmica.....	22
2.4.2 Regulação da Pressão arterial no Exercício agudo.....	24
2.4.3 Regulação da Frequência cardíaca no Exercício agudo.....	25
3 OBJETIVOS.....	28
3.1 Objetivo Geral.....	28
3.2 Objetivos Específicos.....	28
4 METODOLOGIA.....	29
4.1 Participantes da Pesquisa.....	29
4.2 Critérios de Inclusão.....	29
4.3 Critérios de Exclusão.....	29
4.4 Delineamento do Estudo.....	30
4.5 Processos Metodológicos.....	32
4.5.1 Aplicação da Escala de transtorno de ansiedade (Hamilton-A).....	32
4.5.2 Aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ.....	33
4.5.3 Realização do Teste de Esforço (Ergometria).....	33
4.6 Análise Estatística.....	35

5 RESULTADOS .....	36
5.1 Variáveis Antropométricas e Clínicas.....	36
5.2 Variáveis Relacionadas ao Exercício Físico.....	37
6 DISCUSSÃO.....	41
7 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	47
8 CONCLUSÃO.....	48
REFERÊNCIAS.....	49
ANEXOS.....	62
A- Escala de Avaliação de Ansiedade de Hamilton.....	62
B- Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ.....	63
C- Instrumento de Coleta de Dados.....	66
D-Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE.....	67

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, as doenças cardiovasculares se estabeleceram como grandes causadoras de morbimortalidade no mundo, sendo cada vez mais estudadas, assim como sua fisiopatologia e fatores desencadeantes. Além dos aspectos classicamente associados com seu desenvolvimento, novos fatores foram sendo encontrados como causadores ou associados a elas. Assim, percebeu-se que os distúrbios emocionais, como os transtornos de ansiedade se correlacionavam com mais eventos cardíacos, como síndromes coronarianas agudas (SCA), arritmias, entre outros. Os mecanismos subjacentes a este aumento nos pacientes com transtornos de ansiedade passaram a ser mais estudados, atribuindo-se na maioria dos estudos às alterações do sistema nervoso autônomo e seu funcionamento cronicamente anormal, principalmente no transtorno de ansiedade generalizada (TAG). No entanto, não se tem conhecimento de todos os complexos aspectos que envolvem a relação de transtorno de ansiedade e as doenças cardiovasculares (Thayer; Friedman; Borkovec, 1996; Bigalke; Carter, 2022; Siepmann *et al.*, 2022)

Não dispomos por exemplo, de informações detalhadas sobre a resposta destes indivíduos durante o esforço físico, particularmente no que se refere ao comportamento da frequência cardíaca (FC) e resposta pressórica. Apesar do conhecimento da ativação adrenérgica exacerbada nos momentos de ansiedade, seria esse um comportamento suficientemente capaz de alterar a resposta fisiológica durante a realização de atividade física, reforçando a suspeita de sua interferência no maior risco de eventos cardiovasculares (Paz Filho; Licinio; Wong, 2010; Bigalke; Carter, 2021).

O presente estudo avaliou a resposta cardiovascular de pacientes com transtorno de ansiedade, através da pressão arterial (PA) e FC antes, durante e após o exercício físico, em esteira rolante, em indivíduos portadores de transtorno de ansiedade generalizada (TAG) identificados através de um questionário validado e específico, comparando com um grupo controle negativo.

A hipótese que motivou a pesquisa foi poder avaliar se o transtorno de ansiedade generalizado seria capaz de influenciar de forma significativa a resposta cardiovascular mesmo durante a prática de exercícios físicos, particularmente durante

e após o exercício em esteira rolante. Sua relevância é fundamentada na escassez de dados sobre a resposta frente ao exercício neste perfil de pacientes e por possibilitar outros estudos sobre formas de tratamentos adicionais do TAG, com foco na resposta autonômica e na redução de desfechos cardiovasculares.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Transtorno Crônico de Ansiedade

#### 2.1.1 Epidemiologia

A incidência dos transtornos de ansiedade tem aumentado nos últimos anos, tendo se tornado o tipo de transtorno mental mais frequente (Piercy *et al.*, 2018). Isso acontece, devido a transformações econômicas, sociais e culturais recentes, com aumento na competitividade e exigências muito elevadas (Rodrigues *et al.*, 2012). Além disso, o aumento da expectativa de vida, as mudanças tecnológicas e as novas formas de interação, parecem ser fatores relacionados com o aumento das desordens emocionais (Araujo; Melo; Leite, 2007; Souza; Machado-De-Souza, 2017).

O mais recente manual diagnóstico da Associação Americana de Psiquiatria publicado em 2013 chamado DSM 5 (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) descreve o transtorno de ansiedade generalizada como mais prevalente em mulheres, presente em várias faixas etárias, porém, com maior predominância por volta dos 30 anos de idade.

Levantamentos indicam que o transtorno de ansiedade pode ser encontrado em uma em cada quatro pessoas (Kessler *et al.*, 2005; Bigalke; Carter, 2021).

No Brasil, um estudo chamado Covitel, pesquisou a prevalência de ansiedade autorreferida no contexto da pandemia de COVID-19. Os dados foram coletados durante o primeiro trimestre de 2023 e indicaram uma prevalência elevada, sendo de 26,8% (IC95%= 24.3; 29.5), com destaque para a região Centro-Oeste, onde a prevalência atingiu 32,2% (IC95%= 28.6; 36.1) da população avaliada. O predomínio também foi maior entre as mulheres com 34.2% (IC95%= 31.1; 37.5) versus 18.9% (IC95%=15.7; 22.6) nos homens. Semelhante aos dados norte-americanos, acometeu todas as faixas etárias, porém, a prevalência foi maior nos indivíduos ainda mais jovens, entre 18 a 24 anos, quando atingiu prevalência de 31.6% (IC95%= 25.4; 38.5) (Hallal *et al.*, 2023).

#### 2.1.2 Diagnóstico

A ansiedade é definida como a presença de emoção ou estado de humor que leva a uma preocupação sobre um fato futuro, produzindo sensações antes do acontecimento do evento, com presença na maioria das vezes de sintomas desagradáveis, como impaciência, medo, nervosismo e frustração associados a sinais físicos como aumento da FC, sudorese, entre outros (Clarck; Beck, 2012). Pode se correlacionar com experiências ou situações vividas anteriormente, como situações dolorosas ou estressantes. Quando isso acontece, os quadros de ansiedades muitas vezes são desencadeados por situações semelhantes aos episódios que anteriormente foram traumatizantes (Lantyer *et al.*, 2016).

Além dos fatores relacionados ao ambiente e situações vividas citados anteriormente, sua presença também se correlaciona com aspectos genéticos, sendo que segundo Hettema, Neale e Kendler (2011) aqueles que possuem familiares de primeiro grau com transtorno de ansiedade, terão seis vezes mais probabilidade de também apresentarem esses transtornos.

A ansiedade pode se apresentar de forma aguda ou crônica, sendo importante diferenciar aquela ansiedade situacional, devido a algum fator pontual e bem definido, considerada resposta normal do quadro patológico, expresso principalmente pelo TAG (Lantyer *et al.*, 2016). Será considerada como um transtorno quando for muito exagerada, com reações incompatíveis aos estímulos recebidos, ou quando ocorrer prejuízos para a qualidade de vida. Uma forma de diferenciar de uma simples reação ansiosa é que esta é rara, em geral, autolimitada e de curta duração (Castillo *et al.*, 2000). No TAG, ele terá um comportamento de cronicidade, com sintomas com longa duração (pelo menos 6 meses), causando comprometimento significativo nas áreas social, profissional entre outras (5<sup>a</sup> edição, American Psychiatric Association [APA], 2013).

É importante lembrar e ter atenção ao fato de que o TAG pode ser confundido e até ocorrer secundariamente a outros distúrbios psiquiátricos. Mas é considerado como transtorno de ansiedade primário quando não é derivado de nenhuma outra condição (Castillo *et al.*, 2000).

Os conceitos para o diagnóstico do transtorno de ansiedade, como citados anteriormente, devem ser conhecidos. Porém, existem algumas ferramentas, como questionários e escalas bem definidas, que muitas vezes são utilizadas com a função

de trazer objetividade e quantificar melhor a intensidade durante a avaliação dos quadros ansiosos. Uma das escalas mais utilizadas é a de avaliação de ansiedade de Hamilton (HAM-A). Ela foi criada em 1959, sendo considerada uma das primeiras escalas capazes de quantificar a ansiedade pelos sintomas relatados. Nos dias atuais, tornou-se referência para outras escalas e segue ainda sendo muito utilizada na prática clínica e também nos estudos realizados sobre o assunto (Hamilton, 1959).

### 2.1.3 Importância Clínica

O TAG possui grande importância clínica pela sua elevada prevalência, particularmente com as mudanças do estilo de vida dos últimos anos, sendo ainda intensificada após a pandemia de Covid-19. Em geral, cursa com prejuízo emocional (sofrimento psicológico), dificuldade de relacionamentos interpessoais e presença de sintomas físicos (tensão muscular, palpitações, sintomas gastrointestinais, etc.). Pode alterar o sono e causar dificuldade em cumprir os compromissos cotidianos de estudo e trabalho. Outro problema na prática clínica é que muitas vezes, existe associação com outros transtornos psicológicos como a depressão (Roemer, Molina; Borkovec, 1997; Wittchen *et al.*, 2000).

Como as reações apresentadas são desproporcionais ao fato futuro, com excessiva preocupação a situações muitas vezes cotidianas e sem tanta importância, causa sofrimento e sintomas citados anteriormente de forma frequente, limitando muito a qualidade de vida (Roemer, Molina; Borkovec, 1997).

A seriedade dos efeitos psicossociais é tão elevada, que em alguns trabalhos, como em um inquérito realizado na Alemanha, verificaram que 34% dos pacientes com TAG apresentavam incapacidade de realizar suas atividades de trabalho ou atividades cotidianas 6 ou mais dias ao mês. Este número inclusive, foi superior aos dos portadores de depressão. Além disso, neste mesmo trabalho, verificaram que o TAG limitou mais a saúde geral e mental que a depressão (Wittchen *et al.*, 2000).

Corroborando ainda mais para a importância dos transtornos de ansiedade, a sua relação com as doenças cardiovasculares (DCV), sendo responsável por um aumento de casos de doença arterial coronariana (DAC), arritmias graves e aumento de mortalidade (Thayer; Friedman; Borkovec, 1996; Siepmann *et al.*, 2022).

Portanto, traz grandes prejuízos a saúde do indivíduo, sendo ainda muito ruim para a sociedade, pois é responsável por elevados custos ao sistema de saúde, se relaciona com faltas ao trabalho e baixa produtividade, além de custos com consultas, terapias e medicamentos. (Ribeiro *et al.*, 2019).

## **2.2 Transtorno Crônico de Ansiedade e Doenças Cardiovasculares**

### **2.2.1 Efeitos do Transtorno de Ansiedade no Sistema Cardiovascular**

As DCV são consideradas como principais responsáveis por mortes em todo o mundo. Dentre estas, destacam-se as DAC, como o infarto agudo do miocárdio (IAM). Outras patologias importantes neste contexto, são as arritmias cardíacas e a insuficiência cardíaca (Libby *et al.*, 2010; Oliveira *et al.*, 2020).

Como causas destas doenças temos os chamados fatores de risco não modificáveis como idade e genética e os fatores modificáveis, sendo os mais conhecidos a hipertensão, dislipidemia, obesidade, sedentarismo, tabagismo, dentre outros (Kubzansky; Kawachi, 2000).

Além destes, outros fatores de risco para DCV não tão comentados e estudadas, como os transtornos psiquiátricos, são considerados como agravantes no aumento no número de casos. O transtorno mais conhecido e investigado nestes pacientes é a depressão. No entanto, o TAG e o transtorno do pânico parecem ser fatores de riscos semelhantes para várias DCV (Libby *et al.*, 2010; Bigalke; Carter, 2022).

Os mecanismos subjacentes à relação entre DCV e ansiedade não são totalmente conhecidos. Existem algumas hipóteses, dentre elas, o aumento da ativação do sistema nervoso simpático, que leva a maior produção de catecolaminas e redução na atividade vagal. Esta ativação simpática pode levar a dano e disfunção endotelial, que justificam o desenvolvimento por exemplo de aterosclerose (Libby *et al.*, 2010; Cohen; Edmondson; Kronish, 2015; Bigalke; Carter, 2021). Segundo Zhang e Faber (2001) isto acontece principalmente devido a liberação de catecolaminas, que elevam a PA e alteram o fluxo sanguíneo, mas também pelo efeito da norepinefrina na parede do vaso, causando crescimento e espessamento de suas paredes.

### **2.2.2 Morbidade cardiovascular no Transtorno Crônico de Ansiedade**

Para reforçar a importância dos fatores biológicos, comportamentais e psicossociais relacionados às DCV, acredita-se que os fatores orgânicos explicam apenas 40% dos casos de doenças cardíacas (Kubzansky; Kawachi, 2000).

Uma metanálise verificou que a ansiedade aumenta em 26% a chance de o indivíduo apresentar uma doença cardíaca, aumentando inclusive a mortalidade por causas relacionadas ao coração nessa população (Roest *et al.*, 2010).

Outro grande estudo realizado por Janszky *et al.* (2010) avaliou 49.321 jovens do sexo masculino entre 18 e 20 anos de idade e também demonstrou que a ansiedade foi fortemente correlacionada com eventos cardiovasculares ao longo da vida.

A DAC tem relação mais direta com os transtornos de ansiedade do que outros tipos de DCV, no entanto, outras formas de acometimento podem acontecer (Libby *et al.*, 2010; Eaker *et al.*, 2005; Tully; Cosh; Baune, 2013). Alguns estudos avaliando pacientes que haviam sofrido infarto, demonstraram ser a ansiedade um fator de risco significativo para o desenvolvimento de DAC (Watkins *et al.*, 2013). Além da depressão e do transtorno de ansiedade, uma queixa comum foi a chamada exaustão vital, onde irritabilidade e perda de energia estiveram presentes nas queixas de uma grande parte destas pessoas vítimas de eventos coronarianos, inclusive mimetizando quadros cardiológicos.

Sobre as arritmias cardíacas, os quadros de ansiedade são considerados agravantes e desencadeadores, sendo chamados de gatilhos. A fibrilação atrial (FA) que é a arritmia sustentada mais prevalente na prática clínica, sofre influência de condições psicológicas na sua etiologia, sendo situações de estresse consideradas preditores de maior risco de FA (Ladwig *et al.*, 2020).

Em metanálise realizada por Fu, Shen e Huang (2019) sobre outros tipos de arritmias, que são as chamadas arritmias ventriculares, consideradas de maior potencial de gravidade e risco, foi encontrada relação entre quadros de depressão e aumento do risco de desenvolvimento dessas arritmias, confirmando a relação entre transtornos psiquiátricos e arritmias.

Importante também lembrarmos que muitas vezes a causalidade é bilateral, com as desordens emocionais gerando aumento nas DCV e a sua presença podendo

potencializar emoções negativas até então contidas, gerando algum tipo de transtorno de ordem emocional (Balog, 2018).

Existe uma necessidade crescente de estudos para avaliação de pacientes ansiosos, entendendo melhor as alterações que acontecem sistemicamente no organismo destes indivíduos. Por exemplo, como a ansiedade influencia em outras patologias, sugerindo ações para reduzir a sua prevalência e conseqüentemente as doenças associadas, como as DCV (Paz Filho; Licinio; Wong, 2010; Bigalke; Carter, 2021).

## **2.3 Sistema Nervoso Autônomo**

### **2.3.1 Fisiologia do Sistema Nervoso Autônomo**

O sistema nervoso central (SNC) possui uma porção chamada de sistema nervoso autônomo (SNA), que possui a capacidade de controlar funções como secreção e motilidade gastrointestinal, sudorese, esvaziamento da bexiga e muitos outros aspectos. O SNA controla grande parte das funções viscerais, podendo alterá-las com grande rapidez. (Hall, J.; Hall, M., 2021)

O coração e os vasos sanguíneos também sofrem influência do SNA, sendo sua ação responsável por alterações na PA e FC. Como exemplo podemos ter um reflexo vagal exacerbado causando uma queda rápida da pressão e ou FC ocorrendo quadro de síncope. (Hall, J.; Hall, M., 2021).

A automaticidade cardíaca apesar de ser intrínseca ao conjunto de células, com potencial de ação característica, a FC e o ritmo sofrem grandes influencias do SNA (Task Force ESC e NASPE, 2006).

O SNA é ativado por centros da medula espinhal, do tronco cerebral e hipotálamo. Além destes, temos influência de sinais que chegam a algumas porções do córtex cerebral e também reflexos viscerais. (Hall, J.; Hall, M., 2021) Existe uma divisão do SNA em sistema nervoso simpático e parassimpático. A ligação do sistema nervoso parassimpático secreta acetilcolina, sendo chamadas de fibras colinérgicas. O simpático, também pode secretar acetilcolina (com menos frequência), porém, secreta principalmente epinefrina e norepinefrina, com fibras chamadas de adrenérgicas, com conseqüente ativação dos receptores beta adrenérgicos e

fosforilação das proteínas de membrana pelo AMP cíclico (Brown; Difranceso; Noble, 1979, Hall, J.; Hall, M., 2021). A estimulação da adrenalina aos receptores  $\beta$ -1 e  $\beta$ -2 no coração, causam efeitos inotrópicos e cronotrópicos positivos, além de vasodilatação periférica. Porém, podem levar a vasoconstrição, quando ocorre estímulo aos receptores  $\alpha$ -1, nos casos de níveis séricos de adrenalina ainda maiores (Tank; Lee Wong, 2015).

Na maior parte do tempo, o SNA estará em equilíbrio, mantendo as suas ações e funções estáveis. Quando nos deparamos por exemplo como uma situação de fuga ou durante o exercício, existirá uma inibição do Sistema nervoso parassimpático (SNP), com predomínio do simpático, que agirá em segundos após o agente estressor, aumentando no coração toda a sua atividade, melhorando inclusive o seu desempenho através do aumento do débito cardíaco, permitindo “enfrentar” a situação estressora que se apresenta (Porges, 1995; Tank; Lee Wong, 2015).

Por fim, nos vasos sanguíneos teremos vasoconstrição. Com essas e outras mudanças, ocorre a elevação da FC e pressão arterial sistólica (PAS). Diferentemente, no repouso e após o exercício, quando temos estimulação parassimpática, com ação vagal ocorre diminuição da PA e FC. (Hall, J.; Hall, M., 2021)

### 2.3.2 Distúrbios de Ansiedade e Sistema Nervoso Autônomo

Situações estressantes, tão presentes em nossas vidas e frequentemente associadas com situações de ansiedade, prejudicam o equilíbrio normal do SNA, afetando particularmente o sistema nervoso parassimpático, influenciando o controle vagal cardíaco (Porges, 1995; Chen *et al.*, 2012).

Um estudo realizado com indivíduos com outra doença psiquiátrica, que foi a depressão, evidenciou que pessoas com maiores escores de sintomas depressivos apresentavam redução mais lenta da FC durante a fase de recuperação de exercícios físicos, ou seja, uma recuperação mais lenta do sistema parassimpático (Santana *et al.*, 2020).

Outro estudo realizado em 1990 avaliou as respostas fisiológicas frente ao exercício em indivíduos com síndrome do pânico, que é uma vertente do transtorno

de ansiedade, avaliando estes pacientes em repouso (antes do esforço) e encontrando que o grupo com transtorno do pânico tinha PA mais elevada. Durante a fase de esforço propriamente dita, não houve diferenças significativas entre a FC e PA (Yeregani, 1990).

O aumento da morbimortalidade cardiovascular relacionado ao TAG parece se correlacionar com as alterações do sistema nervoso autônomo que levam à diminuição da variabilidade da FC, e aumento da FC e da PA (Tully; Cosh; Baune, 2013)

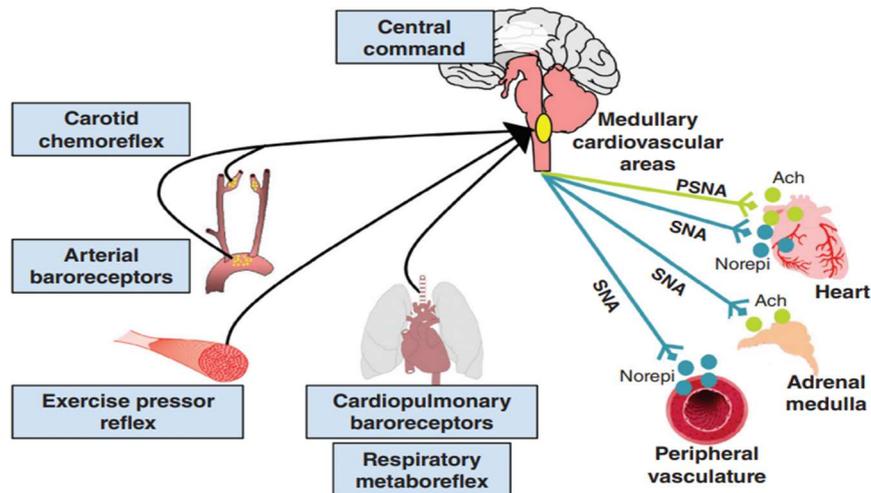
## **2.4 Exercício Agudo e Regulação do Sistema Nervoso Autônomo**

### **2.4.1 Regulação Neuro-humoral sistêmica**

Como comentamos anteriormente, os transtornos de ansiedade geram alterações no funcionamento do SNA e uma situação que pode evidenciar estas mudanças é a atividade física. Portanto, o exercício físico, em geral retira o organismo da sua situação de homeostase, com aumento da demanda energética, levando a várias mudanças e adaptações do sistema cardiovascular. Por exemplo, podemos citar a FC e o volume sistólico que se elevam devido ao aumento da atividade do sistema simpático, e conseqüentemente temos aumento do débito cardíaco. Além disso, temos a produção de substâncias que geram vasodilatação, com redução na resistência vascular periférica, como consequência o que se percebe durante a prática é um aumento da PAS e a manutenção ou queda na diastólica (Brum *et al.*, 2004).

Durante o exercício existem alterações do SNA, com mudanças na atividade cardíaca e vascular, mediadas pela liberação de catecolaminas. Estas mudanças são ocasionadas por áreas de controle do cérebro, que são ativadas por sinais neurais originados de centros cerebrais superior, receptores em carótidas e aorta, receptores do músculo esquelético e receptores dos músculos respiratórios e outros de estiramento cardiopulmonares (Figura 1) (Fisher; Young; Fadel, 2015).

**Figura 1.** Mecanismos de mudanças na atividade cardíaca e vascular durante o exercício.



Fonte: Fisher; Young; Fadel, 2015

O coração em repouso possui um trabalho de bombear cerca de 4 a 6 litros de sangue por minuto. No exercício essa necessidade aumenta muito, chegando a cerca de 4 a 7 vezes esse volume. Esse aumento é mediado pelo SNA, onde o estímulo simpático poderá aumentar o débito cardíaco em até 3 vezes, quando a FC que em repouso é em torno de 70 batimentos por minuto (bpm) poderá chegar entre 180 a 200, e raramente até 250 bpm (Libby *et al.*, 2010).

A FC aumenta na fase de esforço e isto ocorre pela redução da ativação vagal e aumento da ativação simpática, com constrição venosa e maior ventilação alveolar e retorno venoso (Forjaz *et al.*, 1996; Hall, JE Hall ME, 2021). Essa é uma resposta fisiológica, que se correlaciona com o necessário aumento do débito cardíaco, que é dependente da FC. O aumento dependerá de uma série de variáveis, como patologias, capacidade física, intensidade do exercício, etc. (Libby *et al.*, 2010).

O aumento do débito cardíaco pela FC que acontece pela ativação simpática, predomina nas fases tardias do exercício, enquanto no início da atividade física, o aumento do débito cardíaco sofre bastante influência do aumento do volume sistólico (Forjaz *et al.*, 1996; Libby *et al.*, 2010).

Com a atividade física tornando-se de alta intensidade, ocorre liberação de norepinefrina e renina plasmática, com aumento gradual da ativação simpática em detrimento da redução da atividade parassimpática, causando vasoconstrição, com exceção da musculatura utilizada no exercício, da circulação coronariana e cerebral.

A resistência vascular periférica se reduz, causando elevação da pressão sistólica, PA média e pressão de pulso, sem mudança significativa da PAD. Após o exercício, existe uma mudança na atuação do sistema autonômico, com ativação vagal e retorno dos parâmetros hemodinâmicos próximos ao anterior ao esforço. (LIBBY *et al*, 2010).

#### 2.4.2 Regulação da Pressão arterial no Exercício Agudo

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é muito prevalente, acometendo cerca de 30% dos adultos. A sua correta aferição é sempre recomendada. Na presença de níveis pressóricos persistentemente elevados, sendo que se a PAS for maior ou igual a 140 mmHg e/ou a pressão arterial diastólica (PAD) maior ou igual a 90 mmHg em pelo menos duas ocasiões diferentes, definimos o indivíduo como portador de HAS. Essa é considerada uma condição multifatorial e que se relaciona com o desenvolvimento de várias DCV (Barroso *et al.*, 2021).

A aferição da PA durante os testes de esforço também é importante. No teste ergométrico, ela deve ser aferida antes do início do exame e nas fases de esforço e recuperação. Na presença de resposta anormal, sua interpretação dependerá do tipo de alteração e do momento que acontece. Como exemplo, indivíduos com níveis pressóricos normais no início do exame, que durante a fase de esforço apresentam elevação além do esperado, são considerados como portadores de hiperreatividade pressórica e devem ser identificados e alertados, pois possuem um risco significativamente maior de desenvolverem HAS nos próximos anos (SHARMAN; LAGERCHE, 2015; GHORAYEB *et al*, 2019). Essa resposta elevada, também pode ser chamada de exacerbada durante o exercício, sendo comprovadamente relacionada com piores desfechos cardiovasculares. (Sharman; Lagerche, 2015; Schultz; La Gerche; Sharman, 2022)

O motivo dessa resposta anormal se correlacionar com o aumento do risco cardiovascular, provavelmente, se deve à correlação encontrada com disfunção vascular e rigidez arterial, e isso pode levar os portadores dessas alterações a possuírem substrato para grande parte das doenças do coração. (Thanassoulis *et al.*, 2012).

Há uma série de descrições e metodologias sobre a forma correta de realizar a medida da PA durante o esforço. Schultz, La Gerche e Sharman (2022) realizaram uma revisão para definir qual seria a melhor aplicação, afim de evitar que a aptidão física pudesse comprometer a análise da responsividade pressórica. Isto porque, indivíduos com baixa aptidão possuem a tendência de maior elevação da pressão durante a prática de atividade física. Concluíram, que a aferição da PA durante o exercício submáximo era a melhor estratégia, pois registrava a PA em um nível de exercício semelhante as atividades de vida cotidianas.

A aferição da PA submáxima, também possibilita minimizar a influência de ruídos de movimentação que possam prejudicar a medida correta da PA em comparação com o exercício máximo (Sharman; Lagerche, 2015).

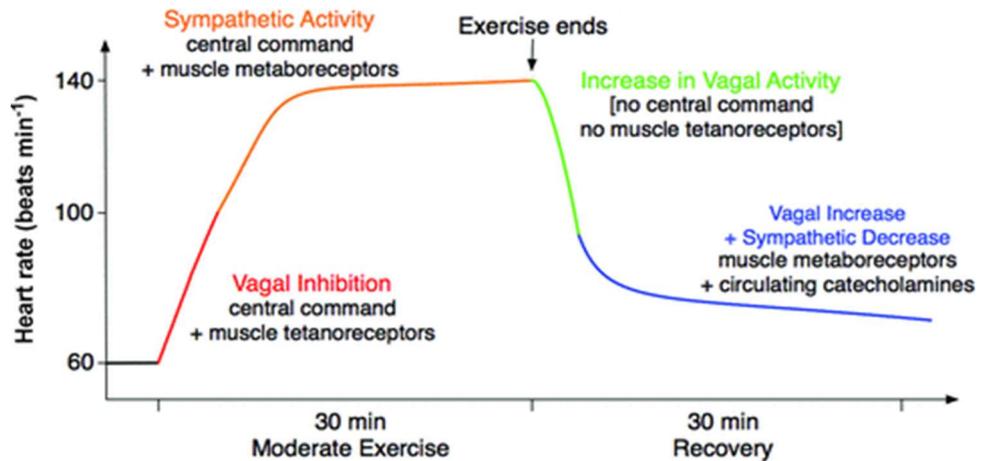
#### 2.4.3 Regulação da Frequência Cardíaca no Exercício Agudo

Durante o exercício físico ocorrem grandes mudanças na FC, especialmente por alterações na atividade do SNA. No exercício agudo teremos uma elevação da FC devido à uma redução da ação parassimpática vagal e aumento da atividade simpática (Mitchell, 1985). Quanto melhor o condicionamento, maior será o predomínio da atividade parassimpática. (Hautala; Kiviniemi; Tulppo, 2008)

De fato, o comportamento da FC durante o exercício físico está relacionado com o funcionamento do sistema nervoso autônomo e o seu estudo, como através da variabilidade da FC durante o exercício e a redução da FC na recuperação, auxilia na compreensão do mecanismo fisiopatológico de algumas doenças (Camm *et al.*, 1996).

A avaliação da FC durante e após o exercício em indivíduos, evidencia uma progressiva redução da atividade vagal com a progressão da atividade física e de forma oposta, um aumento gradual na fase de recuperação (Arai *et al.*, 1989) como visto na Figura 2.

**Figura 2.** Atividade do SNA mediando a resposta da FC durante repouso, exercício e recuperação.



Fonte: Coote, 2009.

Segundo Dewar *et al* (2023) a indicação de realização de testes de exercício, como o teste ergométrico, aumentou nos últimos anos, causando avanço no conhecimento das respostas apresentadas durante este exame, sendo algumas como a avaliação do consumo máximo de oxigênio, inclusive com importante valor prognóstico. Além destes, outros parâmetros avaliados durante o esforço, como variáveis da recuperação, possuem importante papel. Por exemplo, a resposta da FC se correlaciona diretamente com a função do sistema nervoso autônomo. Sendo que indivíduos com sistema reflexo íntegro e funcionante, possuem uma redução da FC mais rápida. (Arai *et al.*, 1989). A importância da fase de recuperação, particularmente do comportamento da FC foi descrita também por Watanabe *et al.* (2001), que afirmaram que uma recuperação atenuada é um preditor independente de risco de morte, devendo ser valorizada na prática clínica e nos estudos realizados (Qiu *et al.*, 2017).

Existem diferentes protocolos para avaliação do esforço, como o protocolo submáximo. O modelo escolhido apesar de influenciar a fase de recuperação, não prejudicou a avaliação da FC neste período. Os estudos também variaram sobre o tipo de recuperação, podendo ser realizados de forma passiva, com interrupção total da atividade física, ou de forma ativa, com redução da carga de exercício, representada no teste ergométrico, pela diminuição da velocidade e inclinação (Dewar *et al.*, 2023).

Sobre a forma de avaliar a FC na recuperação, Bilsel *et al.* (2006) orientaram avaliar a frequência no pico da fase de esforço, comparando-a com a frequência do primeiro minuto da recuperação, sendo considerado alterações reduções menores ou iguais a 18 batimentos.

A última diretriz de atualização sobre cardiologia do esporte e exercício, define como alteração, uma redução igual ou menor que 12 batimentos no primeiro minuto, existindo nestes casos relação com aumento de mortalidade (Ghorayeb *et al.*, 2019).

Os dados atuais trazem um grande número de informações a respeito da fisiologia do exercício e outra ampla quantidade sobre as alterações apresentadas no organismo de uma pessoa com transtorno de ansiedade, no entanto, entender as respostas destes indivíduos durante um exercício supervisionado e compará-las as de pessoas sem nenhum transtorno poderá ajudar a entender melhor os mecanismos pelos quais a ansiedade causa aumento do risco cardiovascular (Carter; Goldstein, 2015).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar a resposta cardiovascular durante e após o exercício em indivíduos portadores de transtorno de ansiedade.

#### **3.2 Objetivos específicos**

a) Comparar a resposta pressórica no esforço submáximo durante teste ergométrico de exercício entre um grupo com transtorno de ansiedade generalizada e um grupo controle sem transtorno de ansiedade.

b) Comparar a cinética da FC na recuperação do exercício entre os dois grupos.

## **4- METODOLOGIA**

As avaliações experimentais dessa pesquisa foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), com o CAEE 66021922.4.0000.0021, sob o número de parecer 5.970.070 em 28 março de 2023.

### **4.1 Participantes da pesquisa**

A amostra do estudo foi não probabilística por julgamento, com n de 28 indivíduos para o grupo TAG e 24 indivíduos para o grupo sem TAG (controle), baseado na estimativa prévia para obtenção de significância estatística na análise nos resultados. Para a definição do n que participaria do estudo foi realizado cálculo com o programa GPOWER®, baseado em estudo com metodologia semelhante (tamanho de efeito=2,55), que indicou que cerca de 30 indivíduos teria um poder de 0,95, levando a uma diferença significativa ( $p=0,05$ ) entre os dois grupos para a frequência cardíaca na recuperação a 60 segundos. Foram selecionados segundo critérios de inclusão/exclusão estabelecidos pelo pesquisador, de modo a formar um grupo representativo da população que se deseja estudar.

### **4.2 Critérios de Inclusão:**

- a) Homens e mulheres, com idade entre 18-65 anos.
- b) Grupo TAG: Participantes com transtorno de ansiedade generalizada autorreferida, com sintomas há mais de 6 meses, confirmado por escore da escala de HAM-A  $\geq 18$ .
- c) Grupo Controle: Participantes com ausência de transtorno de ansiedade generalizada autorreferida, confirmado por escore da escala de HAM-A  $< 18$ .

### **4.3 Critérios de Exclusão:**

a) Não conseguir realizar exercícios (incapacidade de se exercitar em esteira por limitação neuromuscular, neurológica, ortopédica, claudicação vascular, angina pectoris limitante e/ou limitação psicológica severa)

b) Depressão Maior diagnosticada (autorreferida).

c) Condições que influenciem significativamente no sistema autônomo: diabético insulino dependente, tabagista, etilista crônico, asmático e portador de doença de Parkinson.

d) Medicamentos com ação cronotrópica negativa: betabloqueadores, bloqueadores de canais de cálcio não dihidropiridínicos e digitais.

e) Infecção por Covid-19 (SARS-COV2) conhecida há <1 ano.

f)  $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$

g) PA muito elevada antes do início do teste ( $PAS > 180 \text{ mmHg}$  e ou  $PAD > 100 \text{ mmHg}$ ) ou hipertensão arterial sistêmica descontrolada durante o exame:  $PAS > 220 \text{ mmHg}$  e/ou  $PAD > 120 \text{ mmHg}$ ;

#### **4.4 Delineamento do estudo**

Trata-se de um estudo transversal e controlado, que foi realizado em uma clínica médica privada, que realiza exames diagnósticos na área de cardiologia e apresenta laboratório de ergometria, com adequada estrutura para realização de testes de esforços, localizada na cidade de Campo Grande/MS (DUOCOR®), no período entre 12 de julho de 2023 a 20 de dezembro de 2023.

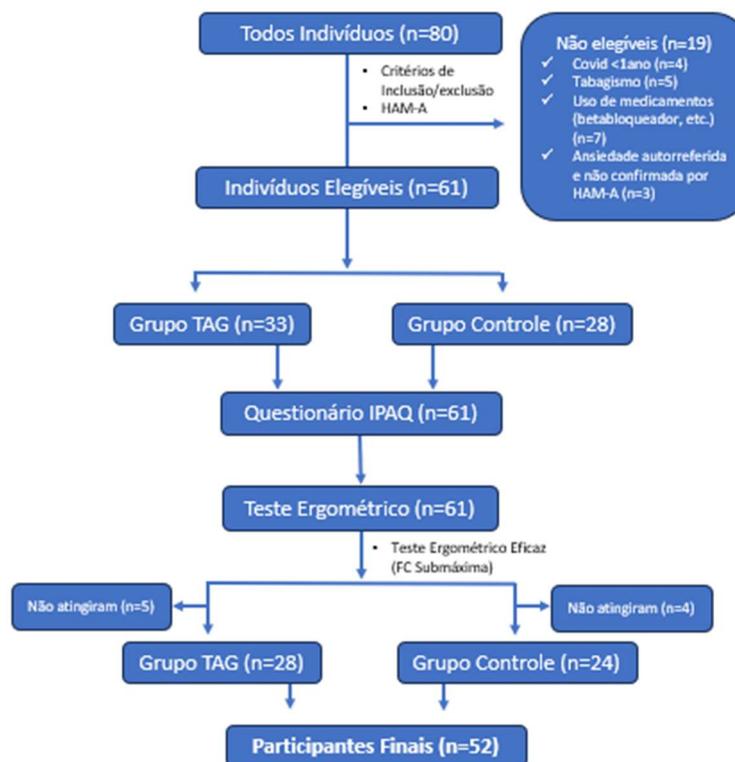
A pesquisa foi realizada em indivíduos que buscaram atendimento médico para avaliação cardiológica e clínica de rotina, onde eram convidados a participar, com amplos esclarecimentos sobre o estudo, com informações sobre as etapas e posteriormente, explicado detalhadamente o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Para aqueles que aceitaram participar, realizaram a assinatura do TCLE e receberam uma cópia antes do início da pesquisa. Após isso, foram submetidos a avaliação dos critérios de inclusão e de exclusão previamente citados, incluindo sobre a presença ou ausência de transtorno de ansiedade (etapa autorreferida). Em seguida nesta mesma etapa, eram aplicadas as escalas de

avaliação da presença de transtorno de ansiedade generalizada, com objetivo de confirmar a informação prévia do participante. Neste caso, quando existia essa concordância, eram selecionados para os respectivos grupos, sendo o grupo 1 com TAG e o grupo 2 controle. A escala escolhida foi a de HAM-A, que é validada, de livre domínio e amplamente utilizada por outros pesquisadores, permitindo comparação com outros trabalhos.

Em seguida, foram submetidos a um Questionário Internacional de Atividade Física, em sua versão curta, chamado de IPAQ, de domínio público e que teve como papel avaliar de forma objetiva a prática de exercícios entre os participantes da pesquisa, permitindo a comparação de ambas amostras sobre o perfil dos indivíduos no que diz respeito à prática de exercícios.

Por fim, eram encaminhados para a realização do teste de esforço com ergometria (esteira), onde através do instrumento de coleta de dados, foram anotados todos os parâmetros que posteriormente foram analisados.

### Fluxograma da Amostra



Legenda: HAM-A: Escala de Hamilton para ansiedade;  
IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física;

## 4.5 Procedimentos Metodológicos

### 4.5.1 Aplicação da Escala de transtorno de ansiedade (Hamilton-A)

Sua aplicação é rápida, durando cerca de 15 a 30 minutos (Hamilton, 1959). Na nossa pesquisa, foi realizada previamente ao teste ergométrico no laboratório de exercício, com prévia explicação e leitura em conjunto pelo examinador e o participante da pesquisa de todos os itens. Era respondida respeitando a privacidade do participante, com conhecimento das respostas apenas pelo pesquisador. Ela foi desenhada com objetivo de diagnosticar indivíduos com transtornos de ansiedade, diferenciando daqueles que tenham apenas ansiedade cotidiana, que acontece excepcionalmente, frente a uma situação de estresse ou ameaçadora (Hamilton, 1960).

A escala de HAM-A é formada por sintomas clínicos, podendo inclusive se correlacionar com estruturas cerebrais envolvidas nos transtornos de ansiedade e comportamentos ansiosos, reforçando sua confiabilidade (Donzuzo *et al.*, 2014). Trata-se um questionário de domínio público, portanto acessível e facilmente replicável. Realiza uma avaliação clínica de aspectos psicológicos e sintomas somáticos, constituída por 14 perguntas, sendo as 7 primeiras de sintomas psíquicos, como presença de humor ansioso, tensão, medos, insônia, dificuldade intelectuais, humor deprimidos e somatizações motoras e os 7 últimos de sintomas somáticos, como somatizações sensoriais, sintomas cardiovasculares, sintomas respiratórios, sintomas gastrointestinais, sintomas geniturinários, sintomas neurovegetativos e avaliação do comportamento durante a entrevista. Cada um destes receberá uma pontuação numérica de 0 a 4, sendo: 0=ausente; 1=discreta; 2=moderada; 3=importante; 4=muito severa (limitante), variando o resultado entre 0 a 56 pontos (Hamilton, 1959).

Ao final, é realizado a soma da pontuação dos 14 itens e seguindo o critério usado em diversos estudos, consideraremos como portadores de transtornos de ansiedade, aqueles com pontuação acima de 17 pontos. Sendo divididos entre 18 a 24 como portadores de ansiedade leve a moderada e acima de 25 pontos como portadores de ansiedade mais grave (ou severa) (Hamilton, 1959; Donzuso *et al.*, 2014).

#### 4.5.2 Aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ

O exercício físico é fundamental para a saúde e bem estar da população, tendo papel de destaque na prevenção das doenças cardiovasculares. Sabe-se também que a resposta de cada indivíduo durante a atividade física será diferente, de acordo com o condicionamento físico. No presente estudo avaliamos principalmente a resposta da PA e FC durante e logo após o esforço, inclusive com um grupo controle de pacientes sem transtorno de ansiedade. Avaliamos também o nível de atividade física praticada pelos participantes de ambos os grupos, fato importante para demonstrar se as amostras foram homogêneas quanto a este parâmetro, a fim de evitar viés relacionado à seleção dos participantes, ou seja, condicionamentos físicos muito discrepantes entre os grupos. Dessa forma, utilizamos o Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ, que foi proposto em 1998 pela Organização Mundial de Saúde como instrumento capaz de determinar o nível de atividade física da população (Matsudo *et al.*, 2012).

Trata-se de instrumento validado, reproduzível e utilizado em vários estudos internacionais. Ele possui uma versão longa e outra curta, sendo ambas com reprodutibilidade semelhante (Matsudo *et al.*, 2012). Como a versão curta é melhor aceita pelos pacientes, com perguntas menos repetitivas e eficácia semelhante à forma longa, é a mais utilizada e foi a escolhida para nosso estudo.

Foi aplicado pelo pesquisador aos participantes e de acordo com as respostas, eles foram classificados como muito ativos, ativos, irregularmente ativos e sedentários, baseados em um cálculo que tem o resultado expresso em MET.minuto/semana. Ele é obtido pelo MET correspondente a atividade realizada (caminhada=3,3 MET, atividade moderada= 4,0 MET e vigorosa= 8,0 MET) multiplicado pela frequência (dias por semana) e pelo tempo em minutos da atividade. A soma é um parâmetro importante para avaliação objetiva do nível de atividade física realizada e foi utilizada no trabalho (Reis *et al*, 2009).

#### 4.5.3 Realização do Teste de Esforço (Ergometria)

O Teste ergométrico foi realizado seguindo as recomendações de protocolos internacionais (Neder *et al.*, 2001; Ramos *et al.*, 2013). O protocolo utilizado foi o de

Bruce, que possui como características ser um protocolo incremental, com cargas de trabalho externas e padronizadas, separadas por estágios e que possuem uso generalizado tanto na prática clínica, quanto em ensaios experimentais. Sendo considerado o mais utilizado dentre todos os outros, permitindo a comparação com outros estudos. O seu primeiro estágio se inicia com 10% de inclinação e velocidade de 1,7 milhas por hora (mph), aumentando 2% de inclinação e 0,8 mph de velocidade a cada 3 minutos de esforço, quando ocorre mudanças nos estágios (Evans; White, 2009; Meneghelo *et al.*, 2010).

O início do exercício foi precedido por 2 min de repouso. Durante o teste foram monitorados vários parâmetros, como presença de sintomas clínicos, PA, FC, alterações eletrocardiográficas, etc. A resposta da PA durante o teste fez parte dos parâmetros analisados, seguindo protocolo estabelecido, sendo aferida no início do exame em repouso, sendo considerada como PA basal, posteriormente a cada 3 minutos, até atingir a FC submáxima (85% da FC máxima), quando o teste era interrompido. A aferição da PA foi realizada através de um aparelho oscilométrico devidamente calibrado (Meneghelo *et al.*, 2010).

A FC também foi avaliada e para isso, os participantes foram monitorados através de eletrodos conectados a um eletrocardiógrafo de 12 derivações que permitiu a realização da monitorização eletrocardiográfica contínua e dinâmica (Software Ergo PC13 da empresa Micromed®). Através dela era calculado a FC, baseada no intervalo R-R (picos de duas ondas R consecutivas) em registro realizado na velocidade de 25 milímetros por segundo (Meneghelo *et al.*, 2010). O protocolo contemplou o registro da FC nos momentos habituais, como no início do exame e a cada 3 minutos, mas especialmente para fins de análise do nosso estudo, em 3 momentos: 60 segundos, 120 segundos e 180 segundos da fase de recuperação.

Além disso, foi avaliado a presença de dispneia e esforço dos membros inferiores, e sua intensidade através da escala modificada de percepção de esforço de Borg (Borg, 1982; Vivacqua; Hespanha, 1992), aplicada em repouso e a cada 3 minutos durante o teste de exercício e ao atingir a FC submáxima.

**Figura 3.** Percepção subjetiva de esforço através da Escala de Borg.

6	-
7	muito fácil
8	-
9	fácil
10	-
11	relativamente fácil
12	-
13	ligeiramente cansativo
14	-
15	cansativo
16	-
17	muito cansativo
18	-
19	exaustivo
20	-

Fonte: Borg, 1982

Os dados foram registrados no instrumento de coleta de dados elaborado para o estudo (anexo C).

#### 4.6 Análise Estatística

O software R Project<sup>1</sup> for Statistical Computing 4.3.1 foi utilizado para a análise de todas as variáveis. Os dados foram avaliados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e foram expressos em média e desvio padrão. A esfericidade foi testada e confirmada pelo teste de Mauchly. Para distribuição normal, análise de variância de medidas repetidas bidirecionais (ANOVA) foi empregada para avaliar interações entre grupos e tempo para as variáveis estudadas. O teste de Tukey foi utilizado como procedimento de post-hoc. O teste t de Student para amostras independentes e o teste para proporções foram utilizados para comparar as variáveis Antropométricas e Clínicas e para as Variáveis durante o repouso, exercício submáximo e recuperação. Foi adotado nível de significância de 5% em todas as análises (R Project; 2023, Effect Size, 2022).

## 5 RESULTADOS

### **5.1 Variáveis Sociodemográficas, antropométricas e clínicas**

Os participantes foram alocados em dois grupos, sendo 28 para o grupo TAG e 24 para o grupo controle. Os grupos foram semelhantes para idade, sexo, altura, peso e IMC. Foram pareados também a pontuação obtida na escala de HAM-A, no questionário IPAQ e para os parâmetros clínicos de presença de comorbidades e de medicamentos em uso.

A escala de HAM-A demonstrou diferença significativa ( $p < 0,001$ ) na avaliação dos aspectos psíquicos, dos somáticos e na pontuação total, evidenciando uma média elevada no grupo TAG ( $31,1 \pm 7,9$ ).

No que diz respeito as variáveis clínicas também tivemos resultados semelhantes em ambos os grupos na avaliação da presença das principais comorbidades, como hipertensão, diabetes e depressão, e mesmo na avaliação de comorbidades diversas (por exemplo hipotireoidismo, doenças reumatológicas, dislipidemia, etc.), onde o grupo TAG teve 6 indivíduos versus 2 no grupo controle, não houve diferença significativa ( $p = 0,172$ ). Com isso, como esperado também não houve diferença no uso de medicamentos entre os grupos, exceto no que se refere ao uso de ansiolíticos, onde 11 indivíduos no grupo TAG utilizavam estas medicações, enquanto nenhum do grupo controle usava essa classe de medicamentos ( $p < 0,001$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Variáveis Sociodemográficas, antropométricas e clínicas.

Variáveis	TAG (n=28)	Controle (n=24)	p-valor
<b>Dados Sócio-demográficos e Antropométricos (Média±DP)</b>			
Idade (anos)	41,3 (10,3)	42,2 (9,7)	0,750
Sexo M/F (n)	9/19	10/14	0,477
Altura (cm)	169,3 (11,0)	168,6 (8,02)	0,781
Peso (Kg)	81,0 (20,2)	74,8 (74,8)	0,215
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,9 (4,6)	26,2 (4,31)	0,165
<b>HAM-A</b>			
Psíquicos	17,1 (4,5)	2,9 (2,1)	<0,001
Somáticos	14,0 (5,1)	2,5 (2,4)	<0,001
Total	31,1 (7,9)	5,4 (3,5)	<0,001
<b>IPAQ</b>			
MET-min/semana	798,9 (2546)	823,4 (931)	0,440
<b>Comorbidades (total e porcentagem)</b>			
HAS	6 (21,4%)	5 (20,8%)	0,958
Diabetes Mellitus	1 (3,6%)	0 (0%)	0,309
Depressão Menor	1 (3,6%)	0 (0%)	0,309
Outros (hipotireoidismo, lúpus, etc.)	6 (21,4%)	2 (8,3%)	0,172
<b>Medicações (total e porcentagem)</b>			
Antihipertensivos	6 (21,4%)	5 (20,8%)	0,958
Hipoglicemiantes Orais	1 (3,2%)	0 (0%)	0,309
Antidepressivos/Ansiolíticos	11 (39,3%)	0 (0%)	<0,001
Outros	2 (7,1%)	1 (4,2%)	0,639

**Abreviações:** TAG= Transtorno de ansiedade Generalizada, Controle= Ausência de TAG. M=Masculino, F=Feminino, cm= centímetros, Kg= Quilogramas, kg/m<sup>2</sup>= quilos por metro quadrado, HAM-A= Escala de avaliação de Ansiedade de Hamilton, IPAQ= Questionário Internacional de Atividade Física, MET-min/semana= Múltiplos de equivalentes metabólicos (MET)-Minuto por semana, HAS= Hipertensão arterial sistêmica.

## 5.2 Variáveis relacionadas ao exercício físico

O estudo analisou a PA e FC durante o esforço físico, mais especificamente durante exame de ergometria, com objetivo de avaliar a resposta cardiovascular de pacientes com TAG e compará-los com um grupo controle. As variáveis escolhidas por melhor se correlacionarem com a resposta do SNA foram a resposta pressórica durante o teste submáximo e a resposta da FC com 60, 120 e 180 segundos da recuperação. Porém, foram analisados ainda a PA e FC basal, além da pontuação pela escala de BORG no exercício submáximo e o tempo de exercício até a FC submáxima ser atingida.

Antes do início da fase ativa, respeitando 2 minutos em repouso na esteira, foram realizadas coletas de dados, dentre esses, tivemos a PAS maior ( $p=0,047$ ) no grupo TAG ( $133,3\pm 18,1$ mmHg) do que no grupo controle ( $123,6\pm 16,0$ mmHg). Outra variável alterada já no repouso foi a FC ( $p<0,001$ ) que no grupo TAG foi  $83,8\pm 11,2$ bpm e no controle  $72,7\pm 9,0$ bpm.

**Tabela 2.** Variáveis durante o repouso, exercício submáximo e recuperação.

Variável	TAG (n=28)	Controle (n=24)	p-valor
	Média±DP	Média±DP	
<b>Repouso</b>			
PAS (mmHg)	133,3 (18,1)	123,6 (16,0)	0,047
PAD (mmHg)	85,9 (8,7)	82,8 (10,9)	0,269
FC (bpm)	83,8 (11,2)	72,7 (9,0)	<0,001
<b>Exercício</b>			
PAS <sub>85%</sub> (mmHg)	185,0 (23,2)	158,5 (17,1)	<0,001
PAD <sub>85%</sub> (mmHg)	85,9 (12,3)	76,8 (10,1)	0,005
FC <sub>85%</sub> (bpm)	151,8 (9,3)	150,6 (7,6)	0,599
Borg <sub>85%</sub>	13,4 (1,9)	12,6 (1,2)	0,080
Tempo de Esforço (seg)	484,7 (91,2)	561,3 (117,0)	0,013
<b>Recuperação</b>			
FC <sub>60seg</sub> (bpm)	133,8 (11,8)	121,8 (9,3)	<0,001
FC <sub>120seg</sub> (bpm)	120,8 (12,3)	108,0 (9,4)	<0,001
FC <sub>180seg</sub> (bpm)	115,1 (12,5)	102,6 (10,1)	<0,001
<b>Redução da FC<math>\geq</math>12bpm</b>	21 (75,0%)	22 (91,7%)	0,094

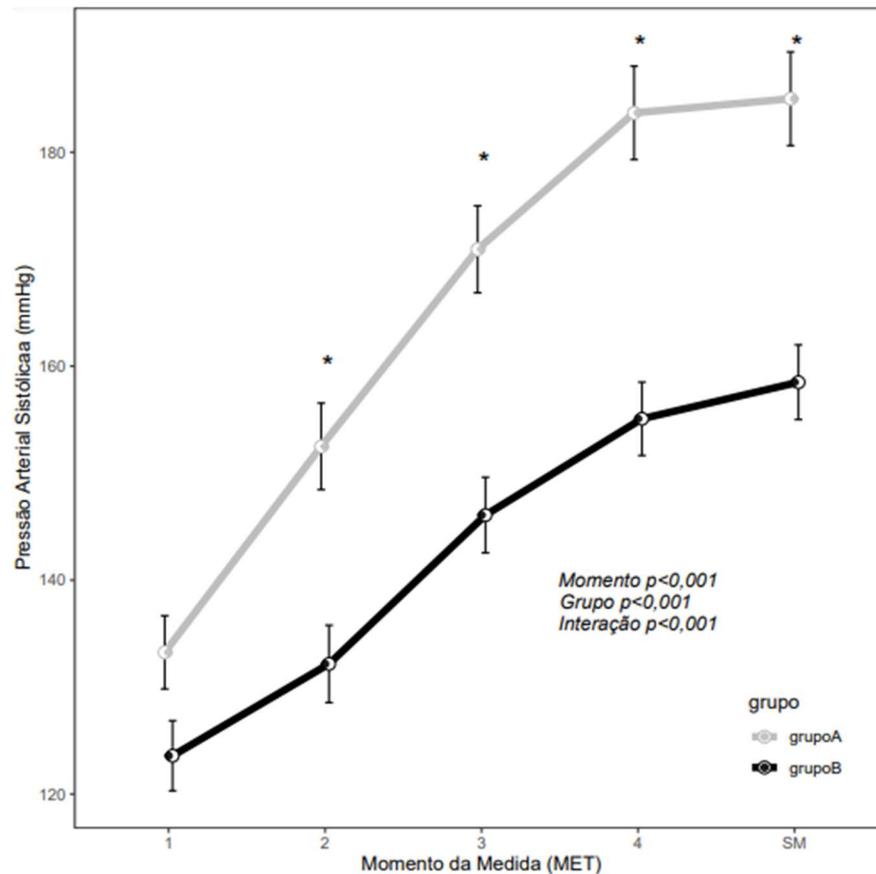
**Abreviações:** TAG= Transtorno de ansiedade Generalizada; Controle= Ausência de TAG; PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; FC= Frequência cardíaca; bpm= batimentos por minuto; mmHg= milímetros de mercúrio; Borg= Escala de Borg; 85%= FC submáxima, definida com sendo 85% da FC máxima; Seg= segundos; Redução da FC $>$ 12 bpm= redução da FC no primeiro minuto da recuperação  $>$  12 bpm em comparação com a FC submáxima.

Posteriormente, na fase de exercício, foi avaliado o tempo médio de duração da fase de esforço, que avaliou o tempo necessário em segundos até que a FC submáxima fosse atingida e que foi maior no grupo controle do que no grupo TAG ( $p=0,013$ ), sendo necessários  $561,3\pm 117,0$  segundos versus  $484,7\pm 91,2$  segundos, respectivamente.

Também houve diferença, porém, desta vez sendo o maior valor no grupo TAG nas avaliações de PAS<sub>85%</sub> e PAD<sub>85%</sub>, com PAS<sub>85%</sub> de  $185,0\pm 23,2$ mmHg no grupo TAG e  $158,5\pm 17,1$ mmHg no controle ( $p<0,001$ ). Para a PAD<sub>85%</sub> tivemos valores de

85,9±12,3mmHg no grupo TAG e 76,8±10,1mmHg no controle, com diferença significativa ( $p=0,005$ ).

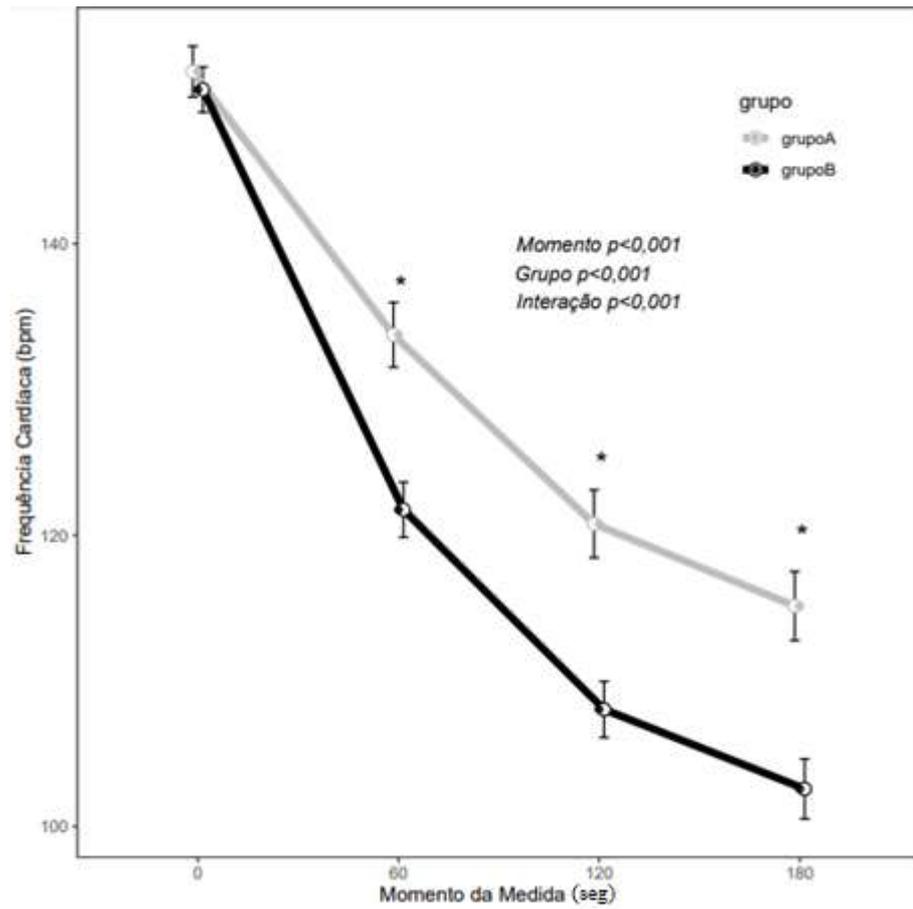
**Figura 4.** Valores de Pressão Arterial Sistólica durante os estágios da fase de esforço em esteira durante protocolo de Bruce até a Frequência Cardíaca submáxima.



**Legenda:** grupo A= grupo com transtorno de ansiedade generalizada (TAG); grupo B = grupo controle. Metodologia Anova de 2 vias com medidas repetida. Fonte: O autor (2024).

Durante a fase de recuperação, analisamos a FC com 60 segundos, 120 segundos e 180 segundos, com uma redução significativamente ( $p < 0,001$ ) mais lenta da FC em todas as avaliações no grupo TAG (Figura 2). Sendo que, com  $FC_{60seg}$  no grupo TAG tivemos  $133,8 \pm 11,8$  bpm, enquanto no grupo controle foi de  $121,8 \pm 9,3$  bpm, na  $FC_{120seg}$  tivemos  $120,8 \pm 12,3$  bpm no TAG e  $108,0 \pm 9,4$  bpm no controle e na  $FC_{180seg}$ , o grupo TAG apresentou  $115,1 \pm 12,5$  bpm e o controle  $102,6 \pm 10,1$  bpm (Figura 2).

**Figura 5.** Valores de Frequência Cardíaca durante a recuperação, sendo verificada aos 60, 120 e 180 segundos.



**Legenda:** grupo A= grupo com transtorno de ansiedade generalizada (TAG); grupo B= grupo controle. Metodologia Anova de 2 vias com medidas repetida. Fonte: O autor (2024).

## 6 DISCUSSÃO

Uma série de estudos, incluindo revisões já estabeleceram que a ansiedade exerce influência no SNA e conseqüentemente sobre o coração, causando aumento do risco de doenças cardiológicas nos pacientes com TAG (Tully; Cosh; Baune, 2013). No entanto, faltam dados sobre a resposta autonômica desses indivíduos durante os exercícios. Isto porque, a atividade física também influencia diretamente o SNA, modificando os parâmetros cardiológicos, como PA e FC durante o esforço.

Na literatura encontramos apenas 3 trabalhos que estudaram ansiedade e resposta autonômica durante o esforço, sendo que um deles avaliou apenas a recuperação, sem dados durante o esforço e sem grupo controle negativo, sem ansiedade (Santana *et al.*, 2020). Outro incluiu apenas participantes com insuficiência cardíaca (IC) (Von Kanel *et al.*, 2009), enquanto o último, realizado por Andrade *et al.* (2019) avaliaram pacientes com ansiedade, comparando os grupos no repouso e durante o exercício, porém, com limitação de realizar apenas exercício isométrico de preensão manual e sem avaliação da fase de recuperação. Portanto, trata-se de um trabalho com poucos estudos semelhantes, com limitações para comparação de alguns dados.

No nosso trabalho foi possível conseguir representatividade para ambos os grupos, com o grupo TAG com  $n=28$  e o controle  $n=24$ . No que diz respeito às variáveis sociodemográficas e antropométricas era importante obter grupos semelhantes para comparação da resposta cardiovascular sem interferências destes fatores (idade, sexo, peso, altura e IMC), o que foi possível alcançar com nossa amostra.

No que diz respeito a avaliação da pontuação da escala de HAM-A, o grupo TAG teve pontuação elevada na dimensão psíquica, dimensão somática e no valor total, que foi  $31,1 \pm 7,9$ , lembrando que a ansiedade é considerada como severa quando maior que 25 pontos (Hamilton, 1959). Sendo a escala de avaliação de HAM-A ampla em sua análise e a ansiedade sentimento natural em todos, houve alguns itens assinalados durante o interrogatório, mesmo no grupo controle. Porém, com baixa pontuação ( $5,4 \pm 3,5$ ) não caracterizando o transtorno (Lantyer *et al.*, 2016) e com diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,001$ ).

A capacidade funcional ou condicionamento físico basal do indivíduo influencia na resposta do SNA, sendo que aqueles com melhor aptidão e que realizam atividade física com maior frequência, em geral, apresentam respostas diferentes dos sedentários, como por exemplo uma recuperação (queda) da FC próxima aos valores basais de forma mais rápida (Qiu *et al.*, 2017). Portanto, foi importante demonstrar através do interrogatório IPAQ, que ambos os grupos realizavam níveis de atividades físicas semelhantes, através da avaliação do tipo, intensidade, frequência e duração da atividade física.

Outros fatores que poderiam alterar a resposta do SNA são a presença de comorbidades. Semelhante ao relato de diversos outros trabalhos, o grupo TAG apresentou maior número de comorbidades, incluindo outros distúrbios psiquiátricos, como depressão (Tully; Cosh; Baune, 2013) em comparação com o grupo controle, porém, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para estas variáveis, tornando pouco provável a influência nos resultados.

Sobre a utilização de medicamentos, o maior número de comorbidades, justificam a maior utilização de medicamentos, porém, também neste caso não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os grupos. Exceto, para a utilização de ansiolíticos, que era utilizado por 11 indivíduos no grupo TAG e nenhum do grupo controle ( $p < 0,001$ ). Dessa forma, 39,3% dos participantes do grupo TAG já estavam realizando tratamento medicamentoso específico e mesmo assim, apresentaram diferenças significativas nos desfechos estudados, mostrando que os medicamentos mais utilizados para esta finalidade, aparentemente, não são capazes de “normalizar” a resposta cardiovascular (dos parâmetros estudados) destes indivíduos ao exercício.

A alocação em conjunto de ansiolíticos e antidepressivos se deve ao fato de várias classes de ansiolíticos, como os inibidores da recaptção de serotonina, agirem na regulação de muitos tipos de comportamentos, incluindo depressão, sendo considerados também como antidepressivos, dificultando a análise individual desses grupos. Porém, tal fato, não prejudicou a análise pois foi incluído apenas 1 paciente com depressão (Himanshu *et al.*, 2020).

Na análise da PAS durante o repouso, foi encontrado diferença significativa ( $p < 0,047$ ) da PAS entre os grupos, de forma semelhante ao descrito em 1990 por Yeregani, que naquela ocasião encontrou diferenças pressóricas em pacientes com

pânico mesmo no repouso (antes do exercício). Já no estudo de Santana e colaboradores (2020) que avaliou ansiedade, em uma análise comparando pacientes com elevada e baixa ansiedade não foi encontrado diferença entre os grupos para análise da PAS previamente à realização de atividade física. A justificativa para a discrepância nos achados pode ser o fato do estudo de Santana *et al* (2020) ter tido faixa etária menor, com participantes entre 18 a 23 anos e/ou por ter utilizado escala diferente para avaliação de ansiedade, que incluiu aspectos relacionados a depressão em sua análise. Outro aspecto importante é que nosso estudo teve número semelhante estatisticamente de hipertensos entre os grupos e aqueles com esse diagnóstico estavam sendo tratados, permitindo dessa forma, considerar que o TAG de fato altera a PAS desde o repouso. Entretanto, o mesmo não ocorre para a PAD, que apresentou resultados semelhantes entre os grupos ( $p=0,269$ ).

O último parâmetro analisado no repouso foi a FC. Dados da literatura, trazem informações sobre indivíduos com depressão, onde foi encontrado diferenças significativas da FC já no repouso. Neste mesmo trabalho de Lutin *et al.* (2022), foi visto que, apenas o estresse alto não foi capaz de alterar significativamente a FC basal. Outro trabalho realizado por Stein *et al* (1992) evidenciou FC basal mais elevada em outro transtorno de ansiedade, sendo neste caso o pânico. No nosso estudo, a análise desse parâmetro evidenciou comportamento semelhante do grupo TAG ao descrito na literatura para depressão e pânico, com diferença significativa da FC mesmo no repouso ( $p<0,001$ ). Uma hipótese para essa diferença seria, que ao contrário do que ocorre nos indivíduos com altos níveis de estresse ou que estejam passando por uma situação de ansiedade apenas momentânea (por exemplo ansiedade antes de procedimento cirúrgicos), no TAG as alterações do SNA são crônicas, levando a resposta da FC no repouso mais parecida com outros distúrbios crônicos (depressão e pânico) (Conceição *et al.*, 2004; Lutin *et al.*, 2022).

A realização de exercícios provoca alterações fisiológicas do sistema cardiovascular semelhantes por exemplo à exposição a outros fatores estressantes, como uma situação de pânico. Por outro lado, a atividade física regular modula o sistema autônomo e o condiciona a se comportar de forma fisiológica durante os estressores (Araujo; Melo; Leite, 2007). Portanto, analisar a resposta ao exercício é fundamental para melhor entendimento dos transtornos psiquiátricos, incluindo o TAG. No nosso estudo, realizamos exercício em esteira rolante (ergometria), com protocolo

de Bruce submáximo, que foi descrito por Dewar *et al.* (2023) como adequado para este tipo de avaliação. A escala utilizada para avaliar exaustão (BORG) não demonstrou diferença entre os grupos ( $p=0,08$ ). Provavelmente a semelhança entre os 2 grupos se deve à similaridade entre os perfis clínicos, incluindo a prática prévia de exercícios, dados sociodemográficos e antropométricos, além de possuírem o mesmo critério de interrupção, que era o teste atingir FC submáxima.

A noção de que os indivíduos ansiosos seriam mais sedentários não se confirmou de forma significativa na nossa amostra, permitindo comparar os dois grupos em igualdade de condições, evitando que a capacidade física prévia influenciasse a resposta cardiovascular, prejudicando a interpretação dos resultados (Schultz; La Gerche; Sharman, 2022).

O comportamento da FC durante o esforço sofre influência do SNA e sempre é analisado durante o exame de ergometria. Porém, o fato de não termos encontrado diferenças significativas na FC era esperado, pois o critério de interrupção da fase de esforço foi atingir a FC submáxima. Portanto, como dito anteriormente, a FC atingida nos testes variaram simplesmente conforme a idade do paciente. O objetivo de analisar a FC submáxima foi baseado na melhor análise da FC na recuperação, em virtude deste momento apresentar melhor reprodutibilidade sobre a função do SNA e maior relação prognóstica (Bilsel *et al.*, 2006).

Sobre a PA durante o esforço, ela também é influenciada pelo SNA e sua resposta exagerada durante o exercício nos indivíduos com TAG é um fator relacionado a pior prognóstico cardiovascular nestes pacientes. Dessa forma, respeitando e excluindo fatores de confusão, como aptidão cardiorrespiratória e FC atingidas diferentes, conforme recomendação de Schultz, La Gerche e Sharman (2022) o status autonômico dos indivíduos do grupo TAG causaram níveis pressóricos mais elevados tanto para PAS quanto PAD, com significância estatística. Estes resultados confirmam a influência do TAG no SNA durante o exercício (Thanassoulis *et al.*, 2012), quando ao atingirem FC submáxima semelhantes, tanto a PAS quanto a PAD estavam mais altas ( $p<0,05$ ), similar ao encontrado no estudo de Andrade *et al.* (2019), que no entanto, realizou avaliação durante exercício isométrico de preensão manual. Isso é importante ser citado pois os mecanismos reflexos envolvidos na resposta cardiovascular durante o exercício podem ser diferentes de acordo com o tipo e intensidade do exercício, além do tamanho da massa muscular ativada, portanto,

mesmo em exercícios diferentes a resposta alterada da PA se manteve (Iellamo, 2001). Já no trabalho de Santana *et al* (2020), os valores de PA foram analisados apenas previamente e posteriormente ao esforço físico, sem informações sobre parâmetros durante o esforço.

A análise durante a recuperação também é muito útil em prever a resposta autonômica e também é um dos nossos objetivos de estudo. Diversos trabalhos mostraram que o comportamento da FC durante a recuperação seria uma medida indireta, porém, fiel da atividade autonômica, a qual pode ser correlacionada com maior ou menor risco de eventos cardiovasculares (Herdy *et al.*, 2003, Bilsel *et al.*, 2006). Essa análise, segundo Cole *et al.* (1999), além de avaliar o SNA, mostrou correlacionar-se com pior prognóstico, inclusive com aumento do número de mortes. Para essa avaliação, realizamos a fase de recuperação de forma ativa, seguindo as melhores práticas clínicas, que nos permitem comparar outros estudos aos nossos resultados (Cahalin *et al.*, 2013).

No nosso estudo, de forma semelhante ao visto por Von Kanel (2009) que estudou a influência da ansiedade e qualidade de vida na resposta da FC em pacientes com IC, encontramos diferença significativa da FC no grupo TAG. No entanto, neste trabalho foi avaliado apenas a FC no 1º minuto, enquanto no nosso estudo avaliamos até o 3º minuto (180 segundos), com informação adicional da manutenção da diferença significativa da FC entre os grupos. Da mesma forma, Santana *et al* (2020) encontrou diferença da FC entre os grupos em 2 momentos da recuperação.

Outro parâmetro considerado como prognóstico no que diz respeito a predição de eventos cardiovasculares é a presença de queda igual ou maior do que 12 batimentos da FC do pico do esforço para o primeiro minuto da recuperação (Meneghelo *et al*, 2010). Porém, o número maior de indivíduos com essa resposta anormal no grupo TAG não se mostrou significativo ( $p=0,094$ ). Fato que pode ser justificado pelo teste não ter sido realizado até esforço máximo.

Os achados encontrados são relevantes para a prática clínica, pois em pacientes com comorbidades como arritmias e DAC as alterações encontradas no grupo TAG podem sugerir a necessidade de mais cuidado com esses indivíduos

durante a realização de atividade física, com intensidades ajustadas individualmente e adequada monitorização.

## 7 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

O estudo teve como limitação a falta de intervenções para redução da ansiedade e como elas poderiam influenciar as alterações cardiovasculares encontradas no grupo TAG. Por exemplo, a atividade física que segundo muitos autores faz parte do tratamento do TAG provoca alterações na resposta do SNA. Desta forma, nos interessaria saber se um programa de treinamento físico seria capaz de causar alterações que levassem a mudanças da resposta cardiovascular antes, durante e após o exercício a níveis semelhantes ao do grupo controle. O mesmo poderia ser avaliado, após tratamento otimizado com ansiolíticos, inclusive em caso de resposta positiva, com avaliação de qual deles teria o resultado mais satisfatório. Isso é importante, pois sabendo que o TAG aumento o risco de DCV, e que as alterações que ele provoca na resposta do SNA parecem fazer parte da fisiopatologia das DCV, essas intervenções poderiam influenciar positivamente, reduzindo estes desfechos.

## 8 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no estudo demonstraram que, assim como verificado em outras situações clínicas, o TAG também provoca alterações da resposta cardiovascular no contexto da atividade física. Informação muito relevante, pois como a atividade física também influencia no SNA, com aumento do tônus simpático em detrimento ao parassimpático no esforço e relação inversa na recuperação, a confirmação da hipótese de que indivíduos com TAG possuem alterações significativas do SNA durante o exercício de esteira, sobrepondo as mudanças fisiológicas, particularmente da PA durante o esforço e da FC durante a recuperação aos 60, 120 e 180 segundos foi muito importante.

Estas informações possibilitarão novos estudos para melhor entender a fisiopatologia de todos os acometimentos cardíacos relacionados à ansiedade, reforçando o papel da alteração autonômica neste cenário, além de estudos sobre possibilidades de “modulação” da resposta do SNA como forma de tratamento adicional ao TAG e sua relação com a redução de desfechos cardiovasculares.

## REFERÊNCIAS

**American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**, Fifth Edition (DSM-5), American Psychiatric Association, Arlington, VA 2013.

ANDRADE, D. DE M.; AMARAL, J. F.; TREVIZAN, P. F.; TOSCHI-DIAS, E.; SILVA, L. P. DA; LATERZA, M. C.; MARTINEZ, D. G. Anxiety increases the blood pressure response during exercise. *Motriz: Revista De Educação Física*, v. 25, n. 3, p. 101948, 2019. DOI:<https://doi.org/10.1590/S1980-6574201900030016>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/motriz/a/pmmGJNbDXqRwt53tvqpvC9L/?lang=en#>. Acesso em 02 novembro 2023.

ARAI, Y.; SAUL, J. P.; ALBRECHT, P.; HARTLEY, L. H.; LILLY, L. S.; COHEN, R. J.; COLUCCI, W. S. Modulation of cardiac autonomic activity during and immediately after exercise. *Am J Physiol*. 1989 Jan; v. 256, n. 1, p. 132-141. doi: 10.1152/ajpheart.1989.256.1.H132. PMID: 2643348. Disponível em: Acesso em 02 setembro 2023.

ARAUJO, S. R. C.; MELLO, M. T.; LEITE, J. R. Transtornos de ansiedade e exercício físico. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. São Paulo, v. 29, n. 2, p. 164-171, jun. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-44462006005000027>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbp/a/fLNhMjCxYWyzQLDYWFYNBCs/abstract/?lang=pt>. Acesso em 12 outubro 2021.

BALOG, P. A negatív érzelmek és a szív- és érrendszeri betegségek összefüggései [Negative emotions associated with cardiovascular diseases]. *Orv Hetil*. Budapest, v. 159, n. 48, p. 2005-2010, dec. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1556/650.2018.31221>. Disponível em: <https://akjournals.com/view/journals/650/159/48/article-p2005.xml>. Acesso em 20 janeiro 2021.

BARROSO, W. K. S.; RODRIGUES, C. I. S.; BORTOLOTTI, L. A.; MOTA-GOMES, M. A.; BRANDÃO, A. A.; FEITOSA, A. D. DE M.; MACHADO, C. A.; POLI-DE-FIGUEIREDO, C. E.; AMODEO, C.; MION JÚNIOR, D.; BARBOSA, E. C. D.; NOBRE, F.; GUIMARÃES, I. C. B.; VILELA-MARTIN, J. F.; YUGAR-TOLEDO, J. C.; MAGALHÃES, M. E. C.; NEVES, M. F. T.; JARDIM, P. C. B. V.; MIRANDA, R.; PÓVOA, R. M. DOS S.; FUCHS, S. C.; ALESSI, A.; LUCENA, A. J. G.; AVEZUM, A.; SOUSA, A. L. L.; PIO-ABREU, A.; SPOSITO, A. C.; PIERIN, A. M. G.; PAIVA, A. M. G.; SPINELLI, A. C. DE S.; NOGUEIRA, A. DA R.; DINAMARCO, N.; EIBEL, B.; FORJAZ, C. L. DE M.; ZANINI, C. R. DE O.; SOUZA, C. B.; SOUZA, D. DO S. M.; NILSON, E. A. F.; COSTA, E. F. DE A.; FREITAS, E. V.; DUARTE, E. DA R.; MUXFELDT, E. S.; LIMA JÚNIOR, E.; CAMPANA, E. M. G.; CESARINO, E. J.; MARQUES, F.; ARGENTA, F.; CONSOLIM-COLOMBO, F. M.; BAPTISTA, F. S.; ALMEIDA, F. A.; BORELLI, F. A. DE O.; FUCHS, F. D.; PLAVNIK, F. L.; SALLES, G.

F.; FEITOSA, G. S.; SILVA, G. V.; GUERRA, G. M.; MORENO JÚNIOR, H.; FINIMUNDI, H. E. C.; BACK, I. DE C.; OLIVEIRA FILHO, J. B.; GEMELLI, J. R.; MILL, J. G.; RIBEIRO, J. M.; LOTAIF, L. A. D.; COSTA, L. S.; MAGALHÃES, L. B. N. C.; DRAGER, L. F.; MARTIN, L. C.; SCALA, L. C. N.; ALMEIDA, M. Q.; GOWDAK, M. M. G.; KLEIN, M. R. S. T.; MALACHIAS, M. V. B.; KUSCHNIR, M. C. C.; PINHEIRO, M. E.; BORBA, M. H. E.; MOREIRA FILHO, O.; PASSARELLI JÚNIOR, O.; COELHO, O. R.; VITORINO, P. V. DE O.; RIBEIRO JUNIOR, R. M.; ESPORCATTE, R.; FRANCO, R.; PEDROSA, R.; MULINARI, R. A.; PAULA, R. B.; OKAWA, R. T. P.; ROSA, R. F.; AMARAL, S. L.; FERREIRA-FILHO, S. R.; KAISER, S. E.; JARDIM, T. DE S. V.; GUIMARÃES, V.; KOCH, V. H.; OIGMAN, W.; NADRUZ, W. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arq. Bras. Cardiol.** [online]. 2021, vol. 116, n. 3, p. 516-658. Disponível em: <https://abccardiol.org/article/diretrizes-brasileiras-de-hipertensao-arterial-2020>. DOI: 10.36660/abc.20201238. Acesso em 02 setembro 2023.

BIGALKE, J. A.; CARTER, J. R. Sympathetic Neural Control in Humans with Anxiety-Related Disorders. **Compr Physiol.** Montana, v. 12, n. 1, p. 3085-3117, dec. 2021. DOI: 10.1002/cphy.c210027. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/cphy.c210027>. Acesso em 01 agosto 2022.

BILSEL, T.; TERZI, S.; AKBULUT, T.; SAYAR, N.; HOBIKOGLU, G.; YESILCIMEN, K. Abnormal heart rate recovery immediately after cardiopulmonary exercise testing in heart failure patients. **Int Heart J** v. 47, n. 3, p. 431-440, may 2006. doi: 10.1536/ihj.47.431. PMID: 16823249. Disponível em: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/ihj/47/3/47\\_3\\_431/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ihj/47/3/47_3_431/_article). Acesso em 02 outubro 2023.

BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & Science in Sports & Exercise.** Stockholm, V. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

BROWN, H. F.; DIFRANCESCO, D.; NOBLE, S. J. How does adrenaline accelerate the heart? **Nature.** v. 280, n. 5719, p. 235-236, jul 1979. doi: 10.1038/280235a0. PMID: 450140. Acesso em: <https://www.nature.com/articles/280235a0>. Disponível em 20 outubro 2023.

BRUM, P. C.; FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T. NEGRÃO, E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física.** São Paulo, v. 18, p. 21-31, Ago. 2004.

CAMERON, J. D.; STEVENSON, I.; REED, E.; MCGRATH, B. P.; DART, A. M.; KINGWELL, B. A. Accuracy of automated auscultatory blood pressure measurement during supine exercise and treadmill stress electrocardiogram-testing. **Blood Press**

**Monit.** Victoria, v. 9, n. 5, p. 269-275, oct. 2004. DOI: 10.1097/00126097-200410000-00007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15472500>. Acesso em 02 junho 2022.

CAMM, A. J.; MALIK, M.; BIGGER, J. T.; BREITHARDT, G.; CERUTTI, S.; COHEN, R. J. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. **Circulation**, v. 93, n. 5, p. 1043–1065, march 1996. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.93.5.1043>. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/01.CIR.93.5.1043>. Acesso em 12 abril 2022.

CAHALIN, L. P.; FORMAN D. E.; CHASE, P.; GUAZZI, M.; MYERS, J.; BENSIMHON, D.; PEBERDY, M. A.; ASHLEY, E.; WEST, E.; ARENA, R. The prognostic significance of heart rate recovery is not dependent upon maximal effort in patients with heart failure. **Int J Cardiol.** v. 168, n. 2, p. 1496-1501, sep. 2013. DOI: 10.1016/j.ijcard.2012.12.102. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7293134/?report=reader>. Acesso em 02 outubro 2023.

CARTER, J. R.; GOLDSTEIN, D. S. Sympathoneural and adrenomedullary responses to mental stress. **Compr Physiol.** Michigan, v. 5, n. 1, p. 119-145, jan. 2015. DOI: 10.1002/cphy.c140030. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5280073>. Acesso em 10 março 2022.

CASTILLO, A. R. G. L.; RECONDO, R.; ASBAHR, F. R.; MANFROD, G. G. Transtornos de ansiedade. **Revista Brasileira de Psiquiatria.** São Paulo, v. 22, n. 2, p. 20-23, dez. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-44462000000600006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbp/a/dz9nS7gtB9pZFY6rkh48CLt>. Acesso em 02 novembro 2021.

CLARCK, D.A.; BECK, A. T. **Terapia cognitiva para os transtornos de ansiedade.** 1. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2012.

COHEN, B. E.; EDMONDSON, D.; KRONISH, I. M. State of the art review: depression, stress, anxiety, and cardiovascular disease. **American Journal of Hypertension.** San Francisco, v. 28, n. 11, p. 1295-1302, nov. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajh/hpv047>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25911639>. Acesso em: 21 novembro 2021.

COLE, C. R.; BLACKSTONE, E. H.; PASHKOW, F. J.; SNADER, C. E., LAUER MS. Heart rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. **N Engl J Med.** n. 341 p. 1351-13577, 1999.

CONCEIÇÃO, D. B.; SCHONHORST, L.; CONCEIÇÃO, M. J.; OLIVEIRA FILHO, G. R. A pressão arterial e a frequência cardíaca não são bons parâmetros para avaliação do nível de ansiedade pré-operatória [Heart rate and blood pressure are not good parameters to evaluate preoperative anxiety.]. **Rev Bras Anesthesiol.** v. 54, n. 6, p. 769-773, dec. 2004. DOI: 10.1590/s0034-70942004000600003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19471787/>. Acesso em 08 novembro 2023.

COOTE, J. H. Recovery of heart rate following intense dynamic exercise. **Exp Physiol.** v. 95, n. 3, p. 431-440, mar. 2010. Doi: 10.1113/expphysiol.2009.047548. Disponível em: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1113/expphysiol.2009.047548>. Acesso em 15 setembro 2023.

CHEN, H. C.; YANG, C. C. H.; KUO, T. B. J.; SU, T-P.; CHOU, P. Cardiac vagal control and theoretical models of co-occurring depression and anxiety: A cross-sectional psychophysiological study of community elderly. **BMC Psychiatry.** v. 12, n. 93, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-244X-12-93>. Disponível em: <https://bmcp psychiatry.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-244X-12-93>. Acesso em 18 outubro 2023.

DEWAR, A.; KASS, L.; STEPHENS, R. C. M.; TETLOW, N.; DESAI, T. Heart Rate Recovery Assessed by Cardiopulmonary Exercise Testing in Patients with Cardiovascular Disease: Relationship with Prognosis. **Int J Environ Res Public Health.** v. 20, n. 6, p. 4678, mar 2023. doi: 10.3390/ijerph20064678. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/6/4678>. Acesso em 16 outubro de 2023.

DONZUSO, G.; CERASA, A.; GIOIA, M. C.; CARACCILO, M.; QUATTRONE, A. The neuroanatomical correlates of anxiety in a healthy population: differences between the State-Trait Anxiety Inventory and the Hamilton Anxiety Rating Scale. **Brain Behav.** Catanzaro, v. 4, n. 4, p. 504-514, jul. 2014. DOI: 10.1002/brb3.232. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4128032/pdf/brb30004-0504.pdf>. Acesso em 18 maio 2022.

EAKER, E. D.; SULLIVAN, L. M.; KELLY-HAYES, M.; D'AGOSTINO, R. B.; BENJAMIN, E. J. Tension and anxiety and the prediction of the 10-year incidence of coronary heart disease, atrial fibrillation, and total mortality: the Framingham Offspring Study. **Psychosomatic Medicine.** Winsconsin, v. 67, n. 5, p. 692-696, 2005. DOI: 10.1097/01.psy.0000174050.87193.96. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.494.1175&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 21 novembro 2021.

EFFECT SIZE, 2022. Disponível em: <<https://www.psy.gla.ac.uk/~steve/best/effect.html>>. Acesso em: 05 jan. 2024.

EVANS, C. H.; WHITE, R. D. Exercise Testing for Primary Care and Sports Medicine Physicians. **New York: Springer**, 2009. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-76597-6>. Acesso em 02 novembro 2023.

FISHER, J. P.; YOUNG, C. N.; FADEL, P. J. Autonomic adjustments to exercise in humans. **Compr Physiol.** v. 5, n. 2, p. 475-512, apr. 2015. Doi: 10.1002/cphy.c140022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cphy.c140022>. Acesso em 10 outubro 2023.

FORJAZ, C. L.; MATSUDAIRA, Y.; RODRIGUES, F. B.; NUNES, N.; NEGRÃO, C. E. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Braz J Med Biol Res.** v. 31, n. 10, p. 1247-1255, oct. 1998. doi: 10.1590/s0100-879x1998001000003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9876294/>. Acesso em 08 setembro 2023.

FU, Y.; SHEN, X.; HUANG, W. Association between depression and risk of triggering ventricular arrhythmias: A meta-analysis. **Int. J. Clin. Pharmacol. Ther.** Guangzhou, v. 57, n. 6, p. 306-314, jun. 2019. DOI: 10.5414/CP203311. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30990407>. Acesso em 08 janeiro 2022.

GHORAYEB, N.; STEIN, R.; DAHER, D. J.; SILVEIRA, A. D.; RITT, L. E. F.; SANTOS, D. F. P.; SIERRA, A. P. R.; HERDY, A. H.; ARAÚJO, C. G. S.; COLOMBO, C. S. S. S.; KOPILER, D. A.; LACERDA, F. F. R.; LAZZOLI, J. K.; MATOS, L. D. N. J.; LEITÃO, M. B.; FRANCISCO, R. C.; ALÔ, R. O. B.; TIMERMAN, S.; CARVALHO, T.; GARCIA, T. G.. Atualização da Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e Esporte – 2019. **Arq. Bras. Cardiol.** [online]. 2019, vol. 112, n. 3, p.326-368, 2019. DOI: 10.5935/abc.20190048. Disponível em: <https://abccardiol.org/article/atualizacao-da-diretriz-em-cardiologia-do-esporte-e-do-exercicio-dasociedade-brasileira-de-cardiologia-e-da-sociedade-brasileira-de-medicina-doexercicio-e-esporte-2019>. Acesso em 10 outubro 2023.

HALL, J. E.; HALL, M. E. **Guyton & Hall tratado de fisiologia médica.** 14 Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021, 1121 p.

HALLAL, P. C.; ROCHA, A. C. C. A. D.; SARDINHA, L. M. V.; BARROS, A. J. D.; WEHRMEISTER, F. C. Inquérito Telefônico de Fatores de Risco para Doenças

Crônicas Não Transmissíveis em Tempos de Pandemia (Covitel): aspectos metodológicos. **Cad Saude Publica**. v. 39, n. 9, sep. 2023. doi: 10.1590/0102-311XPT248922. Disponível em: <http://observatoriodaaps.com.br/covitel/>. Acesso em 05 novembro 2023.

HAMILTON M. The assessment of anxiety states by rating. **Br J Med Psychol**. v. 32, n. 1, p. 50-55, 1959. DOI: 10.1111/j.2044-8341.1959.tb00467.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13638508>. Acesso em 20 de março 2022.

HAMILTON M. A rating scale for depression. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**. Leeds, v. 23, n. 1, p. 56-62, feb. 1960. DOI: 10.1136/jnnp.23.1.56. Disponível em: <https://jnnp.bmj.com/content/jnnp/23/1/56.full.pdf>. Acesso em 03 abril 2022.

HAUTALA, A. J.; KIVINIEMI, A. M.; TULPPO, M. P. Individual responses to aerobic exercise: the role of the autonomic nervous system. **Neurosci Biobehav Rev**. v. 33, n. 2.; p. 107-115, feb. 2009. doi: 10.1016/j.neubiorev.2008.04.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149763408000596?via%3Di> hub. Acesso em 22 outubro 2023.

Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. **Circulation**. v. 93, n. 5, p. 1043-1065, mar. 1996. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.93.5.1043>. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.93.5.1043>. Acesso em 02 novembro 2023.

HERDY, A.; EDUARDO, C.; FAY, S.; BORNSCHEIN, C.; STEIN, R. Importância da análise da frequência cardíaca no teste de esforço. **Rev Bras Med Esporte**. v. 9, n. 4, jul./ago, 2003. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/237111295\\_Importancia\\_da\\_analise\\_da\\_frequencia\\_cardiaca\\_no\\_teste\\_de\\_esforco](https://www.researchgate.net/publication/237111295_Importancia_da_analise_da_frequencia_cardiaca_no_teste_de_esforco). Acesso em 8 de novembro 2023.

HETTEMA, J. M.; NEALE, M. C.; KENDLER, K. S. A review and meta-analysis of the genetic epidemiology of anxiety disorders. **Am J Psychiatry**. v. 158, v. 10, p. 1568-1578, oct. 2001. doi: 10.1176/appi.ajp.158.10.1568. Disponível em: [https://ajp.psychiatryonline.org/doi/10.1176/appi.ajp.158.10.1568?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://ajp.psychiatryonline.org/doi/10.1176/appi.ajp.158.10.1568?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em 22 setembro 2023.

HIMANSHU; DHARMILA; SARKAR, D.; NUTAN. A Review of Behavioral Tests to Evaluate Different Types of Anxiety and Anti-anxiety Effects. **Clin Psychopharmacol Neurosci**. v. 18, n. 3, p. 341-351, aug. 2020. DOI: 10.9758/cpn.2020.18.3.341.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7382999/>. Acesso em 05 novembro 2023.

IELLAMO, F. Neural mechanisms of cardiovascular regulation during exercise. *Auton Neurosci.* v. 90, n. 1-2, p.66-75, jul. 2001 DOI: 10.1016/S1566-0702(01)00269-7. Disponível em: [https://www.autonomicneuroscience.com/article/S1566-0702\(01\)00269-7/abstract](https://www.autonomicneuroscience.com/article/S1566-0702(01)00269-7/abstract). Acesso em 22 fevereiro 2024.

JANSZKY, I.; AHNVE, S.; LUNDBERG, I.; HEMMINGSSON, T. Early-onset depression, anxiety, and risk of subsequent coronary heart disease: 37-year follow-up of 49,321 young Swedish men. **J Am Coll Cardiol.** Stockholm, v. 56, n. 1, p. 31-37, jun. 2010. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.03.033. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20620714>. Acesso em 10 junho 2022.

KESSLER, R.; CHIU, W. T.; DEMLER, O.; MERIKANGAS, K. R.; WALTERS, E. E. Prevalence, severity, and comorbidity of 12-month DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication. **Archives of General Psychiatry.** Boston, v. 62, n. 6, p. 617-627, jun. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1001/archpsyc.62.6.617>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15939839>. Acesso em: 02 dezembro 2021.

KUBZANSKY, L. D.; KAWACHI, I. Going to the heart of the matter: do negative emotions cause coronary heart disease? **Journal of psychosomatic research.** Boston, v. 48, n. 4-5, p. 323-337, apr./may. 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0022-3999\(99\)00091-4](https://doi.org/10.1016/s0022-3999(99)00091-4). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10880655>. Acesso em: 21 novembro 2021.

LADWIG, K. H.; GOETTE, A.; ATASOY, S.; JOHAR, H. Psychological aspects of atrial fibrillation: A systematic narrative review: Impacto on incidence, cognition, prognosis, and symptom perception. **Curr. Cardiol.** Munich, v. 22, n. 11, p. 137, set. 2020. DOI: 10.1007/s11886-020-01396-w. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7496063/pdf/11886\\_2020\\_Article\\_1396.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7496063/pdf/11886_2020_Article_1396.pdf). Acesso em 08 jan 2022.

LANTYER, A. da S.; VARANDA, C. C.; SOUZA, F. G. de; PADOVANI, R. da C.; VIANA, M. de B. Ansiedade e Qualidade de Vida entre Estudantes Universitários Ingressantes: Avaliação e Intervenção. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, [S. l.]**, v. 18, n. 2, p. 4–19, 2016. DOI: 10.31505/rbtcc.v18i2.880. Disponível em: <https://rbtcc.com.br/RBTCC/article/view/880>. Acesso em 5 nov. 2023.

LIBBY, P.; BONOW, R. O.; MANN, D. L.; ZIPES, D. P. **Tratado de medicina cardiovascular.** Tradução: Alexandre Maceri Midão et al. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Tradução de: Braunwald's heart disease.

LUTIN, E.; SCHIWECK, C.; CORNELIS, J.; DE RAEDT, W.; REIF, A.; VRIEZE, E.; CLAES, S.; VAN HOOFF, C. The cumulative effect of chronic stress and depressive symptoms affects heart rate in a working population. **Front Psychiatry**. v. 13, n. 13, p. 1022298, oct. 2022. DOI: 10.3389/fpsy.2022.1022298. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9606467/>. Acesso em 02 novembro 2023.

MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L.C.; BRAGGION, G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **rev. bras. ativ. fis. saúde**. São Caetano do Sul, v. 6, n. 2, p. 5-18, out. 2012. DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.6n2p5-18>. Disponível em: <https://rbafs.org.br/rbafs/article/view/931>. Acesso em 05 maio 2022.

MENEGHELO, R. S.; ARAÚJO, C. G. S.; STEIN, R.; MASTROCOLLA, L. E.; ALBUQUERQUE, P. F.; SERRA, S. M.; et al. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. **Arq Bras Cardiol**. São Paulo, v. 95, n.5, p. 1-26, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010000800001>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/6GBLntkf9HQKb3VfChDbTvH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 02 fev. 2022.

MITCHELL, J. H. Cardiovascular control during exercise: central and reflex neural mechanisms. **Am J Cardiol**. v. 55, n. 10, p. 34-41, apr. 1985. doi: 10.1016/0002-9149(85)91053-7. Acesso em: 02 novembro 2023.

NEDER, J. A., NERY, L. E., PERES, C., WHIPP, B. J. Reference values for dynamic responses to incremental cycle ergometry in males and females aged 20 to 80. **Am J Respir Crit Care Med**. São Paulo, v. 164, n. 8 (Pt 1), p. 1481-1486, Oct 2001. DOI: 10.1164/ajrccm.164.8.2103007. PMID: 11704600. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/epdf/10.1164/ajrccm.164.8.2103007>. Acesso em 22 ago. 2022.

OLIVEIRA, G. M. M.; BRANT, L. C. C.; POLANCZYK, C. A.; BIOLO, A.; NASCIMENTO, B. R.; MALTA, D. C.; SOUZA, M. F. M.; SOARES, G. P.; XAVIER JUNIOR, G. F.; MACHLINE-CARRION, M. BITTENCOURT, M. S.; PONTES NETO, O. M.; SILVESTRE, O. M.; TEIZEIRA, R. A.; SAMPAIO, R. O.; GAZIANO, T. A.; ROTH, G. A.; RIBEIRO, A. L. P. Estatística cardiovascular – Brasil 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 115, n. 3, p. 308-439, set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20200812>. Disponível em: <https://abccardiologia.org/article/estatistica-cardiovascular-brasil-2020>. Acesso em: 02 dezembro 2021.

PAZ FILHO, G.; LICINIO, J.; WONG, M. L. Pathophysiological basis of cardiovascular disease and depression: a chicken-and-egg dilemma. **Revista Brasileira de**

**Psiquiatria.** São Paulo, v. 32, n. 2, p. 181-191, jun. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1516-44462010000200015>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20658057>. Acesso em 20 janeiro 2022.

PIERCY, K. L.; TROIANO, R. P.; BALLARD, R. M.; CARLSON, S. A.; FULTON, J. E.; GALUSKA, D. A.; GEORGE, S. M.; OLSON, R. D. The Physical Activity Guidelines for Americans. **JAMA.** v. 320, n. 19, p. 2020-2028, nov. 2018. doi: 10.1001/jama.2018.14854. Acesso em: [https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical\\_Activity\\_Guidelines\\_2nd\\_edition.pdf](https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf). Acesso em 08 outubro 2023.

PINHEIRO, G. V.; MARTINIANO, E. C.; ALCÂNTARA, G. C.; SILVA, J. R. A. DA; SILVA, M. DO S. D.; MONTEIRO, L. R. L.; MANGUEIRA, L. B.; MORAES, Y. M.; VALENTI, V. E.; SANTANA, M. M. R. Relação entre ansiedade e modulação autonômica cardíaca. **ABCS Health Sciences.** 2018, v. 43, n. 3. DOI:10.7322/abcshs.v43i3.1092. Disponível em <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/12/967947/43abcs181.pdf>. Acesso em 20 outubro 2023.

QIU, S.; CAI, X.; SUN, Z.; LI, L.; ZUEGEL, M.; STEINACKER, J. M.; SCHUMANN, U. Heart Rate Recovery and Risk of Cardiovascular Events and All-Cause Mortality: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. **J Am Heart Assoc.** v. 6, n. 5, may 2017. doi: 10.1161/JAHA.117.005505. Disponível em: [www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.117.005505?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](http://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.117.005505?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em 16 outubro 2023.

R PROJECT. The R Project for Statistical Computing, Austria, 2023. Disponível em: [<https://www.R-project.org/>](https://www.R-project.org/). Acesso em: 01 de jan. 2024.

RAMOS, R. P., ALENCAR, M. C., TREPTOW, E., ARBEX, F., FERREIRA, E. M., NEDER, J. A. Clinical usefulness of response profiles to rapidly incremental cardiopulmonary exercise testing. **Pulm Med.** São Paulo, v. 2013, p. 1-25, may 2013. DOI: 10.1155/2013/359021. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3666297>. Acesso em 22 jun. 2022.

RIBEIRO, H. K. P.; SANTOS, J. D. M.; SILVA, M. DE G. E.; MEDEIRO, F. D. DE A.; FERNANDES, M. A. (2019). Transtornos de ansiedade como causa de afastamentos laborais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional,** v. 44, n. 0. doi:10.1590/2317-6369000021417. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/WfpQJQM7TSqLb7PWxW9Fwrg/>. Acesso em 20 agosto 2023.

RODRIGUES, M. E. S.; SILVEIRA, T. B.; JANSEN, K.; CRUZEIRO, A. L. S.; ORES, L.; PINHEIRO, R. T.; SILVA, R. A.; TOMASI, E.; SOUZA, L. D. M. Risco de suicídio em jovens com transtornos de ansiedade: estudo de base populacional. **Psico-USF**. v. 17, n. 1, p. 53-62, abr. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-82712012000100007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psuf/a/QLSmZ66CtVQPqJ67RMQZJgr/?lang=pt>. Acesso em 02 dezembro 2021.

ROEMER, L.; MOLINA, S.; BORKOVEC, T. D. An investigation of worry content among generally anxious individuals. **J Nerv Ment Dis**. v. 185, n. 5, p. 314-319, may 2019. doi: 10.1097/00005053-199705000-00005. Disponível em: [https://journals.lww.com/jonmd/abstract/1997/05000/an\\_investigation\\_of\\_worry\\_content\\_among\\_generally.5.aspx](https://journals.lww.com/jonmd/abstract/1997/05000/an_investigation_of_worry_content_among_generally.5.aspx). Acesso em 10 agosto 2023.

ROEST, A. M.; MARTENS, E. J.; JONGE, P.; DENOLLET, J. Anxiety and risk of incident coronary heart disease: a meta-analysis. **Journal of the American College of Cardiology**. v. 56, n. 1, p. 38-46, jun. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.03.034>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20620715>. Acesso em 20 janeiro 2022.

SANTANA, M. D. R.; GARNER, D. M.; DE MORAES, Y. M.; MANGUEIRA, L. B.; ALCANTARA, G. C.; DA SILVA, J. R. A.; RAIMUNDO, R. D.; OLIVEIRA, F. R.; VALENTI, V. E. Association Between Hospital Anxiety Depression Scale and Autonomic Recovery Following Exercise. **J Clin Psychol Med Settings**. v. 27, n. 2, p. 295-304, jun. 2020. DOI: 10.1007/s10880-019-09683-7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31776757/>. Acesso em 15 maio 2023.

SIEPMANN, M.; WEIDNER, K.; PETROWSKI, K.; SIEPMANN, T. Heart Rate Variability: A Measure of Cardiovascular Health and Possible Therapeutic Target in Dysautonomic Mental and Neurological Disorders. **Appl Psychophysiol Biofeedback**. v. 47, n. 4, p. 273-287, dec. 2022. doi: 10.1007/s10484-022-09572-0. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10484-022-09572-0>. Acesso em 15 agosto 2023.

PORGES, S. W. Cardiac vagal tone: a physiological index of stress. **Neurosci Biobehav Rev**. v. 19, n. 2, p. 225-233, 1995. doi: 10.1016/0149-7634(94)00066-a. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/014976349400066A?via%3Dihub>. Acesso em 10 setembro 2023.

REIS, H. F. C. DOS; A. M. T.; PASSOS, E. C.; SANTOS, F. G. DE O.; WASCONCELLOS, L. T.; CORREIA, L. C. L.; MENEZES, M. S.; SANTOS, R. D. G.;

BOMFIM, V. G.; ROCHA, M. S. Prevalência e variáveis associadas à inatividade física em indivíduos de alto e baixo nível socioeconômico. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 92, n. 3, p. 203-208, Mar. 2009. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009000300007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/dQnNwbytF7fQWHh7VPsB4Kz/?lang=pt#>. Acesso em 10 fevereiro 2024.

SCHULTZ, M. G.; LA GERCHE, A.; SHARMAN, J. Cardiorespiratory Fitness, Workload, and the Blood Pressure Response to Exercise Testing. **Exercise and Sport Sciences Reviews.** v. 50, n. 1, p 25-30, jan. 2022. DOI: 10.1249/JES.0000000000000276. Acesso em 12 outubro 2023.

SHARMAN, J. E.; LAGERCHE, A. Exercise blood pressure: clinical relevance and correct measurement. **J Hum Hypertens.** 2015 Jun; v. 29, n. 6, p. 351-358, jun. 2015. doi: 10.1038/jhh.2014.84. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/jhh201484>. Acesso em 18 agosto 2023.

SOUZA, I. M; MACHADO-DE-SOUSA, J. P. Brazil: world leader in anxiety and depression rates. **Revista Brasileira de Psiquiatria.** São Paulo, v. 39, n. 4, p. 384, dec. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2017-2300>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbp/a/jjM7cWBqDBZQpwwcyyGG8tJ>. Acesso em 05 janeiro 2022.

STEIN, J. M.; PAPP, L. A.; KLEIN, D. F.; COHEN, S.; SIMON, J.; ROSS, D.; MARTINEZ, J.; GORMAN, J. M. Exercise tolerance in panic disorder patients. **Biol Psychiatry.** v. 32, n. 3, p. 281-287, aug. 1992. DOI: 10.1016/0006-3223(92)90109-d. Disponível em: [https://www.biologicalpsychiatryjournal.com/article/0006-3223\(92\)90109-D/pdf](https://www.biologicalpsychiatryjournal.com/article/0006-3223(92)90109-D/pdf). Acesso em 18 fevereiro 2024.

TANK, A. W.; LEE, W. D. Peripheral and central effects of circulating catecholamines. **Compr Physiol.** v. 5, n. 1, p. 1-15, jan. 2015. doi: 10.1002/cphy.c140007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cphy.c140007>. Acesso em 20 outubro 2023.

THAYER, J. F.; FRIEDMAN, B. H.; BORKOVEC, T. D. Autonomic characteristics of generalized anxiety disorder and worry. **Biol Psychiatry.** v. 39, n. 4, p. 255-266, feb. 1996. doi: 10.1016/0006-3223(95)00136-0. Disponível em: [https://www.biologicalpsychiatryjournal.com/article/0006-3223\(95\)00136-0/pdf](https://www.biologicalpsychiatryjournal.com/article/0006-3223(95)00136-0/pdf). Acesso em 18 setembro 2023.

THANASSOULIS, G.; LYASS, A.; BENJAMIN, E. J.; LARSON, M. G.; VITA, J. A.; LEVY, D.; HAMBURG, N. M.; WIDLANSKY, M. E.; O'DONNELL, C. J.; MITCHELL, G.

F.; VASAN, R. S. Relations of exercise blood pressure response to cardiovascular risk factors and vascular function in the Framingham Heart Study. **Circulation**. v. 125, n. 23, p 2836-2843, jun 2012. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.063933. Acesso em 18 agosto 2023.

TULLY, P. J.; COSH, S. M.; BAUNE, B. T. A review of the affects of worry and generalized anxiety disorder upon cardiovascular health and coronary heart disease. **Psychol Health**. v. 18, n. 6, p. 627-644, 2013. doi: 10.1080/13548506.2012.749355. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23324073/>. Acesso em 18 junho 2023.

VIVACQUA, R.; HESPANHA, R. **Interpretação do teste ergométrico em ergometria e reabilitação em cardiologia**. Rio de Janeiro: Medsi, 1992.

VON KANEL, R.; SANER, H.; KOHLS, S.; BARTH, J.; ZNOJ, H.; SANER, G.; SCHMID, J. P. Relation of heart rate recovery to psychological distress and quality of life in patients with chronic heart failure. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**. 2009 Dec; v. 16, n. 6, p. 645-650, dec. 2009. DOI: 10.1097/HJR.0b013e3283299542. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19801939/>. Acesso em 02 novembro 2023.

WATANABE, J.; THAMILARASAN, M.; BLACKSTONE, E. H.; THOMAS, J. D.; LAUER, M. S. Heart rate recovery immediately after treadmill exercise and left ventricular systolic dysfunction as predictors of mortality: the case of stress echocardiography. **Circulation**. v.104, n. 16, p. 1911-1916, oct. 2001. Acesso em 02 novembro 2023.

WATKINS, L. L.; KOCH, G. G.; SHERWOOD, A.; BLUMENTHAL, J. A.; DAVIDSON, J. R.; O'CONNOR, C.; SKETCH, M. H. Association of anxiety and depression with all-cause mortality in individuals with coronary heart disease. **J Am Heart Assoc**. Durham, v. 19, n. 2, p. 2, mar. 2013 DOI: 10.1161/JAHA.112.000068. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3647264>. Acesso em 02 fevereiro 2022.

WITTCHEN, H. U.; CARTER, R. M.; PFISTER, H.; MONTGOMERY, S. A.; KESSLER, R. C. Disabilities and quality of life in pure and comorbid generalized anxiety disorder and major depression in a national survey. **Int Clin Psychopharmacol**. v. 15, n 6, p. 319-328, nov. 2000. doi: 10.1097/00004850-200015060-00002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11110007/>. Acesso em 18 setembro 2023.

YERAGANI, V. K.; MEIRI, P. C.; POHL, R.; BALON, R.; DESAI, N.; GOLEC, S. Heart rate and blood pressure changes during postural change and isometric handgrip exercise in patients with panic disorder and normal controls. **Acta Psychiatr Scand**. Escandinavia, v. 81, n. 1, p. 9-13, jan. 1990. DOI: 10.1111/j.1600-0447.1990.tb06441.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2330838>. Acesso em 05 dezembro 2021.

ZHANG, H.; FABER, J. E. Trophic effect of norepinephrine on arterial intima-media and adventitia is augmented by injury and mediated by different alpha1-adrenoceptor subtypes. **Circ Res**. 2001 Oct 26; v. 89, n. 9, p. 815-822, oct. 2001. doi: 10.1161/hh2101.098379. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/hh2101.098379>. Acesso em 18 agosto 2023.

ZIGMOND, A. S.; SNAITH, R. P. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. v. 67, n. 6, p.361-370, jun; 1983. doi: 10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x. Acesso em 19 maio de 2023. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x?sid=nlm%3Apubmed>

## ANEXO A – Escala de Avaliação de Ansiedade de Hamilton

### ESCALA DE AVALIAÇÃO DE ANSIEDADE DE HAMILTON Hamilton Anxiety Scale – HAM-A (Hamilton, 1959)

INSTRUÇÕES: Escolha para cada item, segundo sua experiência, a nota que corresponde à intensidade do comportamento observado. As definições que acompanham o enunciado do item são exemplos para orientação. Todos os itens devem ser cotados seguindo o esquema:

- 0 = AUSENTE  
1 = INTENSIDADE LEVE  
2 = INTENSIDADE MÉDIA  
3 = INTENSIDADE FORTE  
4 = INTENSIDADE MÁXIMA

1. HUMORANSIOSO ..... ( )  
Inquietação, temor do pior, apreensão quanto ao presente ou ao futuro, maus pressentimentos, irritabilidade, etc.
  2. TENSÃO ..... ( )  
Sensação de tensão, fadiga, reações de sobressalto, choro fácil, tremores, sensação de cansaço, incapacidade de relaxar e agitação.
  3. MEDOS ..... ( )  
De escuro, de estranhos, de ficar só, de animais de grande porte, do trânsito, de multidões, etc.
  4. INSÔNIA ..... ( )  
Dificuldade em adormecer, sono interrompido, sono insatisfatório, fadiga de acordar, sonhos penosos, pesadelos, terror noturno, etc.
  5. DIFICULDADES INTELLECTUAIS ..... ( )  
Dificuldade de concentração, falhas de memória, etc.
  6. HUMOR DEPRIMIDO ..... ( )  
Perda de interesse, oscilação do humor, depressão, despertar precoce, etc.
  7. SOMATIZAÇÕES MOTORAS ..... ( )  
Dores musculares, rigidez muscular, contrações espásticas, contrações involuntárias, ranger de dentes, voz insegura, etc.
- TOTAL PARCIAL ..... [ ]
8. SOMATIZAÇÕES SENSORIAIS ..... ( )  
Ondas de frio ou calor, sensação de fraqueza, visão borrada, sensação de picadas, formigamento, sensações auditivas de ruído, zumbidos, etc.
  9. SINTOMAS CARDIOVASCULARES ..... ( )  
Taquicardia, palpitações, dores no peito, sensação de desmaio, sensação de extra-sístoles, etc.
  10. SINTOMAS RESPIRATÓRIOS ..... ( )  
Pressão ou constricção no peito, dispnéia, respiração suspirosa, sensação de sufocação, etc.
  11. SINTOMAS GASTRINTESTINAIS ..... ( )  
Deglutição difícil, aerofagia, dispepsia, sensação de plenitude, dor pré ou pós-prandial, pirose, meteorismo, náusea, vômitos, sensação de vazio gástrico, diarreia ou constipação e cólicas.
  12. SINTOMAS GENITURINÁRIOS ..... ( )  
Polaciúria, urgência de micção, amenorréia, menorragia, friquidez, ejaculação precoce, ereção incompleta, impotência, diminuição da libido, etc.
  13. SINTOMAS NEUROVEGETATIVOS ..... ( )  
Boca seca, palidez, ruborização, tendência à sudação, tonturas, cefaléia de tensão, etc.
  14. COMPORTAMENTO DURANTE A ENTREVISTA ..... ( )  
Geral: tenso, pouco à vontade, inquieto, agitação das mãos (mexer, retorcer, cacoetes e tremores), franzir a testa e face tensa. Fisiológico: engolir a saliva, eructações, dilatação pupilar, sudação, respiração suspirosa, etc.
- TOTAL GERAL ..... [ ]

Escala para Ansiedade de Hamilton (HAM- A).

## ANEXO B – Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ



**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA –  
VERSÃO CURTA -**

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por **pelo menos 10 minutos contínuos** em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por **pelo menos 10 minutos contínuos** quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia?**

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL – CELAFISCS -  
INFORMAÇÕES ANÁLISE, CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE RESULTADOS NO BRASIL  
Tel-Fax: – 011-42298980 ou 42299643. E-mail: celafiscs@celafiscs.com.br  
Home Page: www.celafiscs.com.br IPAQ Internacional: www.ipaq.ki.se

**moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

#### **PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? ( ) Sim ( ) Não

6.. Você sabe o objetivo do Programa? ( ) Sim ( ) Não



## CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA IPAQ

**1. MUITO ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:

- a) VIGOROSA:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão
- b) VIGOROSA:  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 20$  minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão.

**2. ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:

- a) VIGOROSA:  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 20$  minutos por sessão; **ou**
- b) MODERADA ou CAMINHADA:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão; ou
- c) Qualquer atividade somada:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 150$  minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).

**3. IRREGULARMENTE ATIVO:** aquele que realiza atividade física porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em dois sub-grupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação:

**IRREGULARMENTE ATIVO A:** aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade:

- a) Frequência: 5 dias /semana **ou**
- b) Duração: 150 min / semana

**IRREGULARMENTE ATIVO B:** aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.

**4. SEDENTÁRIO:** aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

**Exemplos:**

Indivíduos	Caminhada		Moderada		Vigorosa		Classificação
	F	D	F	D	F	D	
1	-	-	-	-	-	-	Sedentário
2	4	20	1	30	-	-	Irregularmente Ativo A
3	3	30	-	-	-	-	Irregularmente Ativo B
4	3	20	3	20	1	30	Ativo
5	5	45	-	-	-	-	Ativo
6	3	30	3	30	3	20	Muito Ativo
7	-	-	-	-	5	30	Muito Ativo

F = Frequência – D = Duração

**ANEXO C – Instrumento de Coleta de Dados**

<p><b>PROTÓCOLO DE PESQUISA - 2023</b> TRANSFORMO DE ANSIEDADE E DCV</p>	<p><b>NOME:</b> _____ <b>RG</b> _____ <b>DATA:</b> ____/____/____</p> <p><b>DN:</b> ____/____/____ <b>IDADE:</b> ____ <b>ANOS</b> <b>RAÇA:</b> _____ <b>CELULAR:</b> _____</p> <p><b>FIXO:</b> _____</p>																																																																		
<p><b>PERFIL CLÍNICO:</b></p> <p><b>COMORBIDADES:</b></p> <p>( ) HAS ( ) Diabetes ( ) Dislipidemia</p> <p>( ) Arritmia cardíaca ( ) Depressão Menor</p> <p>( ) Outras: _____</p> <p><b>MEDICAMENTOS:</b> ( ) Não. ( ) Sim. Quais?</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p>	<p><b>CRITÉRIOS DE INCLUSÃO</b></p> <p>Homens e mulheres, com idade entre 18-65 anos.</p> <p><b>CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO</b></p> <p>Não conseguir realizar exercícios (Incapacidade de exercitar em esteira por limitação neuromuscular, neurológica, ortopédica, claudicação vascular, angina pectoris limitante e/ou psicológica severa)</p> <p>Depressão Maior conhecida.</p> <p>Condições que influenciem no sistema autônomo: Diabético insulino dependente, Tabagista, Asmático e portador de Doença de Parkinson.</p> <p>Medicamentos com ação cronotrópica negativa: Betabloqueadores, Bloqueadores de canais de cálcio não dihidropiridínicos e digitais.</p> <p>Infecção por Covid-19 (SARS-COV2) conhecida há &lt;1 ano.</p> <p>Pressão arterial muito elevada antes do início do teste (PAS&gt;180mmHg e ou PAD&gt;100mmHg) ou Hipertensão</p>																																																																		
<p><b>AValiação dos Critérios de Inclusão e Exclusão.</b> Apto: ( ) Sim ( ) Não.</p> <p><b>TCLE</b> - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente preenchido ( ) Sim. Anexar.</p> <p><b>PRIMEIRA ETAPA</b> – Aplicação da Escala de Transformo de Ansiedade de Hamilton (HAM-A).</p> <p>Resultado da 1ª parcial: _____ Pontos. Resultado da 2ª parcial: _____ Pontos. Resultado Total: _____ Pontos (0 a 56).</p> <p>Conclusão: ( ) Sem T. de Ansiedade ( ) Com T. de Ansiedade Leve (18 a 24pts) ( ) Com T. de Ansiedade Severa (&gt;25pts)</p> <p><b>SEGUNDA ETAPA</b> - Aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ versão curta.</p> <p>Resultado: ( ) Muito ativo ( ) Ativo ( ) Irregularmente ativo ( ) Sedentário.</p> <p><b>TERCEIRA ETAPA</b> – Teste Ergométrico (TE) – Protocolo Bruce (Submáximo)</p> <p>Familiarização com a Esteira ( ) Familiarização com as etapas do Exame ( )</p> <p>Resultados: Eficaz (Atingiu FC submáxima): ( ) Sim ( ) Não. Por que _____ Tempo de esforço: _____ min.</p> <p>Eletrocardiograma de Repouso: _____</p> <p>Alterações sugestivas de isquemia durante o esforço: ( ) Sim ( ) Não</p> <p>Arritmias: ( ) Supraventriculares. Se Sim: ( ) raras ( ) frequentes / ( ) Ventriculares. Se Sim: ( ) raras ( ) frequentes</p> <p>Frequência cardíaca (FC): FC submáxima _____ batimentos por minuto (bpm). FC Máxima atingida _____ bpm.</p>																																																																			
<p><b>Teste de Bruce</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Tempo</th> <th>PA</th> <th>FC</th> <th>Borg</th> <th>MET</th> <th>Sintomas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Repouso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3ª min</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6ª min</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9ª min</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12ª min</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15ª min</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Submáx.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>60 seg. Rec.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>120 seg. Rec.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>180 seg. Rec.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Tempo	PA	FC	Borg	MET	Sintomas	Repouso						3ª min						6ª min						9ª min						12ª min						15ª min						Submáx.						60 seg. Rec.						120 seg. Rec.						180 seg. Rec.					
Tempo	PA	FC	Borg	MET	Sintomas																																																														
Repouso																																																																			
3ª min																																																																			
6ª min																																																																			
9ª min																																																																			
12ª min																																																																			
15ª min																																																																			
Submáx.																																																																			
60 seg. Rec.																																																																			
120 seg. Rec.																																																																			
180 seg. Rec.																																																																			

## ANEXO D – Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado a ser participante da pesquisa científica intitulada **Transtorno de ansiedade e alterações cardiovasculares desencadeadas pelo exercício: Um estudo transversal controlado**.

Este instrumento possui a finalidade de trazer informações sobre a pesquisa, facilitando a sua decisão sobre participar ou não como voluntário do estudo. Por favor, não se apresse em tomar a decisão.

Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver.

Este estudo está sendo conduzido pelos pesquisadores Guilherme Luis Bertão e Paulo de Tarso Guerrero Müller da faculdade de medicina da UFMS (FAMED) e do hospital universitário Maria Aparecida Pedrossian (HUMAP). A sua finalidade é avaliar a resposta cardiovascular durante e após o exercício em indivíduos portadores de transtorno de ansiedade. Serão convidadas pessoas como você, que possuem entre 18 a 65 anos, capazes de realizar teste de esforço (cardiopulmonar), onde avaliaremos principalmente a pressão arterial, frequência cardíaca, além de alterações no eletrocardiograma e capacidade respiratória durante e após a realização de esforço em cicloergômetro (bicicleta).

Para participar da pesquisa, os participantes não podem apresentar-se com condições que prejudiquem a interpretação dos resultados, como a presença de depressão maior diagnosticada, condições que influenciem no sistema autônomo (diabéticos em uso de insulina, tabagistas, asmáticos e portadores de doença de Parkinson), usuários de medicamentos que prejudiquem o aumento da frequência cardíaca (como betabloqueadores, bloqueadores de canais de cálcio não dihidropiridínicos e digitais), infecção conhecida por Covid-19 (SARS-COV2), com formas graves há menos de 1 ano ou pressão arterial muito elevada antes do início do teste físico. Não se preocupe caso não saiba responder essas perguntas, pois o pesquisador irá auxiliá-lo e avaliará esses critérios.

Esse estudo é proposto para avaliar alterações em indivíduos portadores de transtorno de ansiedade, porém, que contará com um grupo chamado de controle formado por pessoas sem ansiedade, a fim de comparar os dois grupos. Não se preocupe, pois essa avaliação também será realizada pelo pesquisador.

Caso aceite participar do estudo, independente do grupo que você estiver, não haverá diferença entre as etapas, e todas serão realizadas em duas visitas no laboratório de fisiopatologia respiratória (LAFIR) do serviço de pneumologia e medicina respiratória (SPMR) do hospital universitário Maria Aparecida Pedrossian (HUMAP).

A sua participação é voluntária e gratuita, não existindo previsão para os participantes de nenhum tipo de gasto ou prejuízo, assim como, indenização ou ressarcimento.

Na primeira visita será feita a aplicação desse TCLE, e em caso de aceitação, após a sua assinatura, seguiremos com um questionário, quando você responderá algumas perguntas para avaliação da presença de transtorno de ansiedade. Será realizado através de um instrumento amplamente conhecido, chamado de escala de Hamilton, constituído por 14 perguntas, com respostas que variam em 5 categorias de intensidade, que propiciará avaliar a presença de transtorno de ansiedade e quantificá-lo.

**Voluntário** - Nome: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_ telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

**Pesquisador** - Nome: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Após, será aplicado outro questionário, intitulado Questionário Internacional de Atividade Física, em sua versão curta, chamado de IPAQ, com 6 perguntas que permitirão avaliar a quantidade de exercício que você tem realizado. Posteriormente, em uma segunda visita, será realizado um teste de esforço, chamado de teste cardiopulmonar, que através de uma bicicleta (cicloergômetro), o pesquisador irá avaliar a resposta cardiovascular durante e logo após o esforço, mais especificamente a resposta da pressão arterial durante o esforço e a frequência cardíaca na recuperação. Para esta análise além, da bicicleta o teste cardiopulmonar utilizará um analisador de gases respiratórios, eletrocardiógrafo com avaliação dinâmica e aparelho específico para avaliação da pressão arterial. O teste será realizado pelo pesquisador Guilherme Luis Bertão, em ambiente propício permitindo a sua realização com segurança. A fase de esforço será interrompida em caso de critérios de interrupção conforme avaliação do pesquisador (ex.: cansaço limitante, dor precordial, arritmias complexas ou elevação pressórica muito acentuada) seguindo os protocolos internacionais.

Os exames envolvem certos riscos e eventos que são próprios dos testes de esforços como como taquicardia (aceleração do pulso), elevação extrema da pressão arterial ou alterações do ritmo cardíaco que serão detectados pelo eletrocardiograma e exame clínico. Qualquer alteração que o médico julgue de risco levará à interrupção imediata dos testes, e, sendo necessário, serão aplicados medicamentos para normalizar o ritmo cardíaco por via venosa para o tratamento de eventual complicação, mas estes eventos são extremamente raros na nossa experiência. Poderá ocorrer, em casos extremos, até mesmo parada cardíaca, sendo este evento muito difícil de ocorrer. No caso de uma complicação mais grave, o setor dispõe de todos os recursos de tratamento (com todos os recursos de reanimação, como mesa de reanimação, desfibrilador, medicamentos para seu pulmão e coração), além de equipe altamente qualificada. Em casos de danos não previstos a sua saúde existe previsão de indenização e a garantia será de atendimento e acompanhamento pelo sistema SUS neste hospital e demais direitos previstos na resolução CNS número 466/2012.

Haverá sigilo quanto aos dados coletados durante o estudo e somente os pesquisadores poderão acessar seus resultados, sendo que seu nome e identidade não serão divulgados. Dessa forma, a menos que requerido por lei, somente o pesquisador Guilherme Luis Bertão e Paulo de Tarso Guerrero Muller, o comitê de ética independente, ou inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso a suas informações para verificar informações do estudo. Portanto, se você concordar em participar do estudo, suas informações pessoais serão mantidas em sigilo. Você também será comunicado do surgimento de informações significativas sobre o assunto da pesquisa.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo, você pode ligar diretamente para os pesquisadores Guilherme Luis Bertão, através do telefone celular (067) 98115 7732 ou Paulo de Tarso Guerrero Müller, através do telefone celular (067) 99291-0441. Para perguntas sobre seus direitos como participante do estudo pode entrar em contato com o comitê de ética em pesquisa (CEP) com seres humanos da UFMS, no endereço Cidade Universitária, Caixa Postal 549. CEP 79.70-110 Campo Grande MS, Telefone: (67) 3345-7187, Fax: (67) 3345-7187 ou ainda e-mail: cepconep.propp@ufms.br. Para esclarecimentos de dúvidas relacionadas à ética em pesquisa, o atendimento ao público acontece entre 07h30min às 11h30min no período matutino e das 13h30min às 17h30min no período vespertino.

**Voluntário** - Nome: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_ telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

**Pesquisador** - Nome: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Você pode escolher não fazer parte do estudo, ou pode desistir a qualquer momento, sem nenhum prejuízo a sua pessoa. Se você desistir do estudo, não será proibido de participar de novos estudos.

Para todos que optarem por participar, será entregue um laudo médico com os resultados e orientações sobre o questionário de transtorno de ansiedade e do teste cardiopulmonar, assim como orientações de estilo de vida saudável e a importância da atividade física, com orientações específicas para práticas de exercícios físicos seguros.

Você receberá uma via assinada deste termo de consentimento.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário a tomar parte neste estudo.

**Voluntário** - Nome: \_\_\_\_\_ data: \_\_/\_\_/\_\_

Endereço \_\_\_\_\_ telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

**Pesquisador** - Nome: \_\_\_\_\_ data: \_\_/\_\_/\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Submission received for International Journal of Sport and Exercise Psychology  
(Submission ID: 246166032)

journalshelpdesk@taylorandfrancis.com <journalshelpdesk@taylorandfrancis.com>

Tue, 27/02/2024 00:39

Para: guibertao@hotmail.com <guibertao@hotmail.com>



Dear Guilherme Bertão,

Thank you for your submission.

<b>Submission ID</b>	<b>246166032</b>
<b>Manuscript Title</b>	<b>Blood pressure and heart rate responses during exercise and recovery in generalized anxiety disorder</b>
<b>Journal</b>	<b>International Journal of Sport and Exercise Psychology</b>

If you made the submission, you can check its progress and make any requested revisions on the [Author Portal](#)

Thank you for submitting your work to our journal.  
If you have any queries, please get in touch with  
[journalshelpdesk@taylorandfrancis.com](mailto:journalshelpdesk@taylorandfrancis.com).

Kind Regards,  
*International Journal of Sport and Exercise Psychology* Editorial Office

Taylor & Francis is a trading name of Informa UK Limited, registered in England under no. 1072954.  
Registered office: 5 Howick Place, London, SW1P 1W.

---

Word count: 2240; Number of figures: 17; Number of tables: 02

# Blood Pressure and Heart Rate Response During Exercise and Recovery in Generalized Anxiety Disorder

Guilherme Luis Bertão<sup>1</sup>, Cassio Pinho dos Reis<sup>2</sup>, Paulo de Tarso Muller<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS)/Maria Aparecida Pedrossian Hospital (HUMAP), Laboratory of Respiratory Pathophysiology (LAFIR), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, MS, Brazil

<sup>2</sup>Mathematical Institute, Department of Statistics, Federal University of Mato Grosso do Sul, Brazil

Paulo de Tarso Muller [0000-0002-7724-245X](mailto:0000-0002-7724-245X)

\* **Correspondence:**

Guilherme Luis Bertão  
guibertao@hotmail.com

# **Present address:**

Laboratory of Respiratory Pathophysiology (LAFIR); Respiratory Division of University Hospital, Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS), Avenida Filinto Müller S/N, Vila Ipiranga, CEP: 79080-090, Campo Grande, Brazil.

## Conflict of Interest

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Acknowledgments

The authors would like to thank the technical support team for their help his kindly assistance