

**INSTITUTO DE CARDIOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL  
FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DE CARDIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE:  
CARDIOLOGIA**

**Ensaio clínico randomizado de prática regular de exercício físico e  
yoga/meditação para redução de estresse: implicações sobre o risco  
cardiovascular e biomarcadores**

Autor: Me. Fabiana Brum Haag

Orientador: Dra. Fernanda Lucchese

Coorientador: Dra. Débora Tavares de Resende e Silva

*Tese submetida como requisito para obtenção  
do grau de doutora ao Programa de Pós-  
Graduação em Ciências da Saúde, Área de  
concentração: Cardiologia do Instituto de  
Cardiologia do Rio Grande do Sul.*

**PORTO ALEGRE**

**2020**

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

H111e Haag, Fabiana Brum.  
Ensaio clínico randomizado de prática regular de exercício físico e yoga/meditação para redução de estresse: implicações sobre o risco cardiovascular e biomarcadores / Fabiana Brum Haag; orientação [por] Fernanda Lucchese; Débora Tavares de Resende e Silva – Porto Alegre, 2020.  
105f ; graf.; tab.

Tese (Doutorado) - Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul / Fundação Universitária de Cardiologia - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2020.

1.Universitários.2.Fatores de risco cardiovascular.3.Estresse mental.4.Exercício físico.5.Yoga. I.Lucchese, Fernanda.II.Silva, Débora Tavares de Resende e.III.Título.  
CDU: 616.1:796

Bibliotecária Responsável: Marlene Tavares Sodré da Silva  
CRB 10/1850

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me guiar, iluminar e dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Fernanda Lucchese, pela orientação e por aceitar o desafio de construir comigo este trabalho. Obrigada pela dedicação, pelo incentivo, pelas horas de trabalho e pelos inúmeros ensinamentos. À bela parceria que iniciamos ao longo desses três anos e que muito iremos vivenciar.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Débora Tavares de Resende e Silva pela coorientação desta pesquisa e pelas horas dedicadas à realização do treinamento de exercícios físicos, e à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Margarete Bagatini e ao bioquímico Ricardo Bruch pelo apoio técnico em todos os processos e etapas referentes aos exames laboratoriais.

Agradecer também à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila Sissa Antunes pela dedicação e condução do treinamento de meditação e yoga.

Aos membros da banca pelas ricas contribuições para o aperfeiçoamento e requinte deste trabalho.

À minha família e aos amigos e colegas de trabalho, em especial Eleine, Aline, Érica, Cláudio e Vander pela torcida, incentivo e carinho.

E aos universitários que sem eles nada seria possível.

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2 BASE TEÓRICA</b> .....	<b>10</b>
2.1 O ESTRESSE E O AMBIENTE UNIVERSITÁRIO .....	10
2.3 MEDINDO O ESTRESSE PSICOLÓGICO PELO CORTISOL SÉRICO .....	14
2.4 ESTRESSE E DOENÇAS CARDIOVASCULARES .....	15
2.5 RISCO CARDIOVASCULAR: MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, PRESSÃO ARTERIAL, EXAMES SANGUÍNEOS E HISTÓRIA FAMILIAR .....	17
2.6 MEDITAÇÃO/YOGA E EXERCÍCIO FÍSICO: IMPLICAÇÕES SOBRE O ESTRESSE E RISCO CARDIOVASCULAR .....	18
2.6.1 Meditação/yoga .....	18
2.6.2 Exercício físico .....	20
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>21</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
<b>4 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>23</b>
<b>ARTIGO-1</b> .....	<b>29</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>33</b>
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>35</b>
2.1 DESENHO DO ESTUDO E PARTICIPANTES .....	35
2.2 COMPLEMENTAÇÃO DA COLETA DE DADOS .....	37
2.3 INTERVENÇÕES .....	40
2.3.1 Treinamento físico (TF).....	40

2.3.2 Treinamento Yoga/Meditação .....	41
3 DESFECHOS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	42
<b>4 CÁLCULO AMOSTRAL .....</b>	<b>43</b>
<b>5 RANDOMIZAÇÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>6 ALOCAÇÃO .....</b>	<b>432</b>
<b>7 MECANISMO DE OCULTAÇÃO .....</b>	<b>433</b>
<b>8 RESULTADOS .....</b>	<b>43</b>
8.1 DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS .....	46
8.2 RESULTADOS DAS INTERVENÇÕES PARA REDUÇÃO DO ESTRESSE .....	46
8.3 RESULTADOS DAS DOSAGENS LABORATORIAIS, MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E SINAIS VITAIS APÓS 8 SEMANAS DE SEGUIMENTO .....	47
8.4 RESULTADOS DO RISCO CARDIOVASCULAR.....	49
8.5 RESULTADOS DA CORRELAÇÃO ENTRE AS MEDIDAS DE ESTRESSE....	50
8.5.1 Correlação entre cortisol, ISSL e PSS .....	50
8.5.2 Correlação entre as escalas ISSL e PSS .....	50
<b>9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>50</b>
<b>10. CONCLUSÕES.....</b>	<b>54</b>
<b>11. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>55</b>
<b>ARTIGO - 2.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO - A .....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO - B.....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO - C .....</b>	<b>8</b>
<b>ANEXO - D .....</b>	<b>8</b>

<b>ANEXO E</b> .....	<b>12</b>
<b>ANEXO-F</b> .....	<b>13</b>

## INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas da modernidade é o elevado índice de estresse apresentado pela população, em que as pressões cotidianas geram fatores capazes de alterar o estado psicofisiológico do ser humano, prejudicando sua saúde e sua qualidade de vida<sup>1</sup>.

Cada pessoa tem um nível de adaptação a situações e sua maneira própria de enfrentamento a fim de manter o seu estado de equilíbrio. Sabe-se que o estresse, de forma sustentada, influencia diretamente a função cardiovascular traduzindo-se num fator preditivo de eventos cardíacos adversos<sup>2,3</sup>.

A manifestação de estresse é uma resposta da interação entre o indivíduo e o seu meio e a avaliação do estresse deve contemplar suas características sociais, econômicas e culturais<sup>4</sup>. Um dos grupos mais expostos ao estresse é o dos jovens universitários, pois se encontram numa fase de importantes decisões, tais como escolha da profissão, dos relacionamentos e grupos sociais, e, ao mesmo tempo, têm que lidar com a demanda acadêmica permeada de exigências de boa performance intelectual e grande competitividade. Isso porque:

Na Universidade, o estudante assumirá atividades de alto desempenho, exigindo dele a concentração de esforços. A rotina de estudos constante e crescente pode se tornar um fator potencialmente estressor, pois a vida acadêmica representa, sem sombra de dúvidas, um aumento de responsabilidade, ansiedade e competitividade<sup>5</sup>.

Todavia, estudos em escolas (crianças e adolescentes) são mais frequentes na literatura, enquanto que pesquisas com adolescentes em fase de transição para a vida adulta no contexto da universidade são insuficientes<sup>5</sup>.

A partir do estudo de Framingham, identificaram-se os principais fatores de risco para doenças cardiovasculares e a World Heart Federation<sup>6</sup> acrescentou e destacou outros fatores de risco cardiovascular como comportamento sedentário, inatividade física, dieta aterogênica, excesso de peso e estresse socioeconômico e psicossocial.

O estudo INTERHEART<sup>3,7</sup>, que avaliou o efeito do estresse e dos fatores psicossociais para o risco de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) em 52 países, contemplando um total de 24.767 pessoas, concluiu que o estresse psicossocial está relacionado ao aumento do risco para IAM em nível mundial, sendo seu efeito comparável à hipertensão arterial sistêmica e à obesidade abdominal. Além, disso, o INTERHEART<sup>7</sup> também nos mostrou que o efeito do estresse psicossocial no IAM é

semelhante em mulheres e homens de diferentes culturas e nacionalidades, levando-nos a perceber que a importância do estresse sobre o sistema cardiovascular é muito mais expressivo e prevalente do que comumente é conhecido.

O estresse psicossocial tem se revelado em muitas pesquisas num importante precipitante de morbidade, sua cronicidade está associada a um risco aumentado de doença cardiovascular<sup>8,2</sup> com um risco atribuível semelhante aos principais fatores de risco cardiovascular<sup>3,9</sup>. Todavia, há tempos se conhece a associação do estresse crônico com doenças cardiovasculares, porém os mecanismos pelos quais isso ocorre ainda são pouco compreendidos.

Um importante estudo, realizado no Reino Unido, identificou pela primeira vez uma ligação direta entre a atividade em uma região do cérebro responsável por nossas reações emocionais, as amígdalas cerebrais, e processos que provocam inflamação e endurecimento dos vasos sanguíneos, o que, por sua vez, leva a episódios de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares<sup>9</sup>. Esse estudo apresentou em seus resultados, através de exames de imagens e laboratoriais que, a amígdala cerebral está envolvida diretamente com o estresse crônico, demonstrou também significativa relação entre a atividade da amígdala, estresse percebido, inflamação arterial e proteína C reativa. A atividade amigdalár está associada a um aumento da atividade da medula óssea, inflamação arterial e risco de eventos cardiovasculares<sup>9</sup>.

Em estudo realizado no sul do Brasil para identificar risco cardiovascular e o estresse em educadores, avaliados antes e depois de intervenção com atividades de gerenciamento do estresse e educação em saúde, observou-se redução das variáveis investigadas (colesterol LDL e HDL, triglicérides), salvo glicemia<sup>1</sup>. Revisões sistemáticas realizadas em diversos países têm indicado um maior impacto nas intervenções que têm utilizado estratégias de mudança de comportamento relacionada à saúde quando comparado a intervenções que não utilizaram<sup>10</sup>.

Neste cenário, onde os atores são universitários, na sua maioria jovens, atarefados com as exigências do mundo acadêmico, com rotinas agitadas, em que sobra pouco tempo para atividades de lazer e atividades físicas, mostra-se ser de extrema importância avaliar o estresse psicológico e o risco cardiovascular, bem como a proteção exercida pelo exercício físico e a yoga/meditação. Uma vez que se trata de uma população com elevadas taxas de estresse psicossocial e com maior probabilidade a pensamentos e atitudes negativas<sup>11,12</sup> e com inúmeras possibilidades e abordagens de tratamentos ou

controle, que vão desde a atenção plena<sup>11</sup> até a yoga/meditação e exercício físico, entre outras.

Perante estas colocações, torna-se evidente a importância de estudar o estresse em estudantes universitários, sendo que, este repercute na saúde mental e física desta população, o qual provoca danos nos sistemas corporais, sendo o cardiovascular um dos mais atingidos. Por conseguinte, o objetivo deste estudo é avaliar a efetividade de uma intervenção de atividade física e uma intervenção de yoga e meditação para a redução do estresse mental em universitários, bem como as suas repercussões no sistema cardiovascular e biomarcadores.

## 2 BASE TEÓRICA

### 2.1 O ESTRESSE E O AMBIENTE UNIVERSITÁRIO

O conceito de estresse foi usado na área de saúde, pela primeira vez em 1926, por Selye, que notou que muitas pessoas sofriam de várias doenças físicas, e reclamavam de alguns sintomas em comum. Foi introduzido na biologia também por Selye, entre 1956 e 1959, designando um conjunto de fenômenos complexos, evidenciados nos organismos biológicos, que vieram então a ter uma conotação análoga à da física.

Suas pesquisas foram decisivas para propor as primeiras explicações inerentes ao processo de estresse e, seus conceitos ainda hoje, representam apoio teórico para a maioria das pesquisas desenvolvidas nesta área<sup>13</sup>. Desde sua primeira definição, passaram-se oito décadas e o conceito de estresse evoluiu, sendo um objeto de estudo multifacetado e com muitas possibilidades de aferição e interpretação. Os estímulos gerados por um estressor, de natureza variável, que caracteriza estresse, podem afetar uma pessoa, no entanto pode ser indiferente para outra, que perceberá as alternativas e saberá lidar com essas sensações<sup>14</sup>. Neste sentido, refere-se que:

O estresse é um estado produzido por uma alteração no ambiente que é percebida como desafiadora ameaçadora ou lesiva para o balanço ou equilíbrio dinâmico. A pessoa fica ou se sente incapaz de satisfazer às demandas da nova situação<sup>15</sup>.

A resposta ao estresse leva à ativação de diversas estruturas cerebrais e sistemas corporais, que se fazem necessários nas respostas de alertas e perigos, porém quando mantidos constantemente tornam-se danosos, pois ativam mediadores metabólicos, endócrinos e imunológicos e de resposta inflamatória, que variam de pessoa para pessoa e que estão intimamente ligados à capacidade de enfrentamento de cada um, conhecido como resiliência.

Todo ambiente é capaz de produzir situações estressoras, seja no recesso do lar, no trabalho, na academia ou até mesmo nas reuniões sociais, pois somos suscetíveis a conflitos e possuímos reações diferentes em determinadas ocasiões. O estresse é um processo psicológico e a compreensão dos eventos estressantes é afetada por variáveis cognitivas; não é a situação nem a resposta da pessoa que define o estresse, mas a percepção do indivíduo sobre a situação.

Para Costa e Polak, em 2009,<sup>4</sup> a manifestação de estresse é uma resposta da interação entre o indivíduo e o seu meio. Assim, a avaliação do estresse deve contemplar suas características sociais, econômicas, bem como culturais<sup>4</sup>.

Segundo a Organização Mundial da Saúde<sup>16</sup>, o estresse tem relação com as doenças do sistema imunológico, condicionando o aparecimento de outras afecções como cânceres, infecções e doenças cardiovasculares. A estimativa é que afete cerca de 90% da população mundial.

O ambiente universitário é um local permeado por inúmeras situações que levam o estudante a situações estressoras, já que, muitas vezes, o universitário tem que administrar e estabelecer vínculos que lhe deem suporte para superar todas as etapas exigidas. No entanto, na maioria das vezes, esse jovem conta apenas com seus próprios recursos psicológicos e com o apoio das redes formadas anteriormente ao ingresso na universidade (amigos e família) para enfrentar eventuais dificuldades que possam surgir. Ajustar-se à universidade implica, assim, integrar-se socialmente com as pessoas desse novo contexto, participando de atividades sociais e desenvolvendo relações interpessoais satisfatórias<sup>5,17,18,19</sup>.

O ingresso na universidade traduz-se para a maioria dos jovens em transição da adolescência para a vida adulta, marcando um início de um novo ciclo e de novas formas de aprender e se relacionar<sup>19,20</sup>, sendo um ambiente de promoção de ideias e convivência entre pessoas, gerando potenciais repercussões psicológicas, mentais e físicas, pois marca um momento em que o jovem faz sua primeira tentativa de autonomia e independência intelectual. Nesse contexto, o estudante mergulha num mundo onde percebe que as relações de ensino e aprendizagem estão ligadas ao fato de que aprendemos na relação com os outros, ou não aprendemos se não formos sensibilizados de que o outro pode me ajudar a aprender.

Alguns estudos nos mostram que nem sempre a profissão escolhida possui o pilar central na decisão do ingresso na universidade, mas sim, o simples fato de ingressar no ensino superior e perceber-se como estudante universitário parece ser um aspecto mais importante do que a profissionalização, levando-nos a entender que a experiência universitária não se resume somente à formação profissional<sup>19</sup>.

Portanto, esse é momento de inúmeras transições e adaptações na vida dos jovens, no qual nem sempre a escolha profissional parece ser a melhor escolha, e o ambiente novo em que precisam adaptar-se é complexo. Há novas demandas, sejam elas, com colegas, professores ou em relação a disciplinas e demais componentes da universidade, são

permeadas por inúmeros sentimentos de alegrias, tristeza, medo, insegurança e motivação entre outras questões. Tudo acaba se tornando fonte de estresse<sup>20</sup>.

A rotina crescente e exaustiva de dedicação aos estudos no ambiente universitário tem relação com o alto desempenho de concentração exigida pelas universidades<sup>17</sup>. Isso gera uma rotina estressante e está relacionada com o aumento da responsabilidade e competitividade entre os universitários.

Para Witter, em 1997, citado por Torquato *et al.*, em 2010<sup>18</sup>, existem dois tipos de estresse presentes no ambiente acadêmico, que são: 1) as variáveis relativas às disciplinas, que estão ligadas à característica social e ao prestígio da disciplina, ao professor, a sua metodologia e a recursos utilizados para avaliação; e 2) as relativas ao aluno, compostas por motivação e percepção para o processo de aprendizagem do conteúdo e das novas informações. Assim, o desempenho acadêmico é uma fonte de estresse crescente entre universitários, oscilando entre fases de elevado estresse, e fases mais amenas, de acordo com o nível de cobrança dos professores, das disciplinas e das atividades acadêmicas. Esses fatores interferem diretamente na capacidade de raciocínio e interesse no processo de aprendizagem.

Conforme a Organização Mundial de Saúde (2016)<sup>21</sup>, saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de enfermidades ou invalidez física ou mental. Portanto, o jovem deve preservar seu corpo contra os maus hábitos alimentares (excessos com açúcar e gorduras), comportamentais (sono inadequado, relações negativas), exercitando-se físico e mentalmente para manter sua máquina fisiológica funcionando perfeitamente.

Isso porque está em uma etapa da vida em que qualquer estímulo oferecido ao organismo resulta em resposta imediata. Portanto, o jovem sente-se no auge da sua vitalidade, vivenciando um momento em que os esforços para prolongar a juventude podem ser realizados. Assim, manter atitudes e atividades propulsoras de saúde e de relaxamento é muito bem-vindo, haja vista que preconizam um futuro de vida saudável e prolongada<sup>5,20</sup>.

Todavia, trata-se de um momento muito delicado na vida do ser humano, pois sofre interferências de diversas naturezas, as quais geram efeitos diretos sobre a saúde física e mental, sobre as questões sexuais e reprodutivas, sobre o desenvolvimento moral, bem como sobre educação e trabalho, momento que se firmam também os alicerces dos relacionamentos íntimos e afetivos. Nesse contexto permeado por um turbilhão de mudanças, encontra-se o estudante universitário, tendo de dar conta de todas essas

situações e ainda encaixar os requerimentos da vida acadêmica, uma situação em que o tecnológico, o científico e o virtual se entrelaçam.

A academia constitui-se num local de inúmeras cobranças e metas a serem cumpridas, com avaliações constantes de desempenho intelectual, tornando-se um ambiente propício ao abalo da saúde física e mental do estudante, predispondo-o a uma condição de sofrimento. Isso significa dizer que a universidade se tornou um lugar de esgotamento que pode levá-lo a desenvolver patologias secundárias a esse processo<sup>14,18,22</sup>, como postura inadequada, rendimento intelectual insatisfatório, absenteísmo e isolamento social.

Sendo assim, a academia, ao mesmo tempo, constitui-se num ambiente propício para envolver esse jovem em atividades de promoção de sua saúde física e mental. Essa motivação pode ocorrer por meio de inúmeras práticas de terapias não farmacológicas já comprovadas em estudos robustos na área da saúde<sup>11,24,25</sup>.

Dentre esses estudos, é possível mencionar a pesquisa de Galante e Cols<sup>11</sup>, que, em vista do número crescente de jovens que frequentam as universidades e suas demandas de saúde física e mental, objetivou avaliar o efeito de um programa de *mindfulness* para melhorar a resiliência ao estresse mental de estudantes universitários. O grupo que recebeu a intervenção teve redução significativa do estresse após 8 semanas, em comparação com o controle, sugerindo que a provisão de recursos não farmacológicos e de fácil reprodução e custeio, tal como a atenção plena, por exemplo, é um componente eficaz de uma ampla rede de atenção à saúde física e mental dos universitários.

## 2.2 MEDINDO O ESTRESSE MENTAL POR MEIO DE INSTRUMENTOS

Existem muitas possibilidades teóricas, fisiológicas e bioquímicas para aferir o estresse mental. Trata-se de um objeto de estudo que evoluiu nas últimas décadas, que é multifacetado, com abordagens diferentes para cada grupo ou indivíduo, pois, na abordagem ao estresse, estão envolvidos os elementos disparadores (estressores), processamento do estímulo (mediação cognitiva) e as consequências sobre a saúde (alterações funcionais e estruturais).

Os universitários são um grupo vulnerável ao estresse mental, devido ao contexto acadêmico e a suas demandas. A aferição do estresse nesse grupo surge como o início de uma vertente onde se pode, a partir dos resultados, programar e instituir, no ambiente universitário, medidas preventivas de manejo e gerenciamento do estresse de modo

eficiente, para evitar as suas consequências, tal como a incapacidade de adaptação aos agentes estressores e a sua cronificação.

Neste estudo, foi utilizado para a avaliação e identificação da ocorrência de estresse o questionário denominado Escala de Estresse Percebido (PSS), traduzido para o português do Brasil por Luft e Cols, em 2007,<sup>26</sup> e o Inventário de Sintomas de Estresse de Lipp (ISSL)<sup>27</sup>. A PSS é usada como padrão-ouro para pesquisas sobre estresse, percebido internacionalmente. Já o ISSL é uma escala padronizada e de referência para medir estresse na população brasileira.

Também foi realizada estatística correlativa entre os instrumentos, com a intenção de verificar se seus escores modificam-se juntos. Detalhes dos instrumentos estão especificados na metodologia.

### 2.3 MEDINDO O ESTRESSE PSICOLÓGICO PELO CORTISOL SÉRICO

O cortisol pode ser medido de diversas formas, a depender do local de extração do hormônio, como, por exemplo, o cortisol urinário, o plasmático e o salivar. Além disso, há ainda, em fase de testes, a possibilidade de medir o cortisol a partir do suor e do cabelo<sup>28</sup>.

Dentre esses, o cortisol plasmático e o salivar são os mais comuns em pesquisas, possuindo, ambos, capacidade semelhante de discriminação do nível de reação do estresse. Especificamente, o plasmático fornece, além do cortisol livre, informações adicionais acerca da função de ligação com proteínas (transcortina ou albumina). Já o salivar indica somente os níveis de cortisol livre no organismo, ou seja, o saldo final da quantidade circulante disponível no corpo<sup>29</sup>.

O estresse agudo é uma resposta benéfica e natural, mediada pelo acionamento neuroendócrino, o qual prepara o organismo para a sobrevivência. Todavia, a condição de estresse crônico com constante ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, bem como a liberação de cortisol sob condições crônicas de estresse, torna o organismo vulnerável a diversos agravos de saúde. Isso torna a estratificação do cortisol a logo prazo, um parâmetro crítico entre estresse e doenças<sup>28</sup>.

No entanto, obter cortisol crônico ainda é um desafio para a pesquisa. De modo geral, sabe-se que o cortisol sanguíneo mostra o estresse em um maior prazo de ativação

hormonal do que o salivar. Já o capilar seria o que poderia mais bem mostrar a cronificação do estresse, porém tem muitas variáveis que podem interferir em seus resultados, tais como idade, sexo, tratamentos capilares e uso de hormônios contraceptivos, além de custos elevados para a sua análise<sup>27,28</sup>.

Neste estudo, optou-se pelo cortisol sanguíneo, o qual responde melhor a nossa proposta de pesquisa com intervenção de 8 semanas. Acreditamos que ele é uma medida mais segura e com menores riscos de vieses do que o salivar, porém não menos custoso e trabalhoso, tanto na sua obtenção, como no seu armazenamento. Assim, requereu um time de enfermagem para a coleta de sangue, bem como um time de laboratório de análises clínicas para o seu armazenamento e análise<sup>29</sup>. (para descrição da coleta e análise sérica do cortisol, veja métodos abaixo).

Muitas pesquisas com cortisol e atividades físicas, de relaxamento, *mindfulness*, meditação, entre outras, vêm sendo conduzidas e têm revelado resultados interessantes. Por exemplo, os resultados observados no ensaio clínico randomizado (ECR) de Chaw & Cols<sup>30</sup>, que comparou o efeito de um tipo de arte marcial, com um controle por 12 semanas. O que se viu foi que, logo na oitava semana, o grupo de intervenção teve redução significativa do cortisol e pressão arterial sistêmica. Na 12<sup>a</sup> semana, teve mudanças positivas nas escalas de estresse.

Similarmente, Budde e Cols<sup>31</sup> também observaram resultados positivos. Em um programa de exercícios aeróbicos de 8 semanas com jovens refugiados, obtiveram redução significativa do cortisol e do estresse autopercebido ao final da intervenção. Tais pesquisas ajudam a consolidar a crescente base de evidências sobre os benefícios de diversas abordagens não farmacológicas sobre o estresse mental.

#### 2.4 ESTRESSE E DOENÇAS CARDIOVASCULARES

As doenças cardiovasculares (DCV) ainda são a principal causa de morbimortalidade no Brasil e no mundo, apesar da queda na proporção de mortes ocorridas por DCV em países desenvolvidos. Nas últimas décadas, os índices têm crescido em países de baixa e média renda, e os estudos apontam que essa condição tende a aumentar. Em alguns grupos, os fatores de risco cardiovascular tendem a se agregar,

como dislipidemias, sobrepeso, obesidade e sedentarismo, entre outros, pois fazem parte do estilo de vida ocidental<sup>3,32,33</sup>.

Com o estudo de Framingham<sup>34</sup>, identificaram-se os principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares, sendo esses: hipertensão arterial, níveis elevados de colesterol e/ou reduzidos de HDL-colesterol, tabagismo, diabetes mellitus e idade. Além desses, as Diretrizes da World Heart Federation<sup>6</sup> destacam outros fatores de risco, que podem aumentar o risco total, tais como: sobrepeso/obesidade, inatividade física, dieta aterogênica, estresse (socioeconômico e psicossocial), histórico familiar de doença cardiovascular prematura e fatores genéticos e raciais.

Entre as principais características desse estilo de vida, além desses fatores e dos comportamentos prejudiciais à saúde, destaca-se o estresse psicossocial e socioeconômico. Pesquisas têm realçado o impacto do estresse na DCV<sup>14</sup>, sugerindo que o aumento da reatividade a ele, de forma sustentada, pode ser um fator preditivo de eventos cardíacos adversos. O INTERHEART<sup>3</sup> foi o principal estudo que relacionou o estresse psicossocial com IAM. Além disso, o aumento do tempo de recuperação após o evento estressor também se associa a risco cardiovascular.

Recentemente, foi demonstrada a relação entre estresse com atividade amigdalária cerebral e seus desencadeamentos nas respostas inflamatórias e imunológicas, com efeitos diretos no sistema cardiovascular<sup>9</sup>. Essas evidências podem ser úteis na prevenção e no tratamento da DCV. De fato, estudos recentes sugerem que intervenções em nível psicológico e físico podem reduzir a recorrência e a mortalidade da DCV<sup>33</sup>.

Um número crescente de estudos tem considerado a prática da atividade física como um importante fator na diminuição de riscos e mortes por doenças cardiovasculares<sup>35,36</sup>. Em revisão sistemática<sup>37</sup> publicada recentemente, que investigou a reatividade psicológica ao estresse e buscou evidências prospectivas, com a finalidade de esclarecer as suas repercussões no processo de saúde e doença, concluiu que a ativação do sistema medular-simpático-adrenal (SAM) e eixo hipotálamo-hipófise adrenal (HPA) possui especial relevância para a saúde em longo prazo. Inferiu que a magnitude da resposta ao estresse, seja agudo ou crônico, produz malefícios à saúde. Além disso, observou em seus resultados que a reatividade exagerada ao estresse gera aumento nos fatores de risco cardiovasculares e diminuição do comprimento dos telômeros<sup>9</sup>.

Por conseguinte, a reatividade crônica e sustentada pode promover aumento futuro da adiposidade e da obesidade. Ademais, depressão, ansiedade, maior frequência de dor musculoesquelética, diminuição de células T, pior capacidade cognitiva e pior autorrelato de saúde<sup>36,37</sup>.

Pesquisas estão sinalizando que o controle e redução do estresse mental, seja por meios de exercícios físicos, seja por meio de atividades lúdicas, yoga, terapia comportamental e etc, possui papel importante na regulação do SAM e do HPA. Isso gera proteção à saúde cardiovascular e global dos indivíduos<sup>11,24,35,39,40,41,42</sup>.

## 2.5 RISCO CARDIOVASCULAR: MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, PRESSÃO ARTERIAL, EXAMES SANGUÍNEOS E HISTÓRIA FAMILIAR

Ainda não se chegou há um consenso de qual seria a melhor medida antropométrica para risco cardiovascular. Vários estudos têm sido feitos na tentativa de estabelecer qual marcador antropométrico seria o mais adequado<sup>43</sup>.

Os estudos epidemiológicos mais recentes na Europa e Estados Unidos têm utilizado amplamente a circunferência da cintura e a relação cintura-quadril (RCQ)<sup>43,44</sup>. Porém, poucos são os estudos que têm explorado a acurácia dessas medidas em países em desenvolvimento. Além disso, existem controvérsias com relação ao melhor indicador para gordura abdominal. Outros estudos apontam também o índice de massa corporal (IMC) como uma medida antropométrica relacionada ao risco cardiovascular<sup>45,46</sup>.

No estudo de Oliveira e Cols<sup>43</sup>, realizado em uma população brasileira, o IMC e a RCQ foram os indicadores antropométricos com maior correlação com o perfil lipídico em ambos os sexos. Esses dados suportam a hipótese de que o IMC e a RCQ podem ser considerados como fatores de risco para a doença cardiovascular.

Com base nos autores supracitados, foram aferidos neste ECR os seguintes marcadores antropométricos: a circunferência da cintura (CC), a RCQ, a circunferência abdominal (CA), o IMC e circunferência do pescoço (CP) como medidores antropométricos de risco cardiovascular nos universitários pesquisados.

Tratando de uma amostra composta por jovens saudáveis, a idade foi utilizada como medida de tempo de exposição ao risco e não como um fator de risco. Nessa situação, foi ajustada para risco cardiovascular acumulado até os 60 anos conforme De Backer e Cols<sup>47,48</sup>.

Para complementar a avaliação do risco cardiovascular, foi realizada a aferição da proteína C reativa (PCR) sérica, glicemia de jejum, LDL, HDL, colesterol total e triglicérides, história de doença cardíaca na família e aferição da pressão arterial (PA).

Os detalhes da operacionalização dos exames laboratoriais e das medidas antropométricas, bem como aferição de pressão arterial e coleta de dados de doença cardíaca na família e cálculo do risco cardiovascular, estão detalhados na metodologia.

## 2.6 MEDITAÇÃO/YOGA E EXERCÍCIO FÍSICO: IMPLICAÇÕES SOBRE O ESTRESSE E RISCO CARDIOVASCULAR.

No processo de resiliência do estresse, muitas terapias estão sendo estudadas. Entre elas, podemos citar que meditação/yoga e exercício físico têm sido temas centrais de muitos estudos.

A prática de meditação/yoga tem despertado a curiosidade pelo fato de ter demonstrado relação direta, segundo a American Heart Association, em 2017,<sup>49</sup> na redução da frequência cardíaca, pressão arterial e estresse mental, sendo um fator protetivo para esses fatores de risco cardiovascular. Porém, em geral, os estudos de meditação ainda são incipientes e é necessária maior robustez na sua metodologia.

Levando-se em consideração, os custos baixos e os baixos riscos dessa intervenção, a meditação pode e deve ser considerada como complemento da redução do estresse e do risco cardiovascular<sup>49,50,51</sup>. Já são conhecidos e bem estabelecidos os efeitos benéficos para a saúde física e mental do exercício físico, quando praticado regularmente. Sabe-se que está intimamente relacionado à melhora das capacidades pulmonar e cardiovascular, bem como à prevenção de doenças cardiovasculares, ósseas, aumento da massa muscular, concentração e humor mental e estresse psicológico<sup>35,49</sup>.

### 2.6.1 *Meditação/yoga*

Yoga é uma palavra que se originou do sânscrito, na Índia. Significa união do indivíduo com o universo, através de uma prática que integra o corpo, a mente e a energia sutil, indo muito além da simples prática do exercício físico e tendo por finalidade o autoconhecimento e a unificação corpo-mente-consciência<sup>27</sup>. Yoga não se restringe somente às posturas; traz consigo a consciência corporal por meio das respirações, do

relaxamento, da meditação, da dieta saudável e sutil, da filosofia e da ética iogue, bem como por meio dos cantos e das danças<sup>52</sup>. Portanto, é um conjunto de práticas que restabelecem a saúde integral.

Acredita-se que o Yoga promova a transformação no plano individual e social, pois o pleno desenvolvimento da consciência individual permite acender aos planos de construção do bem-estar planetário, da responsabilidade para com o desenvolvimento humano. É um convite para a interiorização, desenvolvimento pleno da consciência e fortalecimento da ação do ser humano no mundo, a partir da conexão e revitalização.

Os estudos sobre os efeitos da meditação e yoga no corpo do praticante são voltados para explicar, através de medidas minuciosas e rigorosas, uma série de padrões de reações associados à prática meditativa, que a caracterizam como um estado de consciência particular, diferente dos tradicionalmente conhecidos, como vigília, sono e sonho<sup>51,53</sup>.

Esses efeitos também são chamados de respostas psicofisiológicas ou neurofisiológicas, pois refletem mudanças no sistema nervoso central e autônomo<sup>44</sup>. Fortalecendo esses achados, recentemente foi publicado um estudo realizado no Reino Unido com estudantes universitários submetidos a um treinamento de meditação com resultados benéficos na resiliência ao estresse<sup>11</sup>.

O prêmio Nobel de fisiologia/medicina, em 2009<sup>54</sup>, fez importante descobertas sobre os telômeros, sequências repetitivas de DNA que existem nas extremidades dos cromossomos e que têm por função os proteger. Quando se desgasta, sendo o estresse mental apontado como uma das causas desse desgaste. Nessa situação, o material genético fica desprotegido e as células não podem se renovar apropriadamente, causando reação inflamatória sistêmica e promovendo uma série de eventos danosos ao organismo, sendo o sistema nervoso e o cardiovascular atingidos diretamente<sup>53</sup>.

A enzima telomerase promove a recuperação dessas estruturas e ajustes em nível celular. Dessa forma, consegue retardar o processo de envelhecimento e adoecimento. Mudanças no estilo de vida foram citadas como promotoras da saúde dos telômeros, entre elas, as com maior interesse científico foram a prática de exercício físico, dieta saudável, meditação e yoga<sup>52,53</sup>.

Pesquisa com cuidadores de parentes com demência, que praticaram meditação 12 minutos por dia, durante dois meses, mostrou que eles tiveram um aumento de 43% da enzima telomerase<sup>54</sup>. Os achados do ECR de Putterman & Cols<sup>55</sup> demonstram que a prática regular de exercícios aeróbicos (EA) pode promover alongamento dos telômeros<sup>56</sup>. Isso porque: “Existe uma relação direta entre o volume de estresse, violência, ou *bullying* a que alguém é submetido e o encurtamento e desgaste dos telômeros”<sup>53</sup>.

A meditação é a prática mais importante no sistema do yoga, é o meio pelo qual a fusão ou união mente, corpo e consciência é alcançada. Então, yoga é um sistema ou ciência que capacita uma pessoa a desenvolver-se física, mental e espiritualmente. Nesses termos, a meditação é a prática que torna o desenvolvimento mental e espiritual possível<sup>57</sup>.

Apesar de esse objetivo poder parecer longínquo para o iniciante, a prática de meditação e yoga em si é uma experiência de bem-aventurança e autoaprofundamento, constituída de técnicas de treinamento mental e focalização da atenção. Além disso, promove benefícios secundários, como redução do estresse e relaxamento, aumento da capacidade de concentração, melhor qualidade do sono, controle e força mentais, redução da frequência cardíaca e pressão arterial, redução do metabolismo basal e melhor resposta imunológica<sup>39,53</sup>.

No Brasil, o Ministério da Saúde, por meio da Portaria nº 971, com base em um documento da Organização Mundial da Saúde, aprovou a utilização de práticas complementares da Medicina chinesa, como acupuntura, homeopatia e yoga/meditação (Ministério da Saúde, 2006). Embora ainda se encontre na literatura brasileira poucos relatos concisos e robustos da aplicação dessas terapias, acredita-se que na prática clínica ela aconteça<sup>58</sup>.

### 2.6.2 *Exercício físico*

Alguns ECRs recentes que utilizaram o exercício físico regular em diversas modalidades como exercício aeróbico, ginástica localizada, exercícios de força, artes marciais e atividades aquáticas para reduzir o estresse mental mostraram resultados animadores<sup>59,60,61,62</sup>. O ECR de Putterman et al.<sup>55</sup>, que investigou não somente a redução do estresse mental, como também melhor performance dos telômeros nos sujeitos que praticaram exercício aeróbico por 24 semanas, concluiu que o exercício físico

estabelecido por protocolos formais reduziu o estresse mental e pôde induzir ao alongamento dos telômeros, embora seus mecanismos ainda necessitem ser mais bem compreendidos.

O exercício físico quando incorporado à rotina diária, desempenha um importante papel na prevenção de doenças cardiovasculares, sua ação mais direta está relacionada com a melhora do perfil lipídico, estímulo para produção de substâncias vasodilatadoras e melhora da função endotelial. Além disso, a prática regular de exercício físico e o estilo de vida ativa são métodos eficazes para controlar os níveis de ansiedade<sup>60,61</sup>.

Existem muitas recomendações de frequência de exercícios. No entanto, já é consenso que exercício físico ou atividade física regular, perfazendo 150 minutos por semana, é o suficiente para obter os seus benefícios de modo geral sobre a saúde, sendo seus efeitos percebidos precocemente<sup>35,62,63</sup>.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a efetividade de uma intervenção de prática regular de exercício físico e uma de yoga/meditação para a redução do estresse em universitários da área da saúde.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar os níveis de redução de estresse nos grupos de intervenção, medido por questionário sobre estresse e cortisol sérico;
- Correlacionar os questionários psicossociais de estresse: ISSL com PSS;
- Analisar nos grupos os efeitos das intervenções na redução das medidas antropométricas, na frequência cardíaca e na pressão arterial;
- Analisar glicemia, triglicérides, LDL e HDL e colesterol total para a avaliação do risco cardiovascular;
- Calcular o risco cardiovascular;

- Correlacionar as medidas de estresse avaliado por instrumentos e por marcador neuroendócrino: ISSL, PSS e cortisol.

Baseados nos desfechos esperados, foram formuladas as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: Yoga/meditação como promotora de queda nos níveis de estresse mental e no cortisol sérico.

Hipótese II- Exercício físico, alongo prazo, como promotor de queda nos níveis de estresse mental e no cortisol sérico.

Hipótese III: Yoga/meditação como promotora da queda nas medidas antropométricas, pressão arterial sistólica, frequência cardíaca, biomarcadores e demais exames laboratoriais.

Hipótese IV- Exercício físico como promotor de queda nas medidas antropométricas, pressão arterial sistólica, frequência cardíaca e demais exames laboratoriais.

Hipótese V- exposição à meditação/yoga como promotora de queda no Score de Framingham (risco cardiovascular).

Hipótese VI - exposição ao exercício físico como promotora de queda no Score de Framingham (risco cardiovascular).

#### 4 REFERÊNCIAS

- (1) Gomes CM, Capellari C, Pereira DSG, *et al.* Estresse e risco cardiovascular: intervenção multiprofissional de educação em saúde. *Rev Bras Enferm*, 2016; 69(2):351-9.
- (2) Nabi H, Kivimaki M, Batty GD, *et al.* Increased risk of coronary heart disease among individuals reporting adverse impact of stress on their health: the Whitehall II prospective cohort study. *Eur Heart J* 2013; 34: 2697–705.
- (3) Rosengren A, Hawken S, Ôunpuu S, *et al.* for the INTERHEART Investigators. Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11 119 cases and 13 648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004; 364: 953–62.
- (4) Costa ALS, Polak C. Construção e validação de instrumento para Avaliação de Estresse em Estudantes de Enfermagem (AEEE). *Rev Esc Enferm USP* 2009; 43:1017-26.
- (5) Mondardo AH, Pedon EA. Estresse e desempenho acadêmico em estudantes universitários. *Rev Ciências Humanas* 2005; 6(6):1-21.
- (6) Kaptoge S, Pennells L, De Bacquer D, *et al.* World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. *The Lancet Glob Health* 2019; 7(10):1332-45.
- (7) Anand S, Islam S, Rosengren A, *et al.* Risk factors for myocardial infarction in women and men: insights from the INTERHEART study. *Eur Heart J* 2008; 29(7):932-40.
- (8) Batty GD, Russ TC, Stamatakis E, Kivimaki M. Psychological distress and risk of peripheral vascular disease, abdominal aortic aneurysm, and heart failure: pooling of sixteen cohort studies. *Atherosclerosis* 2014; 236:385–88.
- (9) Tawakol A, Ishai A, Takx RA, *et al.* Relation between resting amygdalar activity and cardiovascular events: a longitudinal and cohort study. *The Lancet* 2017; 389(10071):834-45.
- (10) Kahn EB, Ramsey LT, Brownson RC, *et al.* The effectiveness of interventions to increase physical activity. A systematic review. *Am J Prev Med* 2002; 22(4):73-107.

- (11) Galante J, Dufour G, Vainre M, *et al.* A mindfulness-based intervention to increase resilience to stress in university students (the Mindful Student Study): a pragmatic randomised controlled trial. *Lancet Public Health* 2018; 3(2):72-81.
- (12) Mortier P, Auerbach R, Alonso J, *et al.* Suicidal thoughts and behaviors among college students and same-aged peers: results from the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Soc Psych Psych Epid* 2018; 53(3):279-88.
- (13) Brito SC, Rodrigues EP. O estresse e a ansiedade na Sociedade do século XXI: Um olhar cognitivo-comportamental. *Rev FSA* 2011; 8(1):307-21.
- (14) Frank AJLS, Sarah LC, Kun H, Steven AS. Impact of Mental Stress, the Circadian System and Their Interaction on Human Cardiovascular Function. *Psychoneuroendocrinology* 2019; 103:125-29.
- (15) Goodinite P.M. Stress: A Concept Analysis. *Nurs Forum* 2014; 49(1):71-4.
- (16) Ministério da Saúde. Política nacional para portadores de transtornos mentais no Sistema Único de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diário Oficial da União, 2008.
- (17) Barbosa KKS, Vieira KFL, Alves ERP, Virgínio NA. Sintomas depressivos e ideação suicida em enfermeiros e médicos da assistência hospitalar. *Rev Enferm UFSM* 2012; 2(3):515-22.
- (18) Torquato JA, Goulart AG, Vicentin P, Correa U. Avaliação do estresse em estudantes universitários. *Inter Science Place* 2010; 3(14):140-54.
- (19) Rios O. Níveis de estresse e depressão em estudantes universitários. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Núcleo de Psicossomática e Psicologia Hospitalar, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2006.
- (20) Diniz AM, Almeida LS. Adaptação à universidade em estudantes de primeiro ano: Estudo diacrónico da interação entre o relacionamento com pares, o bem-estar pessoal e o equilíbrio emocional. *Análise Psicológica* 2006; 1(24):29-38.
- (21) Organização mundial de saúde [homepage na internet]. Consenso e conceitos em saúde [acesso em 27 dezembro 2019]. Disponível em: <https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/>.
- (22) Tao S, Dong Q, Pratt MW, Hunsberger B, Pancer SM. Social support: relations to coping and adjustment during the transition to university in the People's Republic of China. *J Adolesc Res* 2000; 15(1):123-44.
- (23) Pera CR. Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem [Publicação online]; 2013 [acessado em 3 Mar 2017]. Disponível em:

<https://www.passeidireto.com/arquivo/1106301/av2---psicologia-do-desenvolvimento-e-da-aprendizagem>.

- (24) Patton GC, Sawyer SM, Santelli JS, *et al.* Our future: a *Lancet* commission on adolescent health and wellbeing. *Lancet* 2016; 387: 2423–78.
- (25) Greeson JM, Juberg MK, Maytan M, James K, Rogers H. A randomized controlled trial of Koru: a mindfulness program for college students and other emerging adults. *J Am Coll Health* 2014; 62: 222–33.
- (26) Luft CB, Sanches SO, Mazo GV, Andrade A. Versão brasileira da Escala de Estresse Percebido: tradução e validação para idosos. *Rev Saúde Pública* 2007; 41(4): 606-15.
- (27) Lipp MEN. Inventário de sintomas de stress de Lipp. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.
- (28) Stalder T, Kirschbaum C, Kudielka BM, *et al.* Assessment of the cortisol awakening response: Expert consensus guidelines. *Psychoneuroendocrinology* 2016; 63: 414-32.
- (29) Stalder T, Steudte-Schmiedgen S, Alexander N, *et al.* Stress-related and basic determinants of hair cortisol in humans: A meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology* 2017; 77, 261-74.
- (30) Chow WY, Dorcas A, Andrew MH. The Effects of Qigong on Reducing Stress and Anxiety and Enhancing Body–Mind Well-being. *Mindfulness* 2012; 3:51-9.
- (31) Budde H, Akko DP, Ainamani HE, Murillo-Rodríguez E, Weierstall R. The impact of an exercise training intervention on cortisol levels and post-traumatic stress disorder in juveniles from an Ugandan refugee settlement: study protocol for a randomized control trial. *Trials* 2018; 19(1):364.
- (32) Faludi AA, Izar MCO, Saraiva JFK, *et al.* Atualização Da Diretriz Brasileira De Dislipidemias E Prevenção Da Aterosclerose – 2017. *Arq Bras Cardiol* 2017; 109(2):1-76.
- (33) Yusuf S, Hawken S, Ôunpui S, *et al.* Effect of potentially risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004; 364(9438):937-52.

- (34) Framingham Heart Study [homepage da internet]. Framingham Heart Study. [Acesso em Jun 2018]. Disponível em: <http://www.framinghamheartstudy.org/risk/genecardio.html>.
- (35) Perk J, De Backer G, Gohlke T, *et al.* European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (version 2012). *Eur Heart J.* 2012; 33:1635-70.
- (36) Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007;116(9):1081-110.
- (37) Turner AI, Smyth N, Hall SJ, *et al.* Psychological stress reactivity and future health and disease outcomes: A systematic review of prospective evidence. *Psychoneuroendocrinology* 2020; 114: 104599.
- (38) Hamer M, Endrighi R, Venuraju SM, Lahiri A, Steptoe A. Cortisol responses to mental stress and the progression of coronary artery calcification in healthy men and women. *PloS one* 2012; 7(2).
- (39) Yorston LC, Kolt GS, Rosenkranz R. Physical Activity and physical function in older adults: the 45 and up study. *J Am Geriatr Soc* 2012; 60(4):719-25.
- (40) Menezes CB, Dell'Aglio DD. Os efeitos da meditação à luz da investigação científica em Psicologia: revisão de literatura. *Psicol cienc prof* 2009; 29(2):276-89.
- (41) Grossman P, Niemann L, Schmidt S, Walach H. Mindfulness-based stress reduction and health benefits: A meta-analysis. *J Psychosom Res* 2004; 57(1):35-43.
- (42) Carroll D, Ginty AT, Whittaker AC, Lovallo WR, Rooij SR. The behavioural, cognitive, and neural corollaries of blunted cardiovascular and cortisol reactions to acute psychological stress. *Neurosci Biobehav Rev* 2017; 77, 74-86.
- (43) Oliveira MAM, Fagundes RLM, Moreira EAM, Trindade EBSM, Carvalho T. Relação de indicadores antropométricos com fatores de risco para doença cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 2010; 94(4):478-85.
- (44) Petkeviciene J, Klumbiene J, Kriaucioniene V, Raskiliene A, Sakyte E, Ceponiene, I. Anthropometric measurements in childhood and prediction of cardiovascular risk factors in adulthood: Kaunas cardiovascular risk cohort study. *BMC Public Health* 2015; 15(1):218.

- (45) Zhu Q, Wang XB, Yao Y, *et al.* Association between anthropometric measures and cardiovascular disease (CVD) risk factors in Hainan centenarians: investigation based on the Centenarian's health study. *BMC cardiovasc disord* 2018; 18(1):73.
- (46) Luksiene D, Tamosiunas A, Virviciute D, Bernotiene G, Peasey A. Anthropometric trends and the risk of cardiovascular disease mortality in a Lithuanian urban population aged 45-64 years. *Scand J Public Health* 2015; 43(8):882-9.
- (47) De Backer G, Ambrosioni E, Borch-Johnsen K, *et al.* European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Third Joint Task Force of European and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J* 2003; 24(17):1601-10.
- (48) Ferreira JC, Patino CM. O que é análise de sobrevivência e quando devo utilizá-la?. *J Bras Pneumol* 2016; 42(1):77-77.
- (49) Levine GN, Lange RA, Bairey- Merz CN, *et al.* Meditation and cardiovascular risk reduction: A scientific statement from the American heart association. *J Am Heart Assoc* 2017; 6(10): e002218.
- (50) Zgierska A, Obasi CN, Brown R, *et al.* Randomized controlled trial of mindfulness meditation and exercise for the prevention of acute respiratory infection: possible mechanisms of action. *Evid Based Complement Alternat Med* 2013; 2013:1-14.
- (51) Goyal M, Singh S, Sibinga EM, *et al.* Meditation programs for psychological stress and well-being: a systematic review and meta-analysis. *JAMA inter med* 2014; 174(3):357-68.
- (52) Abbott RA, Whear R, Rodgers LR, *et al.* Effectiveness of mindfulness-based stress reduction and mindfulness based cognitive therapy in vascular disease: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Psychosom Res* 2014; 76(5):341-51.
- (53) Lazar S. Meditation study shows changes associated with awareness stress. *Inter Science Place* 2011; 3(14):140-53.
- (54) Blackburn EH. The Telomere Effect: A Revolutionary Approach to Living Younger, Healthier, Longer. *Nat Struct Mol Biol* 2008; (7):847-57.

- (55) Puterman E, Weiss J, Lin J, *et al.* Aerobic exercise lengthens telomeres and reduces stress in family caregivers: A randomized controlled trial. *Psychoneuroendocrinology* 2018; 98:245-52.
- (56) Holzel BK, Carmody J, Evans KC. Stress reduction correlates with structural changes in the amygdala. *Soc Cogn Affect Neur* 2010; 5(1):11-7.
- (57) Pascoe MC, Thompson DR, Ski CF. Yoga, mindfulness-based stress reduction and stress-related physiological measures: A meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology* 2017; 86:152-68.
- (58) Ministério da Saúde. Portaria nº 971, de 3 de maio 2006. Política nacional de Práticas integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diário Oficial da União, 2006.
- (59) Yang CL, Chen CH. Effectiveness of aerobic gymnastic exercise on stress, fatigue, and sleep quality during postpartum: A pilot randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud* 2018; 77:1-7.
- (60) Matzer F, Nagele E, Lerch N, Vajda C, Fazekas C. Combining walking and relaxation for stress reduction-A randomized cross-over trial in healthy adults. *Stress and Health* 2018; 34(2):266-77.
- (61) Waerden JEB, Hoefnagels ABE, Hosman MH, Souren P, Jansen MWJ. A randomized controlled trial of combined exercise and psycho-education for low-SES women: Short- and long-term outcomes in the reduction of stress and depressive symptoms. *Soc Sci Med* 2013; 91:84-93.
- (62) Colledge F, Branda S, Pühse U, *et al.* A Twelve-Week Moderate Exercise Programme Improved Symptoms of Depression, Insomnia, and Verbal Learning in Post-Aneurysmal Subarachnoid Haemorrhage Patients: A Comparison with Meningioma Patients and Healthy Controls. *Neuropsychobiology* 2017; 76(2):59-71.
- (63) Zheng S, Kim C, Lal S, Meier P, Sibbritt D, Zaslowski C. The Effects of Twelve Weeks of Tai Chi Practice on Anxiety in Stressed But Healthy People Compared to Exercise and Wait-List Groups—A Randomized Controlled Trial. *J Clin Psychol* 2018; 74(1):83-92.

**ARTIGO-1**

Submissão pretendida: American Journal of Preventive Medicine.

**ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DE EXERCÍCIO FÍSICO REGULAR E YOGA/MEDITAÇÃO COMO PROMOTORES DA REDUÇÃO DOS NÍVEIS DE ESTRESSE EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS: IMPLICAÇÕES SOBRE OS FATORES DE RISCO CARDIOVASCULARES E BIOMARCADORES**

**RESUMO**

**Introdução:** O estresse pode gerar implicações danosas sobre diversos sistemas, sendo o cardiovascular e o emocional diretamente afetados. Embora ainda em investigação, algumas intervenções já foram comprovadas para o seu controle e redução, como prática de exercício físico regular e meditação/yoga. **Objetivo:** Avaliar a efetividade de uma intervenção de exercício físico regular, bem como uma intervenção de meditação/yoga para a redução do estresse em universitários da área da saúde. **Metodologia:** Amostragem de 58 universitários dos cursos da área da saúde randomizados em três grupos: Grupo Exercício Físico (GEF), Grupo Yoga/Meditação (GYM) e Grupo Controle (GC). O estresse mental foi aferido pela Escala de Estresse Percebido (PSS) e pelo Inventário de Sintomas de Estresse de Lipp (ISSL) e pelo cortisol sérico. O GEF seguiu protocolo estabelecido de exercícios por 8 semanas. O GYM realizou um programa de yoga/meditação também por um período de 8 semanas. Antes e após as intervenções, foram coletadas amostras sanguíneas para os exames laboratoriais, aferidos sinais vitais e realizadas medidas antropométricas, bem como aplicados os instrumentos para mensuração do estresse mental. **Resultados:** Participaram das intervenções 58 sujeitos (50 Mulheres), com idade média de  $23 \pm (3.60)$ , todos estudantes de enfermagem e medicina. Utilizado teste de ANOVA com medidas repetidas par avariáveis quantitativas e o teste de Wilcoxon para variáveis categóricas. O GYM apresentou redução significativa do cortisol ( $p < 0.001$ ), na PSS ( $p < 0,001$ ) e no ISSL nas fases de resistência ( $p < 0,001$ ) e exaustão ( $p < 0,001$ ). Também se observou redução da circunferência abdominal (CA) ( $p < 0,05$ ) e da pressão arterial sistólica (PAS) com ( $p < 0,05$ ). O GEF demonstrou redução significativa do ISSL (resistência e exaustão) com

( $p < 0,001$ ) e ( $p < 0,001$ ) respectivamente, da PSS ( $p < 0,05$ ) e sem alterações significativas nos níveis de cortisol sérico ( $p = 0,4$ ). Houve uma redução significativa da PA ( $p < 0,001$ ), da FC com ( $p < 0,001$ ) e da CA com ( $p < 0,001$ ), colesterol total ( $p < 0,05$ ) e triglicérides ( $p < 0,05$ ). Nenhuma alteração significativa foi observada no GC. Conclusão: conclui-se que o exercício físico regular e a yoga/meditação produzem efeitos benéficos sobre o estresse mental (PSS, ISSL, e cortisol sérico), e os fatores de risco para DCV.

### ABSTRACT

**Introduction:** Stress can have harmful implications on several systems, with the cardiovascular and emotional systems being directly affected. Although still under investigation, some interventions have already been proven for its control and reduction, such as regular physical exercise and meditation / yoga. **Objective:** To evaluate the effectiveness of a regular exercise intervention, as well as a meditation / yoga intervention to reduce stress in university students in the health area. **Methodology:** Sampling of 58 university students from health courses randomized into three groups: Physical Exercise Group (GEF), Yoga / Meditation Group (GYM) and Control Group (CG). Mental stress was assessed using the Perceived Stress Scale (PSS) and the Lipp Stress Symptoms Inventory (ISSL) and the serum cortisol. The GEF followed an established exercise protocol for 8 weeks. GYM also held a yoga / meditation program for a period of 8 weeks. Before and after the interventions, blood samples were collected for laboratory exams, vital signs were measured and anthropometric measurements were taken, as well as instruments for measuring mental stress were applied. **Results:** 58 subjects (50 women) participated in the interventions, with an average age of  $23 \pm (3.60)$ , all nursing and medical students. ANOVA test with repeated measures for quantitative variables was used and the Wilcoxon test for categorical variables. GYM showed a significant reduction in cortisol ( $p < 0.001$ ), PSS ( $p < 0.001$ ) and ISSL in the resistance ( $p < 0.001$ ) and exhaustion ( $p < 0.001$ ) phases. There was also a reduction in abdominal circumference (WC) ( $p < 0.05$ ) and systolic blood pressure (SBP) with ( $p < 0.05$ ). The GEF demonstrated a significant reduction in ISSL (resistance and exhaustion) with ( $p < 0.001$ ) and ( $p < 0.001$ ), respectively, of PSS ( $p < 0.05$ ) and without significant changes in serum cortisol levels ( $p = 0.4$ ). There was a significant reduction in BP ( $p < 0.001$ ), HR with ( $p < 0.001$ ) and AC with ( $p < 0.001$ ), total cholesterol ( $p < 0.05$ ) and triglycerides ( $p < 0.05$ ). No significant changes were observed in the CG. **Conclusion:** it is concluded that regular physical

exercise and yoga / meditation produce beneficial effects on mental stress (PSS, ISSL, and serum cortisol), and the risk factors for CVD.



## 1 INTRODUÇÃO

As exigências sociais mudaram e vivemos em um mundo onde os jovens têm que ser ativos, proativos, criativos e devem obter sucesso nas suas escolhas e condutas<sup>1</sup>. Os jovens universitários, objeto deste estudo, constituem-se em uma população vulnerável ao estresse mental, dada às particularidades acadêmicas.

Nas últimas décadas, a palavra estresse se popularizou, sendo utilizada de forma corriqueira pela sociedade em geral, contribuindo para uma imprecisão, generalização e simplificação do significado, bem como das implicações desse fenômeno<sup>2</sup>. Por outro lado, o estresse é reconhecido por diversas pesquisas e sociedades científicas, como um problema de saúde pública, com implicações diretas na saúde e na qualidade de vida dos indivíduos.

O estresse mental sustentado a longo prazo pode ser devastador para a saúde física e emocional, principalmente quando não percebido e administrado de forma responsável e coerente<sup>3,4,5,6</sup>. Monitorá-lo desde a juventude e proporcionar recursos para munir o jovem com possibilidades de controle e enfrentamento do estresse pode ser uma excelente medida preventiva de saúde nessa população.

Muitos estudos vêm demonstrando em seus resultados que existem alguns ambientes e determinadas populações, que são mais propícios à geração e manutenção do estado de estresse. Dentre eles, o ambiente universitário se destaca devido às exigências da demanda acadêmica<sup>1,7,8,9</sup>. Nesse universo competitivo e de afirmações e conflitos internos, a saúde desses jovens universitários muitas vezes torna-se negligenciada<sup>10,11,12</sup>.

No mundo todo, o estresse mental está sendo investigado, os jovens encontram-se cada vez mais sobrecarregados com as demandas sociais, intelectuais, econômicas e acadêmicas. Por serem jovens, ainda carregam grandes potenciais para possíveis mudanças de comportamento e atitude, com boas chances de estabelecerem condutas saudáveis para a saúde mental e física, gerando menos gastos e demandas futuras no âmbito da saúde como um todo.

Sabe-se que o estresse está intimamente ligado a diversas reações emocionais e fisiológicas. Como exemplo, podemos mencionar que a reatividade cardiovascular vinculada aos efeitos do estresse sobre a saúde tem sido foco principal de muitas pesquisas da literatura contemporânea<sup>13,14,15</sup>.

O exercício físico vem sendo sugerido como uma estratégia física e comportamental para atenuar os efeitos do estresse. Respostas melhoradas ao estresse mental crônico, traumático e agudo têm sido associadas a treinamentos físicos continuados. Os resultados do ECR de Steptoe e colaboradores, em 1989,<sup>16</sup> revelaram que respostas autonômicas e somáticas ao estresse em jovens podem ser modificadas pela atividade física regular. Além disso, podem promover uma melhor avaliação cognitiva de forma que o indivíduo passa a ver a situação estressante mais como desafiadora do que ameaçadora.

Os achados de Goldstain e colaboradores, em 2018,<sup>17</sup> e Colledge *et al.*, em 2017,<sup>18</sup> conjecturaram que o exercício físico funciona como um meio de melhora do enfrentamento do estresse e estimula o indivíduo a lidar com mais eficiência nos momentos de estresse. Isso melhora a capacidade física e psicológica para lidar com estresse e desenvolver melhores estratégias de *Coping* ou enfrentamento.

Similarmente, estudos mostram os efeitos positivos do yoga/meditação nos níveis do estresse mental, entretanto trata-se de um campo novo de pesquisa, que vem aumentando nas duas últimas décadas. Portanto, necessita de mais experimentação. Porém já existem evidências emergentes de seus benefícios, não somente na percepção do estresse mental, como em nível estrutural neurológico, conforme apontado na pesquisa de Tang, Holzel e Posner, em 2015,<sup>19</sup>. Seus resultados indicaram que a meditação pode provocar alterações positivas neuroplásticas na estrutura e função de áreas cerebrais ligadas às emoções e às respostas ao estresse. Se apoiada em estudos mais robustos, essa atividade pode ser promissora para o tratamento de distúrbios clínicos e mentais.

Neste estudo, tem-se como desfecho primário (principal hipótese) que a prática regular de exercício físico e a prática regular de yoga/meditação podem reduzir os níveis de estresse e atenuar, ou mesmo eliminar, a presença de fatores de risco cardiovasculares em jovens universitários.

Por conseguinte, o objetivo principal deste ensaio clínico é avaliar a efetividade de uma intervenção de 8 semanas de exercício físico regular e uma de yoga/meditação para a redução do estresse em universitários da área da saúde e, secundariamente, o impacto desta redução nos marcadores de risco cardiovasculares e nos questionários de estresse mental.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 DESENHO DO ESTUDO E PARTICIPANTES

Ensaio clínico randomizado, com registro no Clinical Trials nº **85407018.3.0000.5333** e aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto de Cardiologia de Porto Alegre-RS. Realizado com universitários matriculados nos cursos da área da saúde, incluindo enfermagem e medicina, da Universidade Federal da Fronteira Sul UFFS *Campus Chapecó/SC*.

Foram incluídos 58 participantes distribuídos em três grupos, realizado no período de julho a novembro de 2019 e seguido o Checklist Consorte.

Os critérios de elegibilidade para este estudo foram aceitar participar por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (TCLE; anexo A), frequentar a universidade por mais de 6 meses em cursos da área da saúde e obter escores de estresse conforme os instrumentos para sua mensuração. Foram excluídos do estudo aqueles que praticavam regularmente atividade física ou yoga/meditação, os que faziam tratamento formal para estresse e ansiedade, bem como os portadores de doença cardíaca autodeclarados. Participantes que não obtiveram pontuação compatível com estresse nas escalas, não se qualificaram para participar da pesquisa.

Para conduzir a coleta de dados, inicialmente foram realizadas consultas aos coordenadores dos cursos de enfermagem e medicina a fim de organizar a logística de aplicação dos instrumentos nos intervalos das aulas realizadas no *Campus* Universitário, onde se definiram as turmas e o melhor horário para a sua aplicação.

Neste estudo, foi utilizado, para a avaliação e identificação da ocorrência de estresse mental, o questionário denominado Escala de Estresse Percebido (PSS; anexo A), traduzido para o português do Brasil por Luft e Cols em 2007<sup>20</sup>, e o Inventário de Sintomas de Estresse de Lipp<sup>21</sup> (ISSL; anexo B).

A PSS mede o quanto o indivíduo percebe determinadas situações como estressoras ou não, tratando-se de um instrumento que afere a percepção subjetiva e pessoal do estresse. Para caracterizar o ponto de corte para estresse na PSS, foram utilizados os intervalos interquartis de Tukey<sup>22</sup>, sendo consideramos estressados aqueles que obtiveram escores igual ou superior a 31 pontos, por representarem o primeiro valor numérico acima da mediana, que se encontra no segundo intervalo interquartil. A caracterização ficou da seguinte forma, numa escala que vai de 0-56 pontos: 1º quartil (25%) 0-14 pontos, 2º quartil (26-50%) 15-30 pontos, 3º quartil (51-75%) 31-41 e 4º quartil (76-100%) 44-56.

Para complementação da avaliação e identificação da ocorrência de estresse também foi empregado o Inventário de Sintomas de Stress para Adultos de Lipp (ISSL) – (2000), publicado por Lipp e Guevara<sup>21</sup> (1994; Anexo B).

O ISSL é formado por três quadros referentes às fases do estresse (Fase I, II, III). O primeiro quadro é composto de 15 itens referentes aos sintomas físicos ou psicológicos que a pessoa tenha experimentado nas últimas 24 horas. O segundo quadro é composto por quinze itens (15), sendo dez (10) referentes aos sintomas físicos e cinco (5) psicológicos, experimentados na última semana. O terceiro quadro é composto de 22 itens, sendo doze (12) referentes a sintomas físicos e dez (10) referentes a sintomas psicológicos, relativos às sensações experimentados no último mês. No total apresenta 34 itens de natureza somática e 19 de natureza psicológica, repetindo algumas vezes os sintomas, diferindo apenas em sua intensidade e seriedade e classificando a fase em que se encontra o estresse.

Trata-se de um instrumento útil na identificação de quadros característicos do estresse, possibilitando diagnosticar o estresse em adultos e a fase em que a pessoa se encontra (Alerta, Resistência, Quase-Exaustão e Exaustão). Após sua padronização, passou a basear-se em um modelo quadrifásico e propõe um método de avaliação do estresse que enfatiza a sintomatologia somática e psicológica etiologicamente a ele ligada, sendo aplicados na faixa etária de 15 a 75 anos.

Tanto a PSS quanto o ISSL foram aplicados, num primeiro momento, a 5 voluntários que não foram sujeitos desta pesquisa, por 5 alunas da enfermagem devidamente treinadas e com alta concordância na administração dos instrumentos, as quais eram participantes de um projeto de pesquisa com foco na temática do estresse em universitários. Para medir a concordância, foi utilizado o cálculo do coeficiente de

correlação intraclassas (ICC), o qual avalia a concordância entre variáveis contínuas e varia de 0 a 1.

Esta etapa foi realizada em um dia, teve duração de 3 horas. 5 alunas deste referido projeto aplicaram os dois instrumentos (ISSL e PSS) em 5 voluntários. Cada aluna aplicou a todos os 5 voluntários, de maneira que cada voluntário respondeu a 10 instrumentos. Após, foram comparadas para análise da concordância.

A confiabilidade inter-examinador das medidas de estresse mental foram consideradas de muito boa a excelente, sendo a ISSL e a PSS instrumentos que possuem valores de confiabilidade de muito bons a excelentes para as medidas repetidas de um mesmo examinador.

Após isso, foi dado andamento à pesquisa e aplicado os instrumentos a todos os sujeitos elegíveis. Para complementação de dados, foi aplicado um formulário (Anexo D) para preenchimento de informações adicionais necessárias para complementar a coleta dos dados.

## 2.2 COMPLEMENTAÇÃO DA COLETA DE DADOS

Para atender plenamente aos objetivos desta pesquisa, depois de superada a fase inicial de identificação e randomização da amostra, no início das intervenções, no primeiro dia, foram coletadas amostras de sangue, sinais vitais e medidas antropométricas. Esses procedimentos são detalhados a seguir:

### **a) Coleta de amostras de sangue.**

Foram coletadas amostras de 10 ml de sangue, de jejum, às 8 horas da manhã por meio de punção venosa periférica, dentro do laboratório de análises clínicas da UFFS/Chapecó-SC, utilizando-se técnica segundo Potter<sup>23</sup>. A dinâmica foi realizada pela pesquisadora que é enfermeira treinada nesta técnica, bem como por sua equipe de voluntários (estudantes de enfermagem) devidamente capacitados para esse fim. Também compôs a equipe de coleta uma colaboradora farmacêutica/bioquímica no trabalho de armazenamento e congelamento do sangue, o qual foi congelado a -80 graus *Celsius*, obedecendo às normas técnicas para materiais biológicos.

### **b) Análise bioquímica do sangue.**

O colesterol LDL, HDL e total, os triglicerídeos e a proteína C reativa ultrasensível foram determinados no soro, por método enzimático-bioquímico e PCR

real time. Para medir cortisol sérico, foi utilizada a técnica de eletroquimioluminescência. Para glicemia de jejum, o método enzimático.

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas do Instituto de Cardiologia de POA-RS, que é um laboratório consolidado no âmbito hospitalar. Portanto, dispensa a realização de contraprovas.

O Laboratório de Análises Clínicas do Instituto de Cardiologia utiliza para suas análises o equipamento COBAS 6000 da ROCHE, que consta de dois módulos interligados, o 501 para bioquímica e o 601 para eletroquimioluminescência. Esse aparelho só utiliza os Kits do Laboratório ROCHE.

A calibragem do aparelho é realizada por dois controles para cada analito com níveis diferentes, um normal e um patológico. Os kits são monitorados e calibrados diariamente com esses controles.

#### **c) Coleta de medidas antropométricas e sinais vitais.**

Foi de interesse a história de doença cardíaca em familiares de primeiro grau, uso de fumo, bem como a aferição rigorosa das medidas antropométricas investigadas em ambos os grupos, no início e no final das intervenções.

Também foi realizada breve anamnese contendo a história de doença cardíaca na família, técnica de aferição da pressão arterial (PA), com esfigmomanômetro e estetoscópio. Os aparelhos estavam calibrados conforme Portaria INMETRO nº 24 de 22 de fevereiro de 1996 e nº 96 de 20 de março de 2008<sup>24</sup>. A técnica de aferição da frequência cardíaca (FC) e aferição das medidas antropométricas foi circunferência abdominal (CA), peso, estatura e IMC.

Para aferição da pressão arterial, foi realizada técnica segundo Potter<sup>23</sup>, preparado ambiente calmo, confortável, silencioso e planejado para minimizar a interferência do efeito do avental branco. Sem ruídos para não prejudicar a ausculta dos sons de Korotkoff<sup>25,26</sup>.

Foi assegurado que o voluntário da pesquisa não estivesse com a bexiga cheia, nem tivesse praticado exercícios físicos nos últimos 60 minutos. Além disso, confirmou-se se estava sem ingestão de cafeína ou fumo nos últimos 60 minutos. O voluntário estava sentado, com encosto para as costas, pés no chão, descruzados e apoiados no chão, relaxado, braço na altura do coração, apoiado, com a palma da mão para cima.

Assim, foi realizada técnica auscultatória, com manguito conforme circunferência do braço, bem como realizadas duas medições com intervalo de um minuto entre elas<sup>23,27</sup>.

Juntamente com aferição de PA, foi medida a FC, contando-se por meio da palpação digital, da artéria radial, por 60 segundos em relógio analógico<sup>25</sup>.

Para a determinação da massa corporal e estatura, foi utilizada uma balança (Cadence®) modelo BAL161, com precisão de 0,1 kg e capacidade de até 150 kg, devidamente calibrada, e trena antropométrica (Balke®) com gradação em centímetros.

O peso dos universitários foi aferido com roupas leves e sem sapatos. Para a medida da estatura, os participantes ficaram de pé, em posição ortostática, com o corpo erguido em extensão máxima, cabeça ereta, olhando para frente, com as costas e a parte posterior dos joelhos encostados à parede e os pés juntos. A medida em centímetros foi obtida com fita distensível modelo Balke®, com intervalos de 0,1 cm e 150 cm de extensão fixada em parede plana, a 50 centímetros do chão.

O IMC foi expresso como a razão entre a massa corporal em quilogramas e a altura do indivíduo em metros ao quadrado. A CA foi medida com o voluntário na posição ortostática, pés descruzados e alinhados e braços afastados do tronco. As aferições das medidas seguiram as recomendações para antropometria da International Society for the Advancement of Kinanthropometry – ISAK<sup>28,29</sup>.

#### **d) Aferição e composição das variáveis para o risco cardiovascular.**

Foi calculado pela calculadora para estratificação do risco cardiovascular de Framingham<sup>30</sup> e ajustado conforme de Baker<sup>31</sup> para idade de 60 anos, sendo definido em:

- 1- risco baixo;
- 2- risco moderado;
- 3- risco alto.

O risco cardiovascular foi calculado utilizando-se a Calculadora de Risco Cardíaco – Escore de Risco de Framingham da atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017<sup>32</sup>. Essa calculadora estratifica o risco cardiovascular em baixo, moderado e alto, com projeção para os próximos 10 anos.

Como a amostra desta pesquisa é jovem e saudável, utilizamos a idade como medida de tempo de exposição ao risco e não como um fator de risco, ou seja, idade ajustada para risco acumulado até os 60 anos<sup>31</sup>. Dessa forma, considera a estimativa de Kaplan-Meier (análise de sobrevida), por ser uma análise importante quando o tempo entre exposição e evento é de interesse clínico<sup>33</sup>.

A elevada prevalência e a história natural da doença aterosclerótica tornam os jovens um alvo importante para a estratificação do risco e prevenção cardiovascular<sup>34,35,36</sup>.

O processo aterosclerótico, base das doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, inicia-se na infância, fato já evidenciado por diversos estudos com necropsias realizados com adolescentes<sup>35</sup>.

Em concordância com as recentes recomendações clínicas de prevenção de doenças cardiovasculares em jovens, o risco cardiovascular foi estimado com projeção de 60 anos, conforme já realizado em outras pesquisas<sup>31,37</sup>.

Os parâmetros solicitados foram sexo, idade (anos), colesterol total (mg/dL), HDL (mg/dL), pressão arterial sistólica (mmHg), diabetes e tabagismo. É importante salientar que cada um desses possui uma pontuação.

São considerados de baixo risco os indivíduos com probabilidade <5% de apresentarem os principais eventos cardiovasculares em 10 anos. De risco intermediário, são: homens com risco calculado  $\geq 5\%$  e < 20%; mulheres com risco calculado  $\geq 5\%$  e <10%. Para alto risco: calculado  $\geq 20\%$  para homens, e  $\geq 10\%$  para mulheres<sup>32</sup>.

## 2.3 INTERVENÇÕES

As intervenções ocorreram após a randomização para os três grupos desta pesquisa. Grupo Exercício Físico (GEF), Grupo Yoga/Meditação (GYM) e Grupo Controle (GC).

O GEF recebeu um treinamento com exercícios aeróbicos e resistidos, aquecimento e alongamento, o qual foi apresentado ao grupo em uma oficina de 3 horas no início da intervenção. Distribuídos ao longo de 8 semanas (3 vezes por semana), com prática de 50 min cada aula, totalizando 23 sessões de treinamento, perfazendo um total de 22 horas.

O GYM passou por oficinas presenciais, sobre os princípios e requisitos para a prática de meditação, distribuídas no início do período de intervenção, com conteúdos teóricos e práticos. Com duração de 3 horas e 20 minutos cada uma, obteve-se um total de 10 horas/meditação, e 18 aulas de yoga e meditação.

### 2.3.1 Treinamento físico (TF)

Composto por aquecimento inicial (5 min), exercícios aeróbicos (caminhada indoor de 20 min) e exercícios resistidos (20 min), e por fim alongamento (5 min), distribuídos ao longo de 8 semanas (3 vezes por semana), de 50 min cada aula, com intensidade moderada, grau de esforço medido por meio da escala de esforço percebido

de Borg<sup>38</sup>, perfazendo 23 sessões de treinamento. A primeira sessão foi para anamnese e adaptação ao ambiente e ao gesto motor dos exercícios propostos.

O TF foi conduzido por uma fisioterapeuta experiente neste tipo de atividade e seguiu as recomendações do ACSM (2014)<sup>8</sup> para indivíduos adultos e saudáveis. Assim, incluiu o componente aeróbico, de flexibilidade, neuromotor e de resistência, com a finalidade de melhorar a saúde e a condição física no geral<sup>38</sup>.

Os exercícios do programa de TF foram escolhidos de forma a englobar os principais grupos musculares, foi utilizado equipamentos como halteres, caneleiras, fita elástica, bola e corda e realizados de forma alternada, 3 séries para cada exercício, de 12 a 15 repetições em cada série<sup>38,40</sup>.

### 2.3.2 *Treinamento Yoga/Meditação*

O treinamento foi dividido em três oficinas presenciais de meditação. Distribuídas no início da intervenção, com conteúdos teóricos e práticos, com técnicas de interiorização e expansão da mente como forma de desenvolver autoconhecimento e criar conexão a partir da própria essência, consigo mesmo, e com os princípios básicos para meditar.

As oficinas foram realizadas em um auditório do Campus da Universidade Federal da Fronteira Sul, preparado para esta intervenção, com data show, som, colchões, papel sulfite, cartolinas, lápis de cor, óleo essencial ou spray. Dessa maneira, foram realizadas atividades por meio de cores, sons, cheiros, toque (chákras), respiração, postura e equilíbrio.

Aulas de yoga/meditação: encontros presenciais, duas vezes por semana, com duração de uma hora e quinze minutos. Ocorreram sob orientação da Escola Ananda Marga e com professores de tantra yoga, por oito semanas, perfazendo um total de 22 horas de yoga/meditação.

Antes de iniciar e ao término do treinamento físico e da yoga/meditação, foram coletadas amostras sanguíneas para os exames laboratoriais, medidas antropométricas, sinais vitais e anamnese, bem como a aplicação dos instrumentos de estresse (Quadro 1).

Quadro 1 - Variáveis Requeridas na Coleta de Dados

	<b>GYM</b>	<b>GEF</b>	<b>GC</b>
<b>Tempo</b>	<b>Coleta</b>	<b>Coleta</b>	<b>Coleta</b>

<b>Semana 1</b>	Marcadores Laboratoriais Sinais vitais (PA e FC) Peso, Estatura e C.A. ISSL e PSS	Marcadores Laboratoriais Sinais vitais (PA e FC) Peso, Estatura e C.A. ISSL e PSS	Marcadores Laboratoriais Sinais vitais (PA e FC) Peso, Estatura e C.A. ISSL e PSS
<b>Semana 8</b>	Marcadores Laboratoriais Sinais vitais (PA e FC) Peso, Estatura e C.A. ISSL e PSS	Marcadores Laboratoriais Sinais vitais (PA e FC) Peso, Estatura e C.A. ISSL e PSS	Marcadores Laboratoriais Sinais vitais (PA e FC) Peso, Estatura e C.A. ISSL e PSS

PA: Pressão Arterial; FC: Frequência Cardíaca; CA: Circunferência abdominal; ISSL: Inventário de Sintomas de Stress de Lipp; PSS: Escala de Stress Percebido.

### 3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Após a elaboração das planilhas eletrônicas, os dados foram submetidos aos testes estatísticos adequados para cada amostra. O desfecho primário desta pesquisa foi a redução do estresse comprovado nos escores dos instrumentos e na dosagem de cortisol. A redução das medidas antropométricas, risco cardiovascular, sinais vitais e demais exames laboratoriais são medidas de desfechos secundários.

Para verificar os efeitos do Yoga/meditação e do exercício físico no estresse mental (questionários) e no cortisol sérico, bem como nas medidas antropométricas (IMC e CA), exames laboratoriais (LDL, HDL, colesterol total, triglicerídeos, glicemia e proteína C reativa) e sinais vitais (PA e FC) foi utilizada a análise de variância de ANOVA de uma via (one way) com o delineamento de medidas repetidas e complementadas pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni, realizadas em um só tempo e ao longo do tempo, perfazendo tempo 1 de medidas basais, e tempo 2 de medidas de pós-intervenção.

Essa abordagem analítica foi escolhida porq

ue nossas medidas repetidas estavam aninhadas nos participantes em dois tempos, portanto, tratando-se de um delineamento estatístico de perfil temporal e longitudinal, e por fazer parte deste ensaio clínico três grupos, sendo dois de intervenções e um controle.

Para avaliação do risco cardiovascular em relação à pré e à pós-intervenção nos grupos, foram utilizados testes não paramétricos por tratar-se de uma variável quantitativa. Para comparar dados basais e de pós-intervenção em cada grupo, foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon. A comparação entre os grupos na pré e na pós-intervenção foi através do teste não paramétrico Kruskal Wallis.

Na análise de comparação dos 3 grupos para a variável de risco cardiovascular, conforme calculadora de Framingham ajustada para idade, foi utilizado o teste de Kruskal Wallis, para os comparar nos momentos de pré e de pós-intervenção.

Os resultados foram apresentados com média e desvio padrão, para variáveis quantitativas, e frequência para variáveis qualitativas.

Foram consideradas estatisticamente significativas as diferenças em que a probabilidade de rejeição da hipótese de nulidade fosse menor que 5% ( $p < 0,05$ ).

#### **4 CÁLCULO AMOSTRAL**

Foi realizado cálculo do tamanho de efeito ( $f=0,64$ ), com base no artigo de Zheng *et al.*, em 2017,<sup>41</sup>. O tamanho da amostra foi calculado levando em consideração um poder de 95% e nível de significância de 5%, resultando num total necessário de 42 pacientes, sendo 14 em cada grupo.

#### **5 RANDOMIZAÇÃO**

Foi realizada através da geração de uma tabela de números aleatórios, em *software* computacional com editor de planilha Excel versão 2016, utilizando a função amostra aleatória com randomização estratificada, para melhor conformidade de dados basais nos grupos.

#### **6 ALOCAÇÃO**

A randomização e a sequência da alocação para os três grupos foram realizadas por uma integrante do grupo de pesquisa da UFFS que atua na temática do estresse. Os grupos foram gerados e salvaguardados até o início das intervenções.

#### **7 MECANISMO DE OCULTAÇÃO**

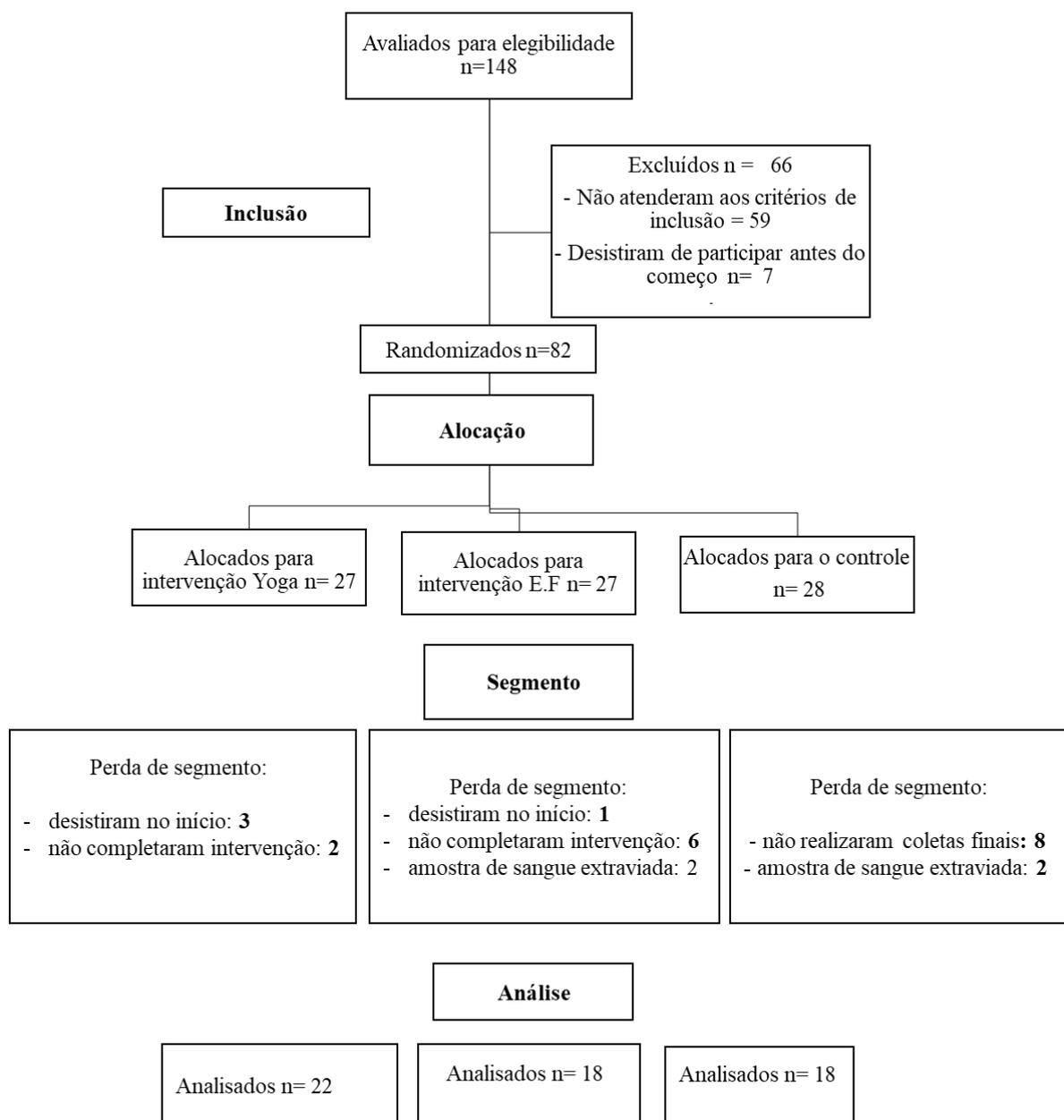
O grupo de intervenção ou controle, ao que o participante da pesquisa foi randomizado, esteve cegado até o início da pesquisa, tanto para o pesquisador, quanto para o participante.

## 8 RESULTADOS

Foram avaliados para elegibilidade 148 sujeitos, mas 59 foram excluídos por não atender aos critérios de inclusão, e 7 desistiram de participar antes da primeira intervenção. Então, foram randomizados 82 estudantes distribuídos da seguinte forma: 27 no GYM, 27 no GEF e 28 no GC.

Dos 27 participantes do GYM, 3 desistiram no início por questões de agenda e 2 não completaram a intervenção, sendo analisados 22 no período pós-intervenção. No GEF, dos 27 alocados, 6 não completaram o treinamento físico, 2 por questões de agenda e 4 descontinuaram a intervenção, sendo que 21 sujeitos terminaram a intervenção. No entanto, houve extravio de 3 amostras sanguíneas do pós-intervenção. Assim, consequentemente foram analisados 18 estudantes. No GC, dos 28 alocados, 8 não apareceram para as coletas finais e 2 amostras de sangue foram extraviadas, sendo analisados pós-intervenção 18 sujeitos. Esses resultados estão na figura 1 – Fluxograma.

Figura 1 – Fluxograma Consort



O recrutamento dos participantes deu-se por intermédio de um grupo de pesquisa da UFFS que atua na temática deste estudo. Um convite foi realizado a todos os estudantes, por meio de uma breve palestra realizada em todas as turmas de enfermagem e medicina da UFFS a partir do segundo semestre. O recrutamento e coleta de dados foram realizados no mês de agosto de 2018, e as intervenções nos meses de setembro a novembro de 2018.

## 8.1 DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Pesquisa composta por uma amostra de 58 estudantes de enfermagem e medicina saudáveis, sendo 50 mulheres e 8 homens, com idade que variou entre 18 e 40 ( $M=23$  anos,  $SD= 3.60$ ). Variáveis sociodemográficas demonstradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Características basais da população estudada

<b>Variáveis</b>	<b>Grupo</b>	<b>Grupo EF</b>	<b>Controle</b>
<b>M (SD)</b>	<b>Yoga/Med</b>	<b>N = 18</b>	<b>N = 18</b>
	<b>N = 22</b>		
Idade, anos	22 (4.79)	21.8 (1.85)	23.7 (2.76)
Sexo:			
Feminino	19	15	16
Masculino	3	3	2
Faculdade	25 % Med	29 % Med	39 % Med
	75% Enf	71% Enf	61% Enf
AE	7 (31,8%)	6 (33,3%)	5 (27,7%)

Med: medicina; Enf: enfermagem; AE: auxílio estudantil

## 8.2 RESULTADOS DAS INTERVENÇÕES PARA REDUÇÃO DO ESTRESSE

Em relação ao desfecho primário deste estudo, redução do estresse mental nos grupos de intervenção, foram encontrados resultados significativos após 8 semanas de seguimento no GYM com os seguintes resultados: redução significativa de cortisol sanguíneo com ( $F(1,55) = 11,48; p < 0,001$ ), estresse relatado ISSL fases de resistência e de exaustão ( $F(1,55) = 18,50; p < 0,001$ ) e ( $F(1,55) = 31,934; p < 0,001$ ) respectivamente, e estresse percebido PSS ( $F(1,55) = 33,53; p < 0,001$ ) em relação aos dados basais deste grupo.

O GEF não teve redução com significância estatística de cortisol sérico, porém apresentou redução expressiva dos escores do ISSL nas fases de resistência e exaustão, com ( $F(1,55) = 27,81; p < 0,001$ ) e ( $F(1,55) = 20,13; p < 0,001$ ) respectivamente, e redução na PSS ( $F(1,55) = 8,87; p < 0,05$ ). Já o grupo controle não obteve mudanças estatisticamente significativas em cortisol, ISSL e PSS entre as avaliações pré e pós (Tab. 2).

O efeito principal comparando os dois tipos de intervenção não foi significativo, sugerindo que não havia diferença na eficácia das duas abordagens e não foram

observadas diferenças significativas entre os grupos de intervenção com exceção da variável de exaustão da escala de Lipp.

O GC não apresentou resultados significativos em nenhuma variável de estresse.

Tabela 2 - Características basais após 8 semanas de medidores de estresse mental

Variáveis M (SD)	Grupo Yoga/Med N = 22			Grupo EF N = 18			Controle N = 18		
	Basal	Follow up	F	Basal	Follow up	F	Basal	Follow up	F
Lipp	8.23 ± 2.77	5.73 ± 2.72**	18,50	7.44 ± 2.06	4.06 ± 3.15**	27,81	6.67 ± 1.97	5.61 ± 2.63	2,69
Exaustão	10.00 ± 3.97	6.77 ± 3.77**	31,93	6.61 ± 2.95	3.78 ± 3.54**	20,13	7.72 ± 3.14	7.11 ± 3.69	0,93
PSS	34.9 ± 5.32	30.3 ± 3.32**	33,53	31.8 ± 1.99	29.2 ± 2.71*	8,87	32.6 ± 3.14	31.6 ± 3.72	1,45
Cortisol	27.9 ± 13.1	21.31 ± 11.0*	11,47	21.94 ± 12.9	20.18 ± 8.85	0,65	20.02 ± 11.43	17.88 ± 10.48	0,96

\*\*  $p \leq 0.001$ ; \* $P \leq 0.05$ ; Lipp: Inventário de sintomas de Stress; PSS: Escala de Stress Percebido.

### 8.3 RESULTADOS DAS DOSAGENS LABORATORIAIS, MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E SINAIS VITAIS APÓS 8 SEMANAS DE SEGUIMENTO

O GYM, embora tenha apresentado aumento significativo do colesterol total e LDL ( $F(1,55) = 14,63$ ;  $p < 0,001$  e  $F(1,55) = 29,83$ ;  $p < 0,001$ ) respectivamente, não apresentou mudança estatística nos escores de HDL e triglicerídeos ( $F(1,55) = 3,23$ ,  $p = 0,07$ ; e  $F(1,55) = 0,55$ ;  $p = 0,45$ ), respectivamente. Em relação aos sinais vitais aferidos, este grupo exibiu queda estatisticamente significativa na PAS ( $F(1,55) = 8,64$ ;  $p < 0,05$ ) e sem alterações em FC ( $F(1,55) = 1,95$ ;  $p = 0,16$ ). Nas medidas antropométricas, houve uma redução significativa em CA ( $F(1,55) = 5,85$ ;  $p < 0,05$ ) e sem redução significativa no IMC ( $F(1,55) = 3,66$ ,  $p = 0,06$ ).

O GEF apresentou redução significativa nos escores de colesterol total e triglicerídeos ( $F(1,55) = 5,24$ ;  $p < 0,05$  e  $F = 5,24$ ;  $p < 0,05$ ), respectivamente, e sem resultados estatisticamente significativos para LDL e HDL ( $F(1,55) = 0,55$ ;  $p = 0,45$ ; e  $F(1,55) = 3,24$ ;  $p = 0,07$ ). Também se observaram quedas significantes nos níveis de PA ( $F(1,55) = 21,739$ ;  $p < 0,001$ ) e FC ( $F(1,55) = 19,069$ ;  $p < 0,001$ ). Em relação às medidas antropométricas, observou-se queda significativa em CA ( $F(1,55) = 11,52$ ;  $p < 0,001$ ) e sem alterações em IMC ( $F(1,55) = 3,64$ ;  $p = 0,06$ ).

O GC sem alterações com significância estatística nas dosagens de exames laboratoriais: Cortisol ( $F(1,55) = 3,64$ ;  $p=0,96$ ), LDL e HDL ( $F(1,55) = 0,12$ ;  $p=0,72$  e  $F(1,55) = 2,90$ ;  $p=0,09$ ), respectivamente, e triglicerídeos ( $F(1,55) = 0,01$ ;  $p=0,92$ ). Nos sinais vitais e nas medidas antropométricas, igualmente sem significância estatística: PAS ( $F(1,55) = 0,49$ ;  $p=0,48$ ), FC ( $F(1,55) = 0,72$ ;  $p=0,39$ ) e CA ( $F(1,55) = 0,33$ ;  $p=0,56$ ).

Em relação à proteína C reativa, glicemia de jejum e IMC, não foi apresentada significância estatística em nenhum grupo. Proteína C reativa no GYM ( $F(1,55) = 1,36$ ;  $p=0,24$ ), no GEF ( $F(1,55) = 0,34$ ;  $p=0,55$ ) e no CC ( $F(1,55) = 3,22$ ;  $p=0,07$ ), glicemia de jejum no GYM ( $F(1,55) = 0,62$ ;  $p=0,43$ ), no GEF ( $F(1,55) = 1,21$ ;  $p<0,27$ ) e no CC ( $F(1,55) = 0,34$ ;  $p=0,56$ ) e IMC no GYM ( $F(1,55) = 3,66$ ;  $p=0,06$ ), no GEF ( $F(1,55) = 3,64$ ;  $p=0,06$ ) e no CC ( $F(1,55) = 0,29$ ;  $p=0,59$ ).

Sobre o peso, o grupo exercício físico não apresentou redução significativamente estatística ( $F(1,55) = 3,47$   $p= 0,06$ ), porém o GYM e o CC exibiram reduções significantes ( $F(1,55) = 3,95$ ;  $p=0,5$  e  $F(1,55)=0,41$ ;  $p=0,05$ ), respectivamente (Tab. 3 e 4).

Tabela 3 - Características pré e pós-intervenção dos exames laboratoriais que compõem a estratificação do risco cardiovascular.

Variáveis M (SD)	Grupo yoga N = 22			Grupo EF N = 18			Controle N = 18		
	Basal	Follow up	F	Basal	Follow up	F	Basal	Follow up	F
<b>Glicemia</b>	86.7 ± 5.5	85.5 ± 5.2	0,62	83.5 ± 5.2	81.6 ± 8.6	1,21	83.6 ± 9.49	82.6 ± 7.9	0,34
<b>Colesterol</b>	134.5 ± 19.4**	157.0 ± 33.4	14,63	163.6 ± 39.2*	148.7 ± 22.0*	5,24	151.6 ± 29.7	146.72 ± 20.7	0,57
<b>Ldl</b>	66.8 ± 15.2**	90.68 ± 25.2**	29,83	86.6 ± 22.0	83.0 ± 17.4	0,55	82.06 ± 30.8	83.7 ± 20.7	0,12
<b>Hdl</b>	49.9 ± 24.2	44.2 ± 11.8	3,23	50.8 ± 14.6	44.5 ± 11.2	3,24	49.2 ± 8.8	43.2 ± 10.7	2,90
<b>PCR</b>	0.280 ± 0.32	0.462 ± 0.49	1,36	0.254 ± 0.37	0.359 ± 0.64	0,34	0.260 ± 0.37	0.569 ± 1.00	3,22
<b>Trigl.</b>	101.1 ± 36.0	113.2 ± 41.7	0,55	130.5 ± 125.9*	89.56 ± 25.6*	5,24	101.8 ± 53.8	100.0 ± 40.3	0,01

\*\*  $p \leq 0,001$ ; \* $P \leq 0,05$

Tabela 4 - Características pré e pós-intervenção de sinais vitais e medidas antropométricas que compõem a estratificação do risco cardiovascular

Variáveis M (SD)	Grupo yoga N = 22			Grupo EF N = 18			Controle N = 18		
	Basal	Follow up	F	Basal	Follow up	F	Basal	Follow up	F
PAS	117.5 ± 10.0*	112.3 ± 7.35*	8,64	118.3 ± 12.2**	109.1 ± 7.32 **	21,73	116.11 ± 7.96	117.5 ± 7.71	0,49
FC	81.2 ± 8.57	84.4 ± 10.9	1,95	81.1 ± 11.9 **	70.3 ± 7.71 **	19,06	78.0 ± 6.94	75.9 ± 6.55	0,72
CA	81.5 ± 10.7 *	79.8 ± 10.3*	5,84	79.5 ± 7.89**	76.8 ± 6.96**	11,52	85.8 ± 14.4	86.3 ± 14.9	0,33
P	68.2 ± 14.2	67.4 ± 14.2	3,92	65.1 ± 12.4	64.3 ± 11.3	3,47	69.7 ± 17.9	69.5 ± 17.3	0,41
IMC	24.8 ± 4.59	24.6 ± 4.56	3,66	23.5 ± 3.96	23.2 ± 3.48	3,64	24.8 ± 6.00	24.8 ± 5.87	0,29

\*\* p ≤ 0.001; \*P ≤ 0,05; PAS: Pressão Arterial Sistólica; FC: Frequência Cardíaca; P: peso; IMC: Índice de Massa Corporal.

#### 8.4 RESULTADOS DO RISCO CARDIOVASCULAR

Em relação às condições gerais de saúde da amostra, a maioria não fumava 54 (93,1%); 17 (29.3%) possuíam antecedentes familiares para doenças cardiovasculares, sendo a mais frequente hipertensão e dislipidemia. O índice de massa corporal médio basal era de 23,5 Kg/m<sup>2</sup>, portanto, dentro dos índices considerados normais, os quais variam de 18,50 a 24,99 Kg/m<sup>2</sup><sup>23</sup>. Todos qualificavam como estressados e não praticantes de atividade física regular.

Após analisados os testes estatísticos, foram encontrados os seguintes resultados em um follow-up de 8 semanas: mesmo que tendencioso, o GYM não demonstrou mudança estatisticamente significativa no risco cardiovascular ( $p=0,059$ ). Similarmente o GC não demonstrou alterações significantes no risco cardiovascular ( $p=0,31$ ).

Já o GEF apresentou redução significativa do risco cardiovascular ( $p=0,025$ ).

Na análise de comparação dos grupos, no pré e pós-intervenção, observou-se os seguintes resultados: o pré (semana 1) sem significância estatística ( $p>0,05$ ), e o período pós-intervenção (semana 8) estatisticamente significativo ( $p<0,05$ ), demonstrando diferença significativa ao longo da intervenção. Dados na (Tab. 5).

Tabela 5 - Risco Cardiovascular Atribuível

Variável	Grupo					
	GYM		GEF		GC	
Risco CV	N = 22		N=18		N=18	
	Pré(%)	Pós(%)	Pré(%)	Pós(%)	Pré(%)	Pós(%)
- Baixo	11	16	9	13	9	7

- Intermediário	11	6	8	5	8	10
- Alto	0	0	1	0	1	1
- Total	22	22	18	18	18	18
- Valor de P						
pós-intervenção:	0,059		0,025*		0,317	

---

\*\* p ≤ 0,001 \*P ≤ 0,05

## 8.5 RESULTADOS DA CORRELAÇÃO ENTRE AS MEDIDAS DE ESTRESSE

### 8.5.1 Correlação entre cortisol, ISSL e PSS

A correlação de Pearson para associação entre os deltas (valor pós menor que valor pré) mostrou correlação fraca ( $r=0,3$ ;  $p=0,05$ ) entre cortisol e a fase de resistência do ISSL. Entretanto, houve correlação moderada ( $r=0,5$ ;  $p=0,03$ ) entre cortisol e a fase de exaustão do ISSL. Em relação à escala PSS, essa apresentou correlação moderada com cortisol ( $r=0,5$ ;  $p=0,02$ ).

### 8.5.2 Correlação entre as escalas ISSL e PSS

Com este resultado, buscou-se observar se quando os escores de uma escala se modificam, a outra também modifica seus resultados na mesma direção. A correlação de Pearson mostrou que existe correlação moderada entre a PSS e a fase de exaustão do ISSL ( $r= 0,5$  e  $p=0,01$ ).

## 9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados descritos na seção acima elucidam e reforçam a crescente base de evidências dos benefícios da yoga/meditação e do exercício físico sobre o estresse mental. Também estabelecem evidências do estresse como fator de risco para DCV e a eficácia das intervenções sobre os marcadores de risco cardiovascular e os escores dos instrumentos psicométricos.

Pôde-se identificar na amostra estudada que a yoga e meditação promoveram redução do cortisol e dos escores das escalas de estresse mental. Isso demonstra os efeitos do treinamento de yoga/meditação no estado mental e na atenção focada no presente, liberando a mente do praticante de pensamentos negativos relacionados ao passado e

preocupantes relacionados ao futuro, desarmando o ciclo de ativação adrenal-hipotalâmica disparadora de cortisol, conforme demonstrado em diversas pesquisas<sup>43,44</sup>.

No estudo Samatha, em 2013,<sup>45</sup> que promoveu três meses de meditação para melhores respostas de atenção plena autorreferida, concluiu que a meditação promove uma relação inversa entre atenção plena e cortisol, à medida que um aumenta, o outro diminui, fato já demonstrado anteriormente nos estudos de Matousek, Dobkin e Pruessner, em 2010,<sup>43</sup>.

Diversas pesquisas<sup>44,45,46</sup> vêm comprovando que não somente níveis elevados de cortisol estão relacionados ao estresse e estados negativos, mas que baixos níveis desse hormônio estão ligados à sensação de felicidade e bem-estar. Outras concluem que o cortisol elevado e sustentado provoca um caos no sistema imunológico e cardiovascular, e que muitas doenças ainda mal compreendidas podem estar relacionadas à hipersecreção contínua de cortisol<sup>45</sup>.

Outros estudos revelam que a yoga e meditação diminuem consideravelmente os níveis de cortisol em pouco tempo de prática<sup>46</sup>. Isso é muito significativo, pois se sabe por meio de vasta literatura as condições que elevam o cortisol, mas pouco se sabe como baixá-lo.

Já a prática de exercícios físicos produz efeitos diferentes, embora não seja de interesse neste estudo comparar as intervenções, e sim avaliar a sua efetividade, o grupo que realizou exercícios físicos apresentou redução somente nos escores das escalas sem alterações no cortisol. Sabe-se que inicialmente, o exercício físico, promove elevação de cortisol, por estímulo do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. No entanto, esse aumento é mantido em pessoas que se exercitam intensamente, com treinos rigorosos e prolongados<sup>47</sup>.

A prática regular e prazerosa de exercícios físicos, com intensidades de moderada a levemente vigorosa e ajustada para idade e condições de saúde, induz ao desenvolvimento de diversos mecanismos para proteger os tecidos dos efeitos deletérios do cortisol. Além disso modula os níveis séricos à normalidade e hemostasia após algum tempo de prática<sup>47,48</sup>.

Nesta pesquisa, no grupo que praticou exercícios físicos, o cortisol manteve-se sem alterações significativas, fato que pode relacionar-se ao tempo de intervenção de 8 semanas, que provavelmente não foi suficiente para induzir o organismo ao equilíbrio. Entretanto, mesmo sem redução de cortisol sérico, os sujeitos que completaram a

intervenção de exercício físico perceberam-se menos estressados, evento observado nos instrumentos de avaliação do estresse mental.

Os resultados para colesterol total e LDL no GYM mostraram-se elevados no momento de pós-intervenção quando comparados ao GEF e ao controle, este fato é resultado exclusivo da elevação do LDL, porém sem alterações significativas nos triglicerídeos e no HDL. Evidência contrária à maioria dos estudos que avaliaram colesterol associado à prática de yoga e meditação, como os achados de Lee e Cols<sup>49</sup>, que colocaram hipertensos e diabéticos para meditar por 8 semanas e apresentou resultados de redução do colesterol e de marcadores inflamatórios.

A pesquisa conduzida por Yadav e colaboradores, em 2017,<sup>50</sup> realizada com 554 indivíduos de um hospital terciário, entre eles hipertensos, que praticaram yoga por 10 dias, também apresentou redução significativa do colesterol total, com forte correlação positiva entre redução no RCV e colesterol total sérico. As evidências mostram que a yoga e meditação sejam mais eficientes para reduzir marcadores lipídicos em populações doentes, do que em saudáveis, nas quais talvez leve mais tempo de intervenção para se obter tais resultados.

No entanto, o grupo que praticou exercícios físicos apresentou redução do colesterol total, relacionada exclusivamente à redução dos triglicerídeos. O grupo manteve sem alterações significativas o HDL e o LDL.

Sabe-se que o treinamento físico regular e prescrito por profissional capacitado é eficaz para melhorar os indicadores de painel lipídico e a composição antropométrica<sup>51,52,53,54,55</sup>. Esse fato foi evidenciado nesse grupo, com mudanças favoráveis após 8 semanas de exercício físico.

O ECR de Chiang e colaboradores, em 2019,<sup>56</sup> realizado com adultos saudáveis e portadores de obesidade média, com intervenção de caminhada por 8 semanas, observou que o grupo que realizou caminhada com maior intensidade, superior a 103 passos por minuto, teve redução significativa dos triglicerídeos. Porém, sem mudanças no IMC, evento também observado nesta pesquisa.

Essas conclusões sinalizam que a prática de exercício físico, por ser uma atividade mais intensa e vigorosa que a prática de yoga e meditação, repercute mais expressivamente e em menos tempo no perfil lipídico. Entretanto, os efeitos sobre o IMC demonstrados em alguns estudos, o relacionam a um tempo maior de exercícios físicos, sugerindo evidências a partir da décima segunda semana de prática regular<sup>56,57,58</sup>.

Em relação a CA, que traduz obesidade central e visceral, e constitui-se num fator de risco cardiovascular, aceito pelas principais associações mundiais de cardiologia como a AHA e a Sociedade Europeia de Cardiologia (ESC), mostrou queda nos grupos de intervenção quando comparados ao controle. Similarmente, a redução foi maior no GEF, fator inerente à própria prática de exercício físico regular. Contudo, no GYM, a redução da CA associa-se principalmente à respiração diafragmática, condição exigida para meditar e que ajusta postura, equilíbrio e melhora a acomodação visceral e abdominal<sup>50,59</sup>.

Essa é a medida mais usada para definir a obesidade central. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, nos homens a cintura não pode passar de 94 cm e a relação cintura-quadril (RCQ) de 0,9. Já nas mulheres as medidas máximas são de 80cm cintura e a RCQ de até 0,8<sup>55</sup>. Pesquisas recentes mostraram que só a diminuição da circunferência abdominal já contribui para uma melhor distribuição da gordura corporal e menor risco para doenças cardiovasculares<sup>51,54,55</sup>.

Os resultados pós-intervenção acerca da FC e da PAS no grupo que praticou yoga/meditação teve redução somente em PAS e sem alterações em FC. No entanto, o GEF mostrou redução estatística em ambas. O ECR de Leiva e Cols, em 2015,<sup>60</sup> realizado com estudantes para redução dos fatores de risco cardiovascular, demonstrou queda da pressão arterial após 17 semanas de intervenção com exercício físico e orientações de hábitos saudáveis de vida. A metanálise de Rivera<sup>61</sup> mostrou os efeitos na redução da pressão arterial atribuída ao exercício físico em jovens saudáveis, e muitas outras pesquisas fortalecem e endossam essa informação<sup>62,63</sup>.

As reduções desses valores reforçam a importância de um programa de atividade física programada e orientada na redução dos fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. As doenças cardiovasculares (DCV) estão entre as principais causas de mortalidade no Brasil e no mundo, sendo que o crescimento nessas taxas é proporcional à alta incidência de fatores de risco e intervenções reduzidas sobre esses fatores.

A principal etiologia das DCV é a aterosclerose, que tem seu início na infância. Dessa forma, é reconhecido atualmente que a prevenção cardiovascular primordial deve iniciar precocemente, na infância e adolescência, antes da instalação da doença de fato, de modo a diminuir a prevalência e incidência das DCV na idade adulta<sup>34,64</sup>.

Neste ensaio clínico, foi de interesse medir o risco cardiovascular ajustado para idade de 60 anos. Observou-se redução significativa no GEF ( $p=0,025$ ). Porém, o GYM

também reduziu o risco cardiovascular, entretanto com significância estatística limítrofe e com ( $p=0,06$ ).

Em relação às medidas psicométricas de estresse e ao cortisol, observamos correlação, ainda que moderada, entre cortisol e a fase de exaustão do ISSL, e entre cortisol e a escala PSS, resultado encontrado em outros ECRs.<sup>65</sup> Além disso, observou-se correlação entre os dois instrumentos, o ISSL e o PSS, mostrando haver concordância e validade interna entre eles.

## 10. CONCLUSÕES

Atualmente, inúmeros modelos de saúde mencionam o estresse enquanto importante fator na avaliação do processo saúde-doença, sendo que sua medida e controle funcionam como parâmetros na aferição da probabilidade para adoecimento físico ou mental de indivíduos e coletividades. Nessa perspectiva, esta pesquisa salienta a relevância da sua mensuração, bem como a importância de estimular e implementar a prática de exercícios físicos e de yoga/meditação, de forma regular, na população jovem, especialmente naqueles que se encontram com maior vulnerabilidade ao estresse mental.

Todavia, essas intervenções produzem efeitos diferentes e possuem papéis distintos na sofisticada dinâmica do estresse. A yoga com a meditação apresentou respostas mais completas ao estresse mental, contemplando efeitos tanto no estado psicológico quanto no bioquímico. Já a prática de exercício físico produziu efeitos nos instrumentos psicológicos, demonstrando a sua eficácia em pouco tempo sobre o estado mental. Embora sem significância estatística, revelou queda, ainda que discreta, no cortisol sérico.

Neste estudo, foi realizada a correlação entre cortisol sérico e as escalas psicométricas, o que confere a ele maior propriedade, com mais dados abordados que sustentam concisamente seus resultados. Sabe-se que é escasso este tipo de pesquisa na literatura especializada, dada a sua complexidade de execução.

Na abordagem do risco cardiovascular, conclui-se que o exercício físico foi mais eficiente para baixá-lo na população observada, do que a prática de yoga/meditação. No entanto, quando se avalia toda a amostra, pode-se inferir que houve queda geral do risco cardiovascular após o tempo de intervenção.

Numerosos mecanismos intermediários podem explicar a ligação entre o estresse mental e as DCV. Ampliar o conhecimento sobre esses mecanismos contribuirá para uma maior eficácia das estratégias de prevenção e tratamento, podendo ajudar a estabelecer prioridades para o manejo do estresse e demais fatores de risco cardiovascular.

Intervenções que possam reduzir a magnitude das respostas psicofisiológicas são de interesse clínico, pois podem mediar a redução das respostas hemodinâmicas, neuroendócrinas, inflamatórias e hemostáticas promovidas pela sofisticada bioquímica do estresse mental.

Sendo assim, conclui-se que há evidências razoavelmente fortes para sugerir que um programa de exercícios físicos ou de yoga/meditação – entre outras abordagens não farmacológicas – pode modificar positivamente as respostas biológicas e mentais ao estresse. Isso sinaliza que tais abordagens são capazes de reduzir os efeitos nocivos das doenças comórbidas a ele relacionadas, como depressão, distúrbios de ansiedade e doenças cardiovasculares responsáveis por uma considerável incapacidade em todo o mundo.

## 11. REFERÊNCIAS

- (1) Leppink EW, Odlaug BL, Lust K, Christenson G, Grant JE. The Young and the Stressed: Stress, Impulse Control, and Health in College Students. *J Nerv Ment Dis* 2016; 204(12):931-38.
- (2) Brito SC, Rodrigues EP. O estresse e a ansiedade na Sociedade do século XXI: Um olhar cognitivo-comportamental. *Rev FSA* 2011; 8(1):307-21.
- (3) Cohen BE, Edmondson D, Kronish IM. State of the art review: depression, stress, anxiety, and cardiovascular disease. *Am J Hypertens* 2015; 28(11):1295-302.
- (4) Cohen BE, Janicki-Deverts D, Miller GE. Psychological stress and disease. *Jama* 2007; 298(14):1685-87.
- (5) Piao L, Zhao G, Zhu E, *et al.* Chronic psychological stress accelerates vascular senescence and impairs ischemia-induced neovascularization: the role of dipeptidyl peptidase-4/glucagon-like peptide-1-adiponectin axis. *J Am Heart Assoc* 2017; 6(10):e006421.
- (6) Abbott RA, Whear R, Rodgers LR, *et al.* Effectiveness of mindfulness-based stress reduction and mindfulness based cognitive therapy in vascular disease: A

- systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Psychosom Res* 2014;76(5):341-51.
- (7) Zen AL, Whooley MA, Zhao S, Cohen BE. Posttraumatic stress disorder is associated with poor health behaviors: findings from the Heart and Soul Study. *Health Psychol.*2012;31(2): 194-201.
- (8) Tao S, Dong Q, Pratt MW, Hunsberger B, Pancer SM. Social support: relations to coping and adjustment during the transition to university in the People's Republic of China. *J Adolesc Res* 2000; 15(1):123-44.
- (9) Lu J, Mumba MN, Lynch S, Li C, Hua C, Allen RS. Nursing students' trait mindfulness and psychological stress: A correlation and mediation analysis. *Nurse Educ Today* 2019; 75:41-6.
- (10) Mondardo AH, Pedon EA. Estresse e desempenho acadêmico em estudantes universitários. *Rev Ciências Humanas* 2005; 6(6):159-80.
- (11) Rios O. Níveis de estresse e depressão em estudantes universitários. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Núcleo de Psicossomática e Psicologia Hospitalar, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2006.
- (12) Torquato JA, Goulart AG, Vicentin P, Correa U. Avaliação do estresse em estudantes universitários. *Inter Science Place* 2010; 1(14):140-154.
- (13) Rosengren A, Hawken S, Ôunpuu S, *et al.* for the INTERHEART Investigators. Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11 119 cases and 13 648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004; 364: 953–62.
- (14) Nabi H, Kivimaki M, Batty GD, *et al.* Increased risk of coronary heart disease among individuals reporting adverse impact of stress on their health: The Whitehall II prospective cohort study. *Eur Heart J* 2013; 34:2697–705.
- (15) Tawakol A, Ishai A, Takx RA, *et al.* Relation between resting amygdalar activity and cardiovascular events: a longitudinal and cohort study. *The Lancet* 2017; 389(10071):834-45.
- (16) Steptoe A, Edwards S, Moses J, Matheuw A. The effects of exercise training on mood and perceived coping ability in anxious adults from the general population. *J Psychosom Res* 1989; 33(5):537-547.
- (17) Goldstein LA, Mehling W, Metzler TJ, *et al.* Veterans group exercise: A randomized pilot trial of an integrative exercise program for veterans with posttraumatic stress. *J Affect Disord* 2018; 227:345-52.

- (18) Colledge F, Branda S, Pühse U, *et al.* Twelve-Week Moderate Exercise Programme Improved Symptoms of Depression, Insomnia, and Verbal Learning in Post-Aneurysmal Subarachnoid Haemorrhage Patients: A Comparison with Meningioma Patients and Healthy Controls. *Neuropsychobiology* 2017; 76(2):59-71.
- (19) Tang YY, Hölzel BK, Posner MI. The neuroscience of mindfulness meditation. *Nat Rev Neurosci* 2015; 16(4):213-25.
- (20) Luft CB, Sanches SO, Mazo GV, Andrade A. Versão brasileira da Escala de Estresse Percebido: tradução e validação para idosos. *Ver Saúde Pública* 2007; 41(4):606-15.
- (21) Lipp MEN. Inventário de sintomas de stress de Lipp. São Paulo: Casa do Psicólogo 2000.
- (22) Rousseeuw PJ, Ruts IT, John W. The bagplot: a bivariate boxplot. *Amer Statist* 1999; 53(4):382-7.
- (23) Procedimentos e Intervenções de Enfermagem: A,G. Perry; P.A.Potter; M.K. Elkin, 2012, 5 edição, editora Mosbey, Whashington EUA.
- (24) Inmetro. Portaria Inmetro n.º 096, de 20 de março de 2008. Regulamento Técnico Metrológico. Inmetro. 20 mar 2008.
- (25) Smeltzer SC, Bare BG. Tratado de enfermagem médico-cirúrgica. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.
- (26) Zhu Q, Wang XB, Yao Y, *et al.* Association between anthropometric measures and cardiovascular disease (CVD) risk factors in Hainan centenarians: investigation based on the Centenarian's health study. *BMC cardiovasc disord* 2018; 18(1):73.
- (27) Arquivos Brasileiro de Cardiologia. VII Diretriz Nacional de Hipertensão Arterial. 2016; 107(3):1-83.
- (28) Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, De Ridder H. International standards for anthropometric assessment. Lower Hutt: ISAK; 2011.
- (29) Oliveira MAM, Fagundes RLM, Moreira EAM, Trindade EBSM, Carvalho T. Relação de indicadores antropométricos com fatores de risco para doença cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 2010; 94(4):478-85.
- (30) Budde H, Akko DP, Ainamani HE, Murillo-Rodríguez E, Weierstall R. The impact of an exercise training intervention on cortisol levels and post-traumatic

- stress disorder in juveniles from an Ugandan refugee settlement: study protocol for a randomized control trial. *Trials* 2018; 19(1):364.
- (31) De Backer G, Ambrosioni E, Borch-Johnsen K, *et al.* European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Third Joint Task Force of European and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J* 2003; 24(17):1601-10.
- (32) Faludí AA, Izar MCDO, Saraiva JFK, *et al.* Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose–2017. *Arquivos brasileiros de cardiologia* 2017; 109(2):1-76.
- (33) Ferreira JC, Patino CM. O que é análise de sobrevida e quando devo utilizá-la?. *J Bras Pneumol* 2016; 42(1):77-77.
- (34) Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, de Jesus JM, Houston Miller N, Hubbard VS, *et al.*; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2014;129(25 Suppl 2):S76-99. Erratum in: *Circulation*. 2014;129(25 Suppl 2):S100-1. *Circulation*. 2015;131(4):e326
- (35) McGill H, Mc Mahan CA, Malcom GT, *et al.* Association of coronary heart disease risk factors with microscopic qualities of coronary atherosclerosis in youth. *Circulation* 2000; 102(4):374-79.
- (36) Tralhão A, Sousa PJ, Ferreira AM, *et al.* Perfil de risco cardiovascular de adultos jovens saudáveis–evolução temporal. *Rev Portuguesa de Cardiologia* 2014; 33(3):147-54.
- (37) Perk J, De Backer G, Gohlke T, *et al.* European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (version 2012). *Eur Heart J* 2012; 33:1635-70.
- (38) Borg G. Escalas de Borg para a Dor e Esforço Percebido. Manole: São Paulo, 2000.
- (39) American College of Sports Medicine. ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription. New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSMs. 9. ed. Estados Unidos da América: Wolters Kluwer; 2013.
- (40)

- (41) Hills AP, Dengel DR, Lubans DR. Supporting public health priorities: recommendations for physical education and physical activity promotion in schools. *Prog Cardiovasc Dis* 2015; 57(4):368-74.
- (42) Zheng S, Kim C, Lal S, Meier P, Sibbritt D, Zaslowski C. The Effects of Twelve Weeks of Tai Chi Practice on Anxiety in Stressed But Healthy People Compared to Exercise and Wait-List Groups—A Randomized Controlled Trial. *J Clin Psychol* 2018;74(1):83-92.
- (43) Ministério da Saúde. Conselho Nacional De Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União*. 12 dez 2012.
- (44) Matousek RH, Dobkin, PL, Pruessner, J. Cortisol as a marker for improvement in mindfulness-based stress reduction. *Complement Ther Clin Pract* 2010; 16(1):13-9.
- (45) Powell DJ, Lioffi C, Moss-Morris R, Schlotz W. Unstimulated cortisol secretory activity in everyday life and its relationship with fatigue and chronic fatigue syndrome: a systematic review and subset meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology* 2013; 38(11):2405-22.
- (46) Jacobs T.L, Shaver F, Zanesco A.P, Aichele S.R, Rosemberg E, King B.G, Sahdra B.K, Ferrer E, Epel E, Bridwell D.A, Mac Lean K.A, Kemeny M.E, Wallace B.A. Self-Reported Mindfulness and Cortisol During a Shamatha Meditation Retreat. *Health Psychology* © 2013 American Psychological Association 2013, Vol. 32, No. 10, 1104 –1109.
- (47) Riley KE, Park CL. How does yoga reduce stress? A systematic review of mechanisms of change and guide to future inquiry. *Health Psychol Rev* 2015; 9(3):379-96.
- (48) Chen C, Nakagawa S, An Y, Ito K, Kitaichi Y, Kusumi I. The exercise-glucocorticoid paradox: How exercise is beneficial to cognition, mood, and the brain while increasing glucocorticoid levels. *Front Neuroendocrin* 2017; 44:83-102.
- (49) Bueno JR, Gouvêa CM. Cortisol e Exercício: Efeitos, Secreção E Metabolismo. *Rev Bras de prescrição e fisiologia do exercício* 2019; 13(87):1131-40.
- (50) Lee SH, Hwang SM, Kang DH, Yang HJ. Brain education-based meditation for patients with hypertension and/or type 2 diabetes: A pilot randomized controlled trial. *Medicine* 2019; 98(19):1-12.

- (51) Yadav R, Yadav RK, Sarvottam K, Netam R. Framingham risk score and estimated 10-year cardiovascular disease risk reduction by a short-term yoga-based lifestyle intervention. *J Altern Complement Med* 2017; 23(9):730-7.
- (52) Beqa Ahmeti G, Idrizovic K, Elezi A, Zenic N, Ostojic L. Endurance Training vs. Circuit Resistance Training: Effects on Lipid Profile and Anthropometric/Body Composition Status in Healthy Young Adult Women. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(4):1222.
- (53) Mann S, Beedie C, Jimenez A. Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. *Sports Med* 2014; 44(2):211-21.
- (54) Stone NJ, Robinson JG, Lichtenstein AH, *et al.* ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63(25):2889-934.
- (55) Ratajczak M, Skrypnik D, Bogdanski P, *et al.* Effects of Endurance and Endurance–Strength Training on Endothelial Function in Women with Obesity: A Randomized Trial. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16 (21):4291.
- (56) Gyllenhammer LE, Weigensberg MJ, Spruijt-Metz D, Allayee H, Goran MI, Davis JN. Modifying influence of dietary sugar in the relationship between cortisol and visceral adipose tissue in minority youth. *Obesity* 2014; 22(2):474-81.
- (57) Chiang TL, Chen C, Hsu CH, Lin YC, Wu HJ. Is the goal of 12,000 steps per day sufficient for improving body composition and metabolic syndrome? The necessity of combining exercise intensity: a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2019; 19(1):1215.
- (58) Kim DY, Seo BD, Kim DJ. Effect of walking exercise on changes in cardiorespiratory fitness, metabolic syndrome markers, and high-molecular-weight adiponectin in obese middle-aged women. *J Phys Ther Sci* 2014; 26(11):1723–7.
- (59) Tully MA, Cupples ME. UNISTEP (university students exercise and physical activity) study: a pilot study of the effects of accumulating 10,000 steps on health and fitness among university students. *J Phys Act Health* 2011; 8(5):663-7.

- (60) Pascoe MC, Thompson DR, Ski CF. Yoga, mindfulness based stress reduction and stress-related physiological measures: A meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology* 2017; 86:152-68.
- (61) Leiva AM, Martínez MA, Celis-Morales C. Efecto de una intervención centrada en la reducción de factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios. *Rev Med Chile* 2015; 143(8):971-8.
- (62) Carpio-Rivera E, Moncada-Jiménez J, Salazar-Rojas W, Solera-Herrera A. Acute effects of exercise on blood pressure: a meta-analytic investigation. *Arq Bras Cardio* 2016; 106(5):422-33.
- (63) Barlow PA, Otahal P, Schultz MG, Shing CM, Sharman JE. Low exercise blood pressure and risk of cardiovascular events and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *Atherosclerosis* 2014; 237(1): 13–22.
- (64) Sung J, Choi SH, Choi YH, Kim DK, Park WH. The relationship between arterial stiffness and increase in blood pressure during exercise in normotensive persons. *J Hypertens* 2012; 30(3):587–91.
- (65) Berenson GS, Srinivasan SR, Xu JH, Chen W. Adiposity and cardiovascular risk factor variables in childhood are associated with premature death from coronary heart disease in adults: the Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci* 2016; 352(5):448-54.
- (66) Matzer F, Nagele E, Lerch N, Vajda C, Fazekas C. Combining walking and relaxation for stress reduction—A randomized cross-over trial in healthy adults. *Stress Health* 2018; 34(2):266-77.

**ARTIGO - 2**

Submission to the Psychoneuroendocrinology Journal.

**PHYSICAL EXERCISE AND REDUCTION OF MENTAL STRESS: A  
META-ANALYSIS OF RANDOMIZED CLINICAL TRIALS**

Fabiana Brum Haag<sup>1</sup>, Adriane Marines dos Santos<sup>1</sup>, Bruna Eibel<sup>1</sup>, Débora  
Tavares de Resende e Silva<sup>2</sup>, Fernanda Lucchese<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Institute of Cardiology/University Foundation of Cardiology

<sup>2</sup> Federal University of the South

**\*Correspondence author at:**

Institute of Cardiology of Rio Grande do Sul/University Foundation of Cardiology

Av. Princesa Isabel, 370. Porto Alegre 90620-000, RS, Brazil. Tel. +55 51 3230

3600

Email address: [luccheselobato@gmail.com](mailto:luccheselobato@gmail.com)

## Abstract

**Objective:** To verify the effectiveness of physical exercise in the reduction of mental stress through a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials (RCTs). **Methods:** A systematic review and meta-analysis adhering to PRISMA guidelines was conducted. There were no limits on language and year of publication (from inception until January, 2020). RCTs using exercise as at least one of the intervention groups, and stress reduction as an outcome, were included. The quality of RCTs and the risk of bias were measured using the Cochrane tool. The effect size was achieved through changes in mean scores and standard deviation in mental stress results, with different variations. The databases searched were PubMed, Scopus, Web of Science and Embase. Data were statistically analyzed with the Review Manager using the random-effects model. **Results:** Of the 3,906 articles retrieved, seven studies were assessed for quality, and six were meta-analyzed. The meta-analysis of the data showed that interventions with physical exercise were associated with a reduction in the level of stress when compared with the control without exercise (CI 95% -3.33 [-6.10, -0.57], heterogeneity  $I^2=99%$  and  $p<0.001$ ). **Conclusions:** The regular practice of physical exercise, especially when integrated with body-mind techniques, lasting 12 weeks or longer, is associated with a reduction in mental stress in healthy adults and should be included in preventive health programs.

**Keywords:** Physical Exercise, Stress, RCT.

## 1. Introduction

Despite not officially being considered as an illness by the World Health Organization (WHO), mental stress is already recognized and established as a global epidemic. This is due to the outcomes of different clinical trials and epidemiological studies, as its incidence reaches 90% in some populations (Matzer et al., 2017; Yang and Chenb., 2018; Puterman et al., 2018). The American Heart Association and the European

Society of Cardiology consider it a risk factor for cardiovascular and neurological diseases, among others (Nabi et al., 2013; Matzer et al., 2017), with repercussions on blood pressure, heart rate and cortisol levels, affecting people of all ages and health status (Rosengren et al., 2004; Lear et al., 2017; Zheng et al., 2017; Tawakol et al., 2017; Colledge et al., 2017; Meletios et al., 2018).

Worldwide, 23% of adults and 81% of the 11- to 17-year-old teenage population do not meet the world recommendations on physical activity. The prevalence of sedentarity reaches 80% in some adult populations. The WHO endorsed a World Action Plan on physical activity to stimulate the practice of exercises in all ages, aiming to fight non-transmissible chronic diseases, including heart disease, stroke, diabetes and cancer, aiming to reduce 15% of the world's physical inactivity in adults and teenagers until 2030 (WHO, 2018).

Different ways to fight, or alleviate, mental stress have been studied (Yang and Chenb, 2018). Physical exercise has been recommended as a good strategy when incorporated as a daily routine for its ability to promote stress control and mental health, by means of several mechanisms that increase the production of neurotransmitters associated with the regulation of pain, glycemia, and mood (e.g. endorphins, serotonin, dopamine and GABA (Matzer et al., 2017).

RCTs and systematic reviews have been done to measure the effectiveness physical exercise on the reduction of mental stress. Studies have shown positive outcomes (Matzer et al., 2017; Yang and Chenb, 2018; Puterman et al., 2018). Several studies were conducted to demonstrate such benefits, and they have elucidated processes related to exercise, such as the understanding that well-trained muscles are capable of reducing plasmatic kynurenine, promoting brain resilience from stress- and depression-induced neurochemical imbalance (Yang and Chenb, 2018). Kynurenine is directly linked to

biological functions that are basic for survival, as vasodilation during inflammatory processes, and the organization of the immune response (Hamer, 2012; Agudelo et al., 2014; Vries et al., 2017).

However, most of the research on stress and physical exercise is aimed at ill populations or with symptoms of chronic stress, like those who are hypertensive, diabetic, obese, or who suffer from post-traumatic stress disorder. This limits our understanding of the impact of stress on healthy populations—the major goal for prevention—as it hinders health organizations from developing prevention and treatment recommendations due to lack of scientific evidence.

Despite the dearth on research related to stress reduction and exercise in healthy populations, some studies have been done and shine light on the impact of physical exercise on mental stress. An intervention study by Matzer et al., (2017) showed a reduction of stress and blood pressure with moderate aerobic exercises in a two-month interventional. A six-month follow-up intervention study with resistance, aerobic physical exercise and health education, assessed stress and fatigue outcomes, and showed stress reduction from the 4<sup>th</sup> week on (Vries et al., 2017). Another investigation on the reduction of post-traumatic stress by a combined aerobic and resistance physical exercise intervention of 12 weeks suggested that regular and pleasurable physical exercise can reduce symptoms and improve psychological well-being (Goldstein et al., 2017).

However, these research studies have been dissimilar in many ways, which makes it difficult to prescribe an effective physical exercise stress-reduction protocol. The current literature includes different age groups, with distinct intensity, frequency and length of physical training; training complemented by educational and motivational activities for a healthy lifestyle; as well as, the use of multiple types of stress outcome measures (such as self-report stress assessments and cortisol levels).

Thus, we still need to delineate the best physical exercise, and duration for specific age groups. Furthermore, little is known about the best way to measure stress, which psychometric tools are better indicated, and whether they should be complemented by cortisol measurements. Therefore, in face of these questions, this research is aimed at systematically investigating the effects of physical exercise on the reduction of mental stress, expanding the available scientific evidence, in search of similarities among different effective RCTs.

## **2. Methods**

Systematic review with meta-analysis adhering to Prisma Guidelines (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Moher et al.,2009), registered on Prosperous under the number CRD42020138173. There was no limit based on language or date of publication, until January 2020.

### **2.1 Inclusion and exclusioncriteria**

- 1) RCTs only.
- 2) Had an exercise intervention group and a control group
- 3) Had a stress outcome variable
- 4) Reported sufficient information to calculate the effect size for the difference between intervention and control participants.

This systematic review included only RCTs with a full text in the searched databases and that followed the CONSORT recommendations, with a control group for the exercise intervention and a stress-reduction outcome variable.

The RCTs included stressed subjects, evidenced by stress measurement scales, and used physical activity as an intervention in at least one of the groups. Exclusion

criteria comprised of studies with children of 14-years or younger, studies that used stress reduction techniques other than physical exercise, as well as, studies that did not include outcome variables directly measuring stress.

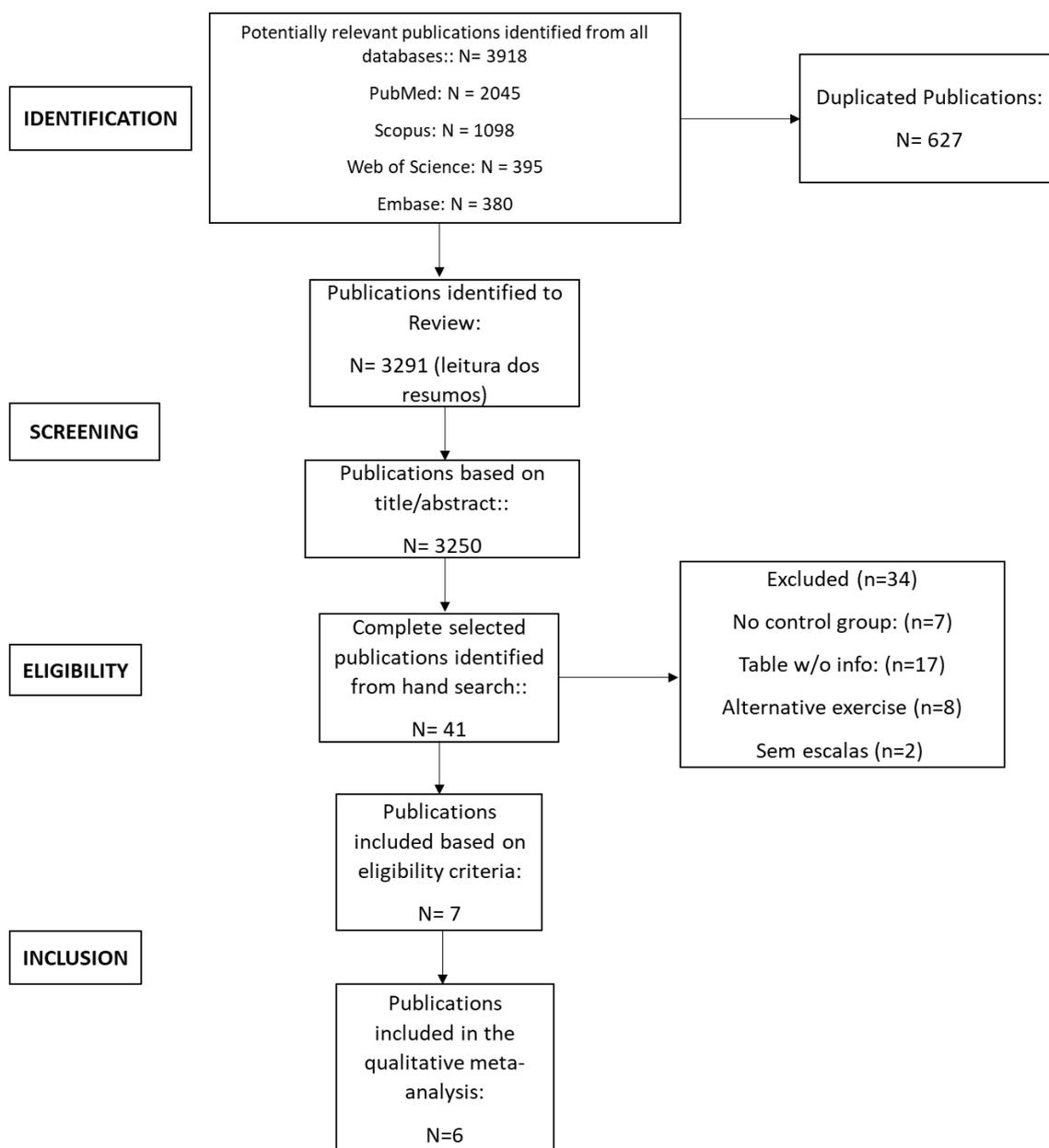
The psychometric scales used in the studies to assess stress were: DASS-21 (Vignola and Tucci, 2014), Perceived Stress Scale – PSS (Cohen et al., 1983) and Trier Inventory for Chronic Stress – TICS (Schulz et al., 2004) see description of the scales below.

## **2.2 Information Sources and Search**

This systematic review comprised of an electronic search in the following databases: National Library of Medicine and National Institutes of Health (PubMed), Scopus (Elsevier), Web of Science and Embase (Elsevier database combining Embase and Medline). For the online search and definition of descriptors, PubMed MeSH (Medical Subject Heading Terms) were used (Appendix 1).

The search and selection of the studies were undertaken in several stages by two trained researchers (F,B,H, and A,M,S.). The articles were examined independently by them, initially by heading and abstracts, and next exported to the EndNote X9 (Edlund, 2006) program, where filters were used, according to the eligibility criteria, and a new full review and agreement of the researchers was done.

In case of discrepancy between the researchers, a third investigator (F,L,) assisted in reaching a consensus. After these stages, the following flowchart was developed:



**Figure 1.** Flowchart of the Selection of Studies on Physical Exercise and Stress Reduction.

### 2.3 Data Collection and Extraction

Those RCTs elected for inclusion in the meta-analysis were thoroughly read again and data were extracted. This was conducted independently and in agreement by the researchers (F,B,H, and A,M,S,). Discrepancies were solved by a third reviewer (F,L,).

The data extracted were: year, authors, type of physical exercise, (resistance or aerobic, or combined), stress measurement scales (isolated or with another), as well as, the extraction of pre- and post- intervention data—Mean (M) and Standard Deviation (SD)— of all intervention groups involved in the selected RCTs). The M and SD of age and gender of the subjects were also extracted.

The extracted data were: year, authors, country, subjects' characteristics, type of physical exercise (resistance or aerobic or combined), time of exposure to physical exercise, stress measurement scales (isolated or with another), stress biomarkers, characteristics of the control and intervention groups regarding the intensity and modality of physical exercise training, as well as the pre and post-intervention data - Mean (M) and standard deviation (SD) of the groups included. M and SD of the subjects' age and sex were also extracted. The data were stored in an Excel spreadsheet. Physical exercise training should be formal, scheduled and meet the recommended minimum of 150 minutes per week, as recommended by the American College of Sports Medicine (Piercy et al., 2018).

Data were stored in an Excel spreadsheet.

## **2.4 Outcomes**

The primary outcome of this meta-analysis was the reduction of stress. Stress levels were assessed through pre- and post-intervention psychometric measures with or without cortisol measurements. The scales included are listed below.

### **- Perceived Stress Scale**

The Perceived Stress Scale (PSS) proposed by Cohen et al., 1983; Goldman et al., 2005 is a general scale that can be used in different age groups, from teenagers to elderly people. The scale measures the degree to which the individual perceives the

situations as a stressor. The basic concept of PSS is that stress derives from the cognitive mediation, not the stimulus itself. **2.5.2 - DASS-21**

Created by Lovibond and Lovibond in 1995, as it is named, the *Depression, Anxiety and Stress Scale* (DASS-21; Vignola and Tucci, 2014) measures the symptoms of the three diagnoses referring to events experienced in the past week. It contains 42 items, comprising of three subscales of 21 items each. The rating varies from 0, which is equivalent to “did not apply to me at all”, to 3, meaning “Applied to me very much, or most of the time”. It has seven items per subscale, with excellent internal consistency assessed and endorsed by several studies (Brown et al., 1997; Anthony et al., 1998) and validated in many languages.

**- Trier Inventory for Chronic Stress – TICS**

This is a survey of different aspects of chronic stress. The chronicity of stress is measured by the frequency of stressful events perceived retrospectively along the past three months (Schulz et al., 2004). TICS evaluates the subjective experience of stress, tied to emotions and resources that a person has during perceived stressful situations. It is composed of 9 sub-scales (57 items) measuring different types of stress, such as work-related stress, psychosocial stress, and stress related to chronic preoccupation (rumination).

## **2.5 Methodological Quality of the Studies**

The methodological quality of the papers was independently assessed by two authors (F,B,H, A,M,S,) by means of the Cochrane Risk of Bias Tool. This tool contains seven aspects for assessment: random sequence generation (selection bias), allocation sequence concealment (selection bias), blinding of participants and personnel (performance bias), blinding of outcome assessment (detection bias), incomplete outcome

data (attrition bias), selective outcome reporting (reporting bias) and any other biases. Each item was assessed and later described as low risk, high risk or unclear risk of bias for each Randomized Clinical Trial.

## **2.6 Meta-Analysis**

The analyzes were performed using the Review Manager version 5.3 statistical software. Absolute changes in mental stress levels were assessed by specific scales and described as differences in the pre- and post-exercise averages. Effect sizes (Hedges'  $g$ ) were calculated using random effect models. Considerable heterogeneity was expected related to different types of PE and subjects included in the studies.  $P$  value  $<0.05$  was considered significant. The results of the intention to treat analyzes were those reported in the studies. Possible publication biases were verified using Egger's statistical significance. To examine heterogeneity, the  $I^2$  test was used,  $I^2$  values  $\leq 25\%$  indicated low heterogeneity, 25-75% indicated moderate heterogeneity and  $\geq 75\%$  indicated high heterogeneity. The 95% confidence interval was calculated using the Chi-square test. The subgroups were established with a minimum of samples from three studies and were categorized by type of PE practiced and time of practice.

## **3. Results**

### **3.1 Eligible Studies (ou “Search Results”)**

It was initially found 3.918 registers of studies related to stress and physical exercise. With the removal of 627 duplicates, 3.291 studies remained and were initially filtered by the titles and revision of the abstracts, and 3.250 articles were excluded for not adhering to the objectives of this study, or for not fulfilling the eligibility criteria. Forty-one papers remained for full reading, 34 of which were excluded due to: no control groups ( $N=7$ ), tables lacking information ( $N=17$ ), informal physical exercise, (such as

unstructured programs that only encourage physical exercise, but are not linked to a formal protocol, with a defined minimum workload and supervision; N=8), and lack of information on the scales used to measure stress (N=2; see Figure 1). Following the detailed reading of papers, seven studies that met the eligibility criteria were submitted for quality extraction, having six included in this meta-analysis. One study was removed from the meta-analysis (Putterman et al., 2018), as it did not report the M and SD of the stress outcome measures post intervention, which did not allow for statistical analyses.

### **3.2 Characteristics of the RCTs included**

The characteristics of the stressed subjects submitted to regular physical activity, as well as particular study characteristics are presented in table 1 and 2. The total sample comprised of 7 RCTs including 486 individuals, and 6 RCTs for meta-analysis, including 418 subjects, with ages ranging from  $30.68 \pm 6.8$  to  $44.0 \pm 7.9$  years. They included healthy, adult men and women, with chronic and/or acute stress, from diverse SES backgrounds, countries and professions. The physical trainings were low, average and moderate intensity aerobic and resistance exercises, and the interventions ranged from 8 to 48 weeks.

### **3.3 Assessment of Risk of Bias**

The methodological evaluation of the quality of the studies (risk of bias - RoB 1) showed that, among the 7 studies that extracted the quality requirements, 5 had an appropriate random sequence generation and a reliable approach to conceal allocation; 5 presented blinding of the participants and results; 6 presented complete data for the results; and 1 was not included in the meta-analysis due to the presentation of its results

in mean and standard deviation as it was reported only in the pre-intervention period (the post intervention, data were reported in change and confidence interval. All demonstrated conclusive selective reports. The assessment of methodological quality and the risk of bias are summarized in figure 1.

### 3.4 Intervention Effects

**Physical exercise for the reduction of mental stress:** Six studies were meta-analyzed (Atlantis et al., 2004; Chow et al., 2012; Waerden et al., 2013; Matzer et al., 2017; Zeng et al., 2017; Yang and Chenb., 2018). The analyses showed an association between physical exercise and stress reduction IC 95% -3.33 [-6.10, -0.57], heterogeneity  $I^2= 99%$  e  $p < 0.001$ . Figure 2.

**Type of physical exercise for mental stress reduction:** Three studies were meta-analyzed (Atlantis et al., 2004; Chow et al., 2012; Zeng et al., 2017), which were done with physical exercises incorporating in the technical practice, breathing, balance, and energy flow by positions, concentration and focus in the body/mind binome. Also, exercises integrated with motivational and educational interventions complemented by healthy lifestyle counseling showed the best results for stress reduction, CI 95% -5.34 [-7.44, -3.24], heterogeneity  $I^2= 90%$  e  $P < 0.001$ . Zeng et al., 2017, included Tai Chi exercises, Chow et al., 2012, included Qigong exercises and Atlantis et al., 2004, integrated exercises with educational and motivational interventions.

These RCTs showed that mental stress reduction was more significant when compared to the rest of the studies in this study's sample. This result suggests that the type of physical exercise with the most effectiveness for stress reduction integrates complementary techniques to physical exercise, such as motivational educational, and body-mind, among others. Figure 3a.

**Intervention duration:** The RCTs included in this meta-analysis (all 6 studies), showed higher significant stress reduction scores post-treatment when the studies lasted for 12 weeks or long (Atlantis et al., 2004; Chow et al., 2012; Waerden et al., 2013; Zeng et al., 2017; Yang , 2018) in relation to the only study that had a shorter duration (8 weeks; Matzer et al. ,2017) CI 95% -3.69 [-6.78, -0.61], heterogeneity  $I^2= 98%$  e  $p < 0.001$ . Figure 3b.

#### 4. Discussion

It is widely known that acute stress is necessary in certain situations that the individual experiences in different daily circumstances, however its maintenance in a sustained manner to chronic states, has potential for negativity on health, especially mental, cardiovascular and cerebrovascular, as already evidenced in systematic reviews and RCTs<sup>28,29,30,31</sup>.

The importance of this meta-analysis is in the identification of the effectiveness of PE for reducing mental stress, and in the search for robust results of which type and time of PE is the most efficient. It consisted of a general meta-analysis to meet the primary outcome, which is the reduction of mental stress and two sub-analyzes for secondary outcomes that were time of exposure to PE and type of PE practiced.

To our knowledge, this is the first meta-analysis that explores the effectiveness of PE for reducing stress in healthy adults, considering the types of exercises and the duration of the intervention as separate factors. Different types of interventions with PE in reducing mental stress were included and evaluated, which showed high heterogeneity, related to the different modalities, frequency and duration of physical training.

Regarding the primary outcome, the results revealed that the RCT of Zheng et al., 2017 was the one that showed the most significant results for the intervention followed by the study by Chow et al., 2012 and Atlants et al., 2004, and these studies showed better methodological quality compared to the others. The RCT by Yang et al., 2018 did not present significant results for the intervention.

In relation to secondary outcomes, the sub-analyzes revealed that the type and time of PE practiced directly influences the physiological and mental responses of stress, the 3 RCTs (Zheng et al, 2017., Atlants et al., 2004; Chow et al. , 2012) meta-analyzed as to the type showed significant results for the PE intervention.

Regarding the time of practice of PE, it also revealed the direct influence on mental stress responses, with studies lasting 12 weeks or more being the most effective. The RCT by Zheng et al., 2017 showed the best effects of the intervention on the controls, followed by the others. All with more than 12 weeks of training.

These studies used PE modalities with body-mind integration, with Zheng's having a greater effect when compared to the others, which followed a Tai Chi training which is a Chinese martial art, characterized by the smoothness, calm rhythm and flexibility of the postures and movements, used as a form of meditation in movement, followed by Atlants who used PE training accompanied by motivational sessions and Chow with the practice of Q Boing, which is a martial art that has in its principles the union of the physical and mental body with nature through postures, balance and strength. These modalities of PE provide a safe, efficient and economically viable alternative for stressed individuals.

The markers of mental stress included in this meta-analysis were the self-reported stress questionnaires DASS 21, PSS and TICS which are widely used in stress research and provide a good safety margin in their results (Waerden et al., 2013; Matzer et al ; Yang et al., 2018; Zheng et al., 2017; Atlants et al., 2004; Putermann., 2018) Another marker of mental stress used in research is blood, salivary and capillary cortisol, but only two RCTs from this sample dosed cortisol, the RCT of Matzer et al., 2017 and that of Chow et al., 2012, however it has been previously demonstrated by other studies the importance of the measurements of this neuroendocrine marker in the measurement of mental stress, although it still presents many biases and difficulties in the collection. These studies mentioned above used salivary cortisol, there was no study in our sample with plasma cortisol measurement.

Two RCTs included in addition to mental stress, quality of life, depression and anxiety, the study by Atlants et al., 2004 and the one by Chow et al., 2012, which showed improvements in these aspects after the intervention with PE, the same occurred in relation to the blood pressure levels assessed together with mental stress in the RCTs of Matzer et al., 2017 and Zheng et al., 2017.

Although the results of this meta-analysis confirm the effectiveness of PE on mental stress in healthy adults, the factors related to better outcomes still need to be further investigated. It is known that countless social, mental, socioeconomic and health factors can influence these responses.

This systematic review with meta-analysis had some limitations. Initially, the studied populations were different in sex, age, nationality, race, social and financial position and education, showing high heterogeneity among the included studies, which can be explained by several factors, among them: this sample included studies carried out with women of low socioeconomic and cultural level, postpartum women, men and women working in a casino and caregivers of people with chronic-degenerative disease, among others. Second, the type of physical exercise, as well as its intensity and frequency, also differed between the RCTs included, there were studies of 8 to 48 weeks of training and with frequencies that varied from 3 to 7 times a week.

Different scales were also used to measure mental stress. The number of studies and subjects included was not robust, as several RCTs that assessed mental stress associated with several confounding co-variables of mental stress, such as mental and physical illnesses, and studies with subjects who regularly used antidepressants and anxiolytics, and those who did not say whether the people included were regular PE practitioners or not.

Different training times and modalities were observed, the study by Waerden et al., 2013 was carried out with women, and the intervention was aerobic exercise for 48 weeks, while the one by Zheng et al., 2017 was with men and women and exercise aerobic for 12 weeks, also the RCT of Chow et al., performed with men and women, for 12 weeks and with the practice of Qi Qong, while the study by Matzer et al., 2017 also performed with men and women used as a physical exercise intervention, daily walking followed by relaxation for 8 weeks.

Such differences between the subjects of the studies related to sex, profession, socioeconomic and cultural level, time and type of training can justify the heterogeneous results found in this meta-analysis, although the subgroup analyzes can help explain the observed heterogeneity, their results must be interpreted carefully, as the number of studies included in the subgroups was small.

On the other hand, this meta-analysis had some strong points, they are: methodological rigor and quality assessment, the scales used in studies to measure stress are internationally accepted instruments, already duly validated and tried, and physical training programs with mild to moderate intensity, minimum time of 150 min per week and maintained for a minimum of two months to characterize regular exercise intervention in healthy populations.

## **5. FUTURE DIRECTIONS**

Future research directions can be useful in assessing the real benefits of regular exercise on mental stress and health as a whole.

Some paths we can envision with this meta-analysis, such as, for example, the need to establish longer training sessions in the RCTs, with intensity and frequency well planned and appropriate for the conditions of each group. Stratification of the sample by sex and age, and the measurement of biomaterials of mental stress such as cortisol.

## **6. CONCLUSIONS**

It is concluded that the regular practice of physical exercise in healthy adults, incorporated to the routine and sustained for at least 8 weeks, produces reduction of mental stress. However, the best effects of physical exercise on stress were found from the 12<sup>th</sup> week on, what suggests that longer training periods are more effective and indicate a link with the adaptative state of the organism to the exercise entering in a phase of chronic exercise.

The training in the RCTs included combined aerobic exercise in health clubs, aerobics combined with gymnastics, outdoor walking, and eastern exercises, like Tai Chi and Qigong, which combine strength, resistance and balance, being the latter the most effective, with better results in the reduction of mental stress. It is considered that new approaches including adult sub-groups stratified by sex, age, social and financial context, and type of exercise practiced must be undertaken with interventions of longer training, so that their results can support the correct prescription of evidence-based physical exercise for reduction of stress.

Numerous clinical trials have demonstrated the beneficial effects of physical exercise in reducing mental stress<sup>1,5,13,23,25,27</sup>, as well as its benefits for physical and mental health, which are often proven by cortisol and stress scales, or only by the scales of self-perceived stress.

Nonetheless, the benefits of physical exercise in the overall health have already been well established in the literature. As a non-pharmacological measure with potential preventative effects and actual possibilities of far outreach in the population, it should be part of mental health preventative measures, guidelines and protocols for stress reduction and in turn for the prevention of chronic disease.

## **7. CONFLICT OF INTEREST**

The authors declare no conflict of interest in this study.

## **8. HIGHLIGHTS**

- A meta-analysis was carried out to assess the effects of physical exercise on mental stress.

- 7 studies were evaluated and 6 included in the meta-analysis (507 subjects) with adults of both sexes.

- Stressed adults who practice regular physical exercise have reduced mental stress.

- The benefits of regular physical exercise are especially noticeable from the twelfth week onwards, suggesting that longer training sessions induce the body to a state of chronic exercise, promoting greater falls in mental stress markers.

- Training with physical exercises that integrate mind and body have better results in reducing mental stress.



## 9. REFERENCES

1. Agudelo, L.Z., Femenía, T., Orhan, F., A.S. Team., 2014. Skeletal muscle PGC-1 $\alpha$ 1 modulates kynurenine metabolism and mediates resilience to stress-induced depression. *Cell*. 159(1), 33-45. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.07.051>.
2. Atlantis, E.B., Chow, C., Kirby, A., Fiatarone, M.M., 2004. An effective exercise-based intervention for improving mental health and quality of life measures: a randomized controlled trial. *Preventive medicine*. 39(2), 424-434. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2004.02.007>.
3. Chow, W.Y., Dorcas, A., Andrew, M.H., 2012. The Effects of Qigong on Reducing Stress and Anxiety and Enhancing Body–Mind Well-being. *Mindfulness*. 3, 51–59. <https://doi.org/10.1007/s12671-011-0080-3>.
4. Cohen, S., Karmack, T., Mermelstein, R., 1983. A global measure of perceived stress. *J Health Soc Behav*. 24(4), 385-96. <https://doi.org/10.2307/2136404>.
5. Colledge, F., Branda, S., Pühsea, U., Edith, H., Zimmerer, S., Schleith, R., Gerber, M. A., 2017. Twelve-Week Moderate Exercise Programme Improved Symptoms of Depression, Insomnia, and Verbal Learning in Post-Aneurysmal Subarachnoid Haemorrhage Patients: A Comparison with Meningioma Patients and Healthy Controls. *Neuropsychobiology*. 76, 59-71. <https://doi.org/10.1159/000486903>.
6. Edhlund, B., 2006. Manuscript writing using EndNote and Word: a user's guide that makes your scientific writing easier, second ed. Lulu. Com.
7. Eskilsson, T., Järholm, L.S., Gavelin, H.M., Neely, A.S., Boraxbekk, C.J., 2017. Aerobic training for improved memory in patients with stress-related exhaustion:

- a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*. 17, 322.  
<https://doi.org/10.1186/s12888-017-1457-1>
8. Gauvin, L., Spence, J.C., 1998. Measurement of exercise-induced changes in feeling states, affect, mood, and emotions. *Advances in sport and exercise psychology measurement*. 325-36.
  9. Goldman, N., Gleib, D.A., Seplaki, C., Liu, I.W., Weinstein, M., 2005. Perceived stress and physiological dysregulation in older adults. *Stress*. 8(2), 95-105. <https://doi.org/10.1080/10253890500141905>.
  10. Goldstein, L.A., Mehling, W., Metzler, T.J., A.S. Team., 2017. **Veterans Group Exercise: A Randomized Pilot Trial of an Integrative Exercise Program for Veterans with Post-Traumatic Stress.** *J Affect Disord*. 17(30), 458-465. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.11.002>.
  11. Gonçalves, P.M., Alchieri, J.C., 2010. Motivação à prática de atividades físicas: um estudo com praticantes não-atletas. *Psico-USF*. 15(1), 125-134. <https://10.1590/S1413-82712010000100013>.

12. Hamer, M., 2012. Psychosocial stress and cardiovascular disease risk: the role of physical activity. *Psychosom Med.* 74(9), 896-903. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e31827457f4>.
13. Johnson, J.L., Slentz, C.A., Ross, M.L., Huffiman, K.M., Kraus, W.E., 2019. Ten-Year Legacy Effects of Three Eight-Month Exercise Training Programs on Cardiometabolic Health Parameters. *Front Physiol* 2019; 10:452. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00452>.
14. Lear, S.A., Hu, W., Rangarajan, S., for the PURE Investigators., 2017. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *Lancet.* 390(101130), 2643-54. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31634-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31634-3).
15. Lovibond, S.H., Lovibond, P.F., 1995. Manual for the Depression Anxiety Stress Scales (2<sup>ND</sup>. Ed.). Sydney: Psychology Foundation Monograph.
16. Matzer, F., Nagele, E., Lerch, N., Vajda, C., Fazekas C., 2017. Combining walking and relaxation for stress reduction - A randomized cross-over trial in healthy adults. *Stress and Health*, 1–12. <https://doi.org/10.1002/smi.2781>.
17. Mauss, D., Li, J., Schmidt, B., Angerer, P., Jarczok, M.N., 2015. Measuring allostatic load in the workforce: A systematic review. *Industrial Health.* 53, 5–20. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2014-0122>.
18. Meletios, P.N., Samuel, J.M.D., Dimitrios, G.G., Faustino, R.P., 2018. Effect of programmed exercise on perceived stress in middle-aged and old women: A meta-analysis of randomized trials. *Maturitas.* 114, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.05.004>.
19. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., Prisma Group., 2009. Preferred report in items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Plos Med.* 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.

20. Nabi, H., Kivimäki, M., Batty, G.D., Shipley, M.J., Britton, A., Brunner, E.J., Vahtera, J., Lemogne, C., Elbaz, A., Singh-Manoux, A., 2013. Increased risk of coronary heart disease among individuals reporting adverse impact of stress on their health: the Whitehall II prospective cohort study. *Eur Heart J.* 34, 2697-2705. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/eh216>.
- 21. Organização Mundial da Saúde., 2018. Países da ONU firmam compromisso para melhorar saúde de 3 bilhões de pessoas até 2023. <https://nacoesunidas.org/paises-da-onu-firmam-compromisso-para-melhorar-saude-de-3-bilhoes-de-pessoas-ate-2023/> (Acesso em 5 de jan de 2020).**
22. Piercy, K.L., Troiano, R.P., Ballard, R.M., A.S. Team., 2018. The Physical Activity Guidelines for Americans. *Jama.* 320(19), 2020-2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>.
23. Puterman, E., Weiss, J., Lin, J., Schilf, S., Slusher, A., Johansen, L.K., Epel, S.E., 2018. Aerobic exercise lengthens telomeres and reduces stress in family caregivers: A randomized controlled trial. *Psyneuen.* 98, 245-252. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.08.002>.
24. Rosengren, A., Hawken, S., Ôunpuu, S., for the INTERHEART Investigators., 2004. Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11 119 cases and 13 648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet.* 364, 953-62. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)17019-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)17019-0).
25. Samdal, G.B., Eide, G.E., Barth, T., Williams, G., Meland, E., 2017. Effective behaviour change techniques for physical activity and healthy eating in overweight and obese adults; systematic review and meta-regression analyses. *Int J Behav Nutr Phy.* 14(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0494-y>.

26. Schulz, P., Schlotz, W., Becker, P., 2004. Trierer Inventar zum chronischen Stress (TICS). Göttingen: Hogrefe.
27. [Sevil, J.](#), [Práxedes, A.](#), [Abarca-Sos, A.](#), [Del Villar, F.](#), [García-González, L.](#), 2016. Levels of physical activity, motivation and barriers to participation in university students. [J Sports Med Phys Fitness](#). 56(10), 1239-1248.
28. Sveaas, S.H., Berg, I.J., Fongen, C., Provan, S.A., Dagfinrud, H., 2017. High-intensity cardiorespiratory and strength exercises reduced emotional distress and fatigue in patients with axial spondyloarthritis: a randomized controlled pilot study. *Scand J Rheumatol.* 47, 1-5. <https://doi.org/10.1080/03009742.2017.1347276>.
29. Tawakol, A., Ishai, A., Richard, A.P., A.S. Team., 2017. Relation between resting amygdalar activity and cardiovascular events: a longitudinal and cohort study. *The Lancet.* 389(10071), 834-845. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31714-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31714-7).
30. Vries, J.D., Van Hooff, M.L., Geurts, S.A.E., Kompier, A.J.M., 2017. Trajectories of well-being during an exercise randomized controlled trial: The role of exposure and exercise experiences. *Stress and Health.* 34(1), 24-35. <https://doi.org/10.1002/smi.2758>.
31. Waerden, J.E.B., Hoefnagels, A.B.E., Hosman, M.H., Souren, P., Jansen, M.W.J., 2013. A randomized controlled trial of combined exercise and psycho-education for low-SES women: Short- and long-term outcomes in the reduction of stress and depressive symptoms. *Soc Sci Med.* 91, 84-93. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.05.015>.

32. Yang, C.L., Chenb, C.H., 2018. Effectiveness of aerobic gymnastic exercise on stress, fatigue, and sleep quality during postpartum: A pilot randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud.* 77, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.ijnursty.2017.09.009>.
33. Zheng, S., Kim, C., Lal, S., Meier, P., Sibbritt, D., Zaslowski, C., 2017. The Effects of Twelve Weeks of Tai Chi Practice on Anxiety in Stressed But Healthy People Compared to Exercise and Wait-List Groups—A Randomized Controlled Trial. *J Clin Psychol.* 74(1), 83-92. <https://doi.org/10.1002/jclp.22482>.

**Figure legends****Table 1** Characteristics of the RCTs included**Table 2** Characteristics of the RCTs included and data from the control and intervention groups**Figure 1** Flowchart**Figure A.2** Methodological Quality**Figure A.3** – Absolute Alterations of Physical Exercise Intervention on Stress Scores**Figure A.4** – Types of physical exercise: Absolute Alterations of Mind-Body Integrated Physical Exercise Intervention and Duration of Physical Exercise Protocol: Absolute Alterations of the Duration of Physical Exercise Intervention on Stress Scores.

**Appendix.** MesSH Terms PubMed:

(((((((((((((((((((((((((Exercise) OR Exercises) OR Physical Activity) OR  
 Activities, Physical) OR Activity, Physical) OR Physical Activities) OR Exercise,  
 Physical) OR Exercises, Physical) OR Physical Exercise) OR Physical Exercises) OR  
 Acute Exercise) OR Acute Exercises) OR Exercise, Acute) OR Exercises, Acute) OR  
 Exercise, Isometric) OR Exercises, Isometric) OR Isometric Exercises) OR Isometric  
 Exercise) OR Exercise, Aerobic) OR Aerobic Exercise) OR Aerobic Exercises) OR  
 Exercises, Aerobic) OR Exercise Training) OR Exercise Trainings) OR Training,  
 Exercise) OR Trainings, Exercise) AND (((((((((((((((((((((((((Stress, Psychological) OR  
 Psychological Stress) OR Psychological Stresses) OR Stresses, Psychological) OR Life  
 Stress) OR Life Stresses) OR Stress, Life) OR Stresses, Life) OR Stress, Psychologic)  
 OR Psychologic Stress) OR Stressor, Psychological) OR Psychological Stressor) OR  
 Psychological Stressors) OR Stressors, Psychological) OR Stressors, Psychological) OR  
 Emotional Stress) OR Stress, Emotional) OR Mental Suffering) OR Suffering, Mental)  
 OR Suffering) OR Sufferings) OR Anguish) AND (randomized controlled trial [pt] OR  
 controlled clinical trial [pt] OR randomized controlled trials [mh] OR random allocation  
 [mh] OR double-blind method [mh] OR single-blind method [mh] OR clinical trial [pt]  
 OR clinical trials[mh] OR (“clinical trial”[tw]) OR ((singl\*[tw] OR doubl\*[tw] OR  
 trebl\*[tw] OR tripl\*[tw]) AND (mask\*[tw] OR blind\*[tw])) OR (placebos [mh] OR  
 placebo\* [tw] OR random\* [tw] OR research design [mh:noexp] OR comparative study  
 [pt] OR evaluation studies as topic [mh] OR follow-up studies [mh] OR prospective  
 studies [mh] OR control\* [tw] OR prospective\* [tw] OR volunteer\* [tw]) NOT (animals  
 [mh] NOT humans [mh])



**Tabela 1 Characteristics of the RCTs included**

AE: Aerobic exercise, QL: Quality of life, SC: Salivary cortisol, BP: Blood pressure, HR: Heart rate.

First author, year	Country	Subjects	Age (years) [mean $\pm$ SD]	N	Type of exercise	Scale and Biomarkers	Length	Characteristics of control group	Exercise Characteristics	Outcomes evaluated
Atlantis <i>et al.</i> , 2004.	Australia	Male and female casino workers	Intervention: 30 $\pm$ 6.8 Control: 33 $\pm$ 8.3	20 24	AE and Resistance exercise	DASS-21	24 weeks	Guidance on the study in the 1st week	Moderate to low intensity aerobic exercise with maximum HR for the age	Behavior change mental health (anxiety, depression and stress) and QL
Chow WY, <i>et al.</i> , 2012.	Hong Kong	Men and women from the community	Intervention : 43.79 $\pm$ 10.37 Control: 44.06 $\pm$ 11.86	34 34	Qigong	DASS-21 SC	12 weeks	Received initial guidance on the study	Martial art Strength moderate to high , balance and resistance	Reduction depression, anxiety and stress; QOL improvements
Waerden B, <i>et al.</i> , 2013.	Holland	Low socioeconomic level women	Intervention: 43.06 $\pm$ 8.88 Control: 43.83 $\pm$ 7.67	46 48	AE	PSS	48 weeks	Maintenance of normal activities	Moderate intensity exercises, focusing on balance, strength and self-image	Reduction stress and depressive symptoms
Matzer F, <i>et al.</i> , 2017.	Austria	Male and female workers at local companies	Intervention: 44.0 $\pm$ 7.9 Control: 25	25	Walking	TICS SC and BP	8 weeks	Supervised rest	Daily walking of moderate intensity, followed by balneotherapy and relaxation	Reduction of stress and anxiety
Zheng S, <i>et al.</i> , 2017.	Australia	Men and women from the community	Intervention: 32.0 $\pm$ 1.8	17	AE	PSS BP and HR	12 weeks	Maintenance of normal activities	Low to moderate intensity	Reduction of stress and anxiety

Yang C, <i>et al</i> , 2018.	Taiwan	Post-partum women	Control: 34.6 ± 2.3 Intervention: 31.89 ± 4.03 Control: 32.45 ± 4.12	16 64 65	AE and localized exercise	PSS	12 weeks	Regular post-partum care	Low to moderate intensity	Reduction of stress insomnia and fatigue
Puterman <i>et al</i> , 2018.	Canada	Male and female caregivers of chronic patients	Intervention: 25 ± 73.5 Control: 30 ± 88.3	34 34	AE	PSS BP snd Telomerase	24 weeks	Maintenance of normal activities	Moderate to high intensity exercise	Reduction of stress and improvement telomerase

**Tabela 2 Characteristics of the RCTs included and data from the control and intervention groups.**

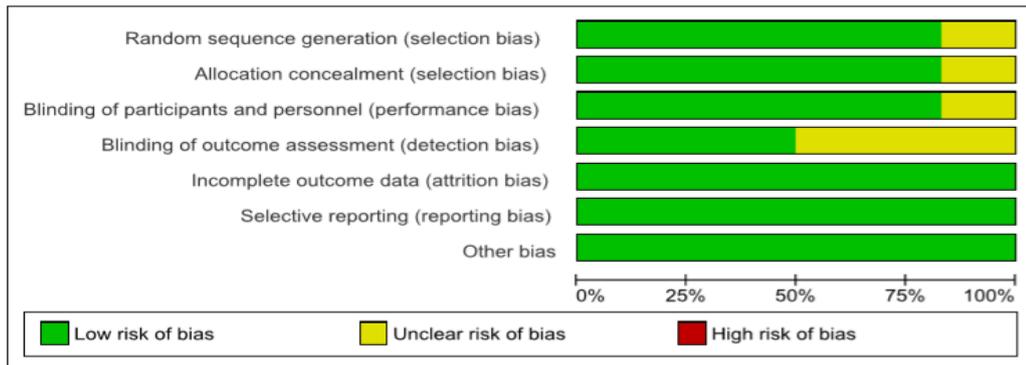
First author, year	Country	Stress Baseline	Stress Post	Mean Difference IV Random 95% CI
Atlantis E, <i>et al</i> , 2004.	Australia	Intervention: 10.6 ± 8.8 Control: 9.5 ± 8.0	Intervention: 4.0 ± 3.4 Control: 7.1 ± 7.5	- 4.20 [-7.05, -1.35]
Chow YWY, <i>et al</i> , 2012.	Hong Kong	Intervention: 16.55 ± 3.87 Control: 17.03 ± 4.09	Intervention: 9.18 ± 4.95 Control: 13.94 ± 5.92	-4.38 [-5.52, -3.24]

---

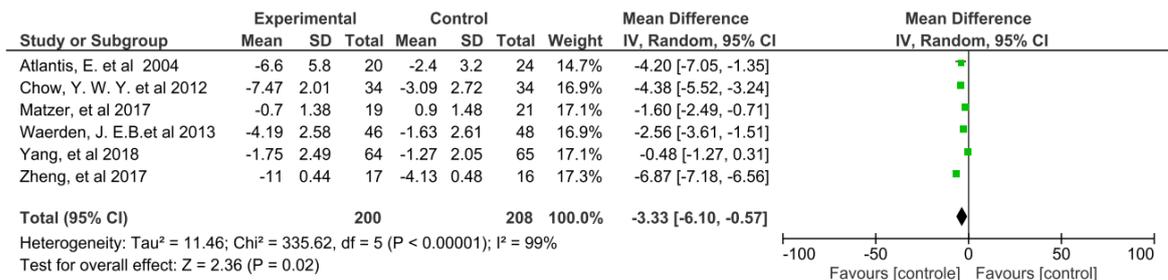
Waerden JE, <i>et al</i> , 2013.	Holland	Intervention:24.39±6.60 Control: 23.03 ± 6.27	Intervention:20.20±6.74 Control: 21.39 ± 6.48	-2.56 [ -3.61, -1.51]
Matzer F, <i>et al</i> , 2017.	Austria	Intervention: 13.1 ± 3.1 Control: 12.3 ± 3.7	Intervention: 12.4 ± 3.6 Control: 13.2 ± 3.5	- 1.60 [ -2.49, -0.71]
Zheng S, <i>et al</i> , 2017.	Australia	Intervention: 37.47 ± 1.14 Control: 35.38 ± 1.18	Intervention: 26.47 ± 1.14 Control: 31.25 ± 1.18	-6.87 [ -7.18, -6.56]
Yang C, <i>et al</i> , 2018.	Taiwan	Intervention: 16.30 ± 6.34 Contol: 15.12 ± 5.12	Intervention: 14.55 ± 5.23 Control: 13.85 ± 4.63	-0.48 [-1.27, 0.31]
Puterman E, <i>et al</i> , 2018.	Canada	Intervention: 23.2 ± 5.1 Control: 21.9 ± 6.5	Intervention: ----- Control: -----	-----

---

**Figure A2** Methodological Quality.

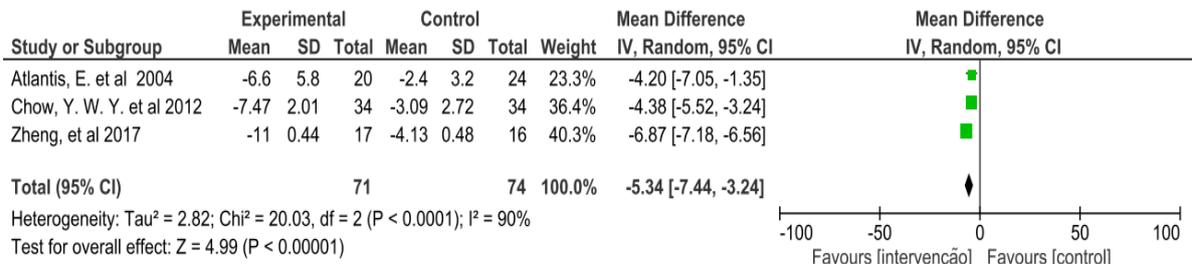


**Figure A3** Absolute Alterations of Physical Exercise Intervention on Stress Scores

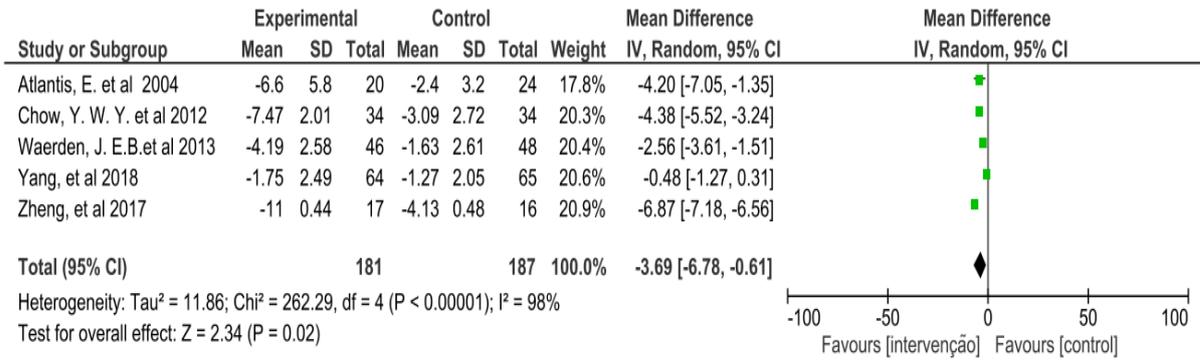


**Figure A4** – Types of physical exercise: Absolute Alterations of Mind-Body Integrated Physical Exercise Intervention and Duration of Physical Exercise Protocol: Absolute Alterations of the Duration of Physical Exercise Intervention on Stress Scores.

a) Types Physical Exercise



b) Duration of Physical Exercise



## ANEXO - A

### ESCALA DE ESTRESSE PERCEBIDO

As questões nesta escala perguntam sobre seus sentimentos e pensamentos durante o último mês. Em cada caso, será pedido para você indicar o quão frequentemente você tem se sentido de uma determinada maneira. Embora algumas das perguntas sejam similares, há diferenças entre elas e você deve analisar cada uma como uma pergunta separada. A melhor abordagem é responder a cada pergunta razoavelmente rápido. Isto é, não tentar contar o número de vezes que você se sentiu de uma maneira particular, mas indique a alternativa que lhe pareça como uma estimativa razoável. Para cada pergunta, escolha as seguintes alternativas:

0 = Nunca

1 = Quase nunca

2 = Às vezes

3 = Quase sempre

4 = Sempre

Neste último mês, com que frequência...

- |   |  |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|
| 1 | Você tem ficado triste por causa de algo que aconteceu inesperadamente?                            | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | Você tem se sentido incapaz de controlar as coisas importantes da sua vida?                        | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Você tem se sentido nervoso ou “estressado”?   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Você tem tratado com sucesso dos problemas difíceis da vida?                                       | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Você tem sentido que está lidando bem com as mudanças importantes que estão ocorrendo em sua vida? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6 | Você tem se sentido confiante na sua habilidade de resolver problemas pessoais?                    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7 | Você tem sentido que as coisas estão acontecendo de acordo com a sua vontade?                      | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

8	Você tem achado que não conseguiria lidar com todas as coisas que você tem que fazer?	0	1	2	3	4
9	Você tem conseguido controlar as irritações em sua vida?	0	1	2	3	4
10	Você tem sentido que as coisas estão sob seu controle?	0	1	2	3	4
11	Você tem ficado irritado porque as coisas que acontecem estão fora de seu controle?	0	1	2	3	4
12	Você tem se encontrado pensando sobre as coisas que tem a fazer?	0	1	2	3	4
13	Você tem conseguido controlar a maneira como gasta seu tempo?	0	1	2	3	4
14	Você tem sentido que as dificuldades se acumulam a ponto de você acreditar que não pode superá-las?	0	1	2	3	4

## **ANEXO - B**

### **INVENTÁRIO DE SINTOMAS DE ESTRESSE-LIPP.**

Sua evolução se dá em três fases:

**ALERTA, RESISTÊNCIA E EXAUSTÃO.**

#### **Fase I – Alerta (alarme)**

É a fase de contato com a fonte de estresse, com suas sensações típicas na qual o organismo perde o seu equilíbrio e se prepara para enfrentar a situação estabelecida em função de sua adaptação. São sensações desagradáveis, fornecendo condições para reação à estas sendo fundamentais para a sobrevivência do indivíduo.

Para identificá-la, assinale no interior das caixinhas, os sintomas que tem experimentado nas **ÚLTIMAS 24 HORAS**:

- Mãos e/ou pés frios
- Boca Seca
- Nó ou dor no estômago
- Aumento de sudorese (muito suor)
- Tensão muscular (dores nas costas, pescoço, ombros)
- Aperto na mandíbula/ranger de dentes, ou roer unhas ou ponta de caneta
- Diarreia passageira
- Insônia, dificuldade de dormir
- Taquicardia (batimentos acelerados do coração)
- Respiração ofegante, entrecortada
- Hipertensão súbita e passageira (pressão alta súbita e passageira)
- Mudança de apetite (comer bastante ou Ter falta de apetite)
- Aumento súbito de motivação
- Entusiasmo súbito
- Vontade súbita de iniciar novos projetos

ALERTA -> Na ocorrência de 7 (SETE) ou mais itens na FASE I

### **Fase II – Resistência (luta)**

Fase intermediária em que o organismo procura o retorno ao equilíbrio. Apresenta-se desgastante, com esquecimento, cansativa e duvidosa. Pode ocorrer nesta fase a adaptação ou eliminação dos agentes estressantes e consequente reequilíbrio e harmonia ou evoluir para a próxima fase em consequência da não adaptação e/ou eliminação da fonte de estresse.

Para identificá-la assinale no interior das caixinhas, os sintomas que tem experimentado no ÚLTIMO MÊS:

- Problemas com a memória, esquecimentos
- Mal-estar generalizado, sem causa específica
- Formigamento nas extremidades (pés ou mãos)
- Sensação de desgaste físico constante
- Mudança de apetite
- Aparecimento de problemas dermatológicos (pele)
- Hipertensão arterial (pressão alta)
- Cansaço Constante
- Aparecimento de gastrite prolongada (queimação no estômago, azia)
- Tontura, sensação de estar flutuando
- Sensibilidade emotiva excessiva, emociona-se por qualquer coisa
- Dúvidas quanto a si próprio
- Pensamento constante sobre um só assunto
- Irritabilidade excessiva
- Diminuição da libido (desejo sexual diminuído)

RESISTÊNCIA → Na ocorrência de 4 (quatro) ou mais dos itens na FASE II

### **Fase III - Exaustão (esgotamento)**

Fase "crítica e perigosa", ocorrendo uma espécie de retorno à primeira fase, porém agravada e com comprometimentos físicos em formas de doenças.

Para identificá-la assinale no interior das caixinhas, os sintomas que tem experimentado nos ÚLTIMOS 3 (TRÊS) MESES:

- Diarreias frequentes
- Dificuldades Sexuais
- Formigamento nas extremidades (mãos e pés)
- Insônia
- Tiques nervosos
- Hipertensão arterial confirmada
- Problemas dermatológicos prolongados (pele)
- Mudança extrema de apetite
- Taquicardia (batimento acelerado do coração)
- Tontura frequente
- Úlcera
- Impossibilidade de Trabalhar
- Pesadelos
- Sensação de incompetência em todas as áreas
- Vontade de fugir de tudo
- Apatia, vontade de nada fazer, depressão ou raiva prolongada
- Cansaço excessivo
- Pensamento constante sobre um mesmo assunto
- Irritabilidade sem causa aparente
- Angústia ou ansiedade diária
- Hipersensibilidade emotiva
- Perda do senso de humor

EXAUSTÃO -> Na ocorrência de 9 (nove) ou mais itens na FASE III

## **ANEXO - C**

### **CARTA DE AUTORIZAÇÃO À INSTITUIÇÃO - CURSOS DE ENFERMAGEM E MEDICINA.**

#### **INSTITUTO DE CARDIOLOGIA DE PORTO ALEGRE FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DE CARDIOLOGIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE: CARDIOLOGIA**

Prezado Senhor (a)

Ao cumprimentá-lo (a) cordialmente, vimos por meio desta solicitar a autorização para a realização da pesquisa de doutorado do programa de pós graduação em ciências da saúde do Instituto de cardiologia de Porto Alegre-RS, a realizar-se nesta instituição de ensino. Trata-se de uma pesquisa que tem por objetivo geral: Avaliar a efetividade de uma intervenção de atividade física e meditação para a redução do estresse e sua implicação no risco cardiovascular em universitários dos cursos da área da saúde. Salientamos que se trata de uma pesquisa de cunho estritamente científico, na qual será garantido o anonimato dos participantes e o sigilo dos dados coletados na instituição. Contando com sua colaboração, agradecemos antecipadamente.

---

Acadêmico (a) do Curso de Enfermagem

---

Professor Orientador

---

Responsável pela Instituição de Ensino

## **ANEXO - D**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) (De acordo com Resolução nº 466,2012 Conselho Nacional de Saúde)**

**INSTITUTO DE CARDIOLOGIA DE PORTO ALEGRE**  
**FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DE CARDIOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA**  
**SAÚDE: CARDIOLOGIA**

Prezado(a) Colaborador(a), você está sendo convidado a participar da coleta de dados da tese de doutorado intitulada: **“ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DE ATIVIDADE FÍSICA E MEDITAÇÃO PARA REDUÇÃO DE ESTRESSE: IMPLICAÇÕES SOBRE O RISCO CARDIOVASCULAR E BIOMARCADORES”** a realizar-se nesta instituição de ensino e de responsabilidade da Msc. Fabiana Brum Haag, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul e doutoranda da Fundação Universitária de Cardiologia de Porto Alegre/RS e da orientadora Dra. Fernanda Lucchese. Trata-se de uma pesquisa que tem por objetivo geral: Avaliar a efetividade de uma intervenção de atividade física e meditação para a redução do estresse e risco cardiovascular e como objetivos específicos: Comparar os níveis de redução de estresse e o efeito da intervenção nos grupos, medido por questionário e cortisol sérico; Comparar o efeito da intervenção controlando a idade e o gênero; Analisar a PCR sérica ultrasensível, glicemia, triglicérides e perfil lipídico para compor a avaliação do risco cardiovascular; Salientamos que se trata de uma pesquisa de cunho estritamente científico, na qual será garantido o anonimato dos participantes e o sigilo dos dados coletados na instituição.

Sua participação não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução desta pesquisa, pois trará como benefícios a visualização de fatores ansiolíticos, estressores e depressores que acometem o universitário e benefícios em relação ao manejo do risco cardiovascular, bem como receberá os efeitos benéficos e comprovados pela ciência, da prática de meditação e exercícios físicos sobre os sistema nervoso e cardiovascular, contribuindo assim para que os anos vivenciados na academia não sejam geradores de adoecimento. Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas, todos os participantes receberão números e os dados serão arquivados em local seguro e sob a

responsabilidade dos pesquisadores, sendo os papéis arquivados em armários com chaves e as informações digitais asseguradas por senha. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar à equipe de pesquisadores, informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação, num primeiro momento, consistirá em responder perguntas de dois questionários: o de Estresse Percebido e o Inventário de Sintomas de Stress de Lipp, ambos com duração de aproximadamente 10 minutos. Após este primeiro momento, os estudantes que encontrarem-se com estresse psicológico, serão convidados a participar de uma intervenção de atividade física e meditação e coleta de sangue para exames laboratoriais de marcadores de estresse psicológico e risco cardiovascular.

Quanto aos riscos desta pesquisa, os universitários poderão sentir-se afetados emocionalmente em vislumbrar as questões referentes ao estresse psicológico aferido por meio de questionário, e ou sentir algum tipo de desconforto na coleta de medidas antropométricas e coleta de sangue para exames laboratoriais. O exame de sangue será realizado por laboratório de análises clínicas credenciado pelo Ministério da Saúde. A coleta será realizada no laboratório de análises clínicas da Universidade Federal da Fronteira Sul por pessoa habilitada para este procedimento, porém observamos que há a possibilidade de ocorrer riscos e desconfortos relacionados à coleta venosa, ainda que raros e passageiros, como: dor localizada, hematoma e desmaio. Para a realização dos exames laboratoriais, o(a) sr(a) deverá dar também o seu consentimento.

Para minimizar os riscos, deixaremos claro que todo o momento da coleta, seja de sangue ou a aplicação do questionário, será acompanhado pela equipe de pesquisadores e realizado por pessoas habilitadas para tais procedimentos, a equipe deste estudo é composta por enfermeira, fisioterapeuta, psicóloga, farmacêutica e professores de yoga e meditação, caso seja necessário alguma intervenção, a mesma será prestada imediatamente e dados os devidos encaminhamentos. Mesmo com as medidas protetivas acima, caso os riscos ainda assim ocorram, será acionado o serviço de apoio psicopedagógico da Universidade, e ou encaminhamento ao serviço da unidade de saúde mais próxima do local da coleta.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, físico ou digital, por um período de cinco anos. Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais. Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador.

Desde já agradecemos sua participação!

---

Assinatura do Pesquisador

---

Assinatura do Orientador

Chapecó, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Contato profissional com o(a) pesquisador(a) responsável:

Tel: (49) 2049 2600, transferir para Bloco dos Professores – Sala 306 e-mail:

[fabiana.haag@uffs.edu.br](mailto:fabiana.haag@uffs.edu.br)

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Universitária de Cardiologia:

Tel e Fax - (0XX) – 51 32303600

Email: [cep.icfuc@cardiologia.org.br](mailto:cep.icfuc@cardiologia.org.br)

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome completo do (a) participante/colaborador

---

Assinatura

## **ANEXO E**

### **TERMO DE CONFIDENCIALIDADE**

**INSTITUTO DE CARDIOLOGIA DE PORTO ALEGRE  
FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DE CARDIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
DA SAÚDE: CARDIOLOGIA**

#### **PROJETO DE DOUTORADO**

Título do projeto: “ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DE ATIVIDADE FÍSICA E MEDITAÇÃO PARA REDUÇÃO DE ESTRESSE: IMPLICAÇÕES SOBRE O RISCO CARDIOVASCULAR E BIOMARCADORES”.

**Pesquisador responsável:** Fabiana Brum Haag

**Instituição/Departamento:** Fundação Universitária de cardiologia

**Telefone para contato:** 49 991898379

**Local da coleta de dados:** UFFS, UNOCHAPECÓ e UDESC.

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos participantes cujos dados serão coletados através do preenchimento de dois questionários que serão oferecidos aos funcionários do bloco cirúrgico do HSL, os mesmos concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas no arquivo pessoal da pesquisadora por um período de seis meses, sob a responsabilidade da Sra. Fabiana Brum Haag. Após este período, os dados serão destruídos. Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado

pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFFs em...../...../....., com o número do CAAE.....

Chapecó, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2013.

## **ANEXO-F**

### **FORMULÁRIO PARA COMPLEMENTAÇÃO DE DADOS PARA A PESQUISA.**

Gênero:                     Feminino                     Masculino

Idade:

Curso de graduação:

Tempo de curso:

Possui algum tipo de auxílio estudantil governamental:  sim   Não

Pratica atividade física ou exercício físico regular:  sim   Não

Você possui familiares diretos (pai ou mãe) com doença cardíaca:

sim    não

Fuma:  sim    não

