

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**LUDIMILA FERREIRA GONÇALVES**

**EFEITO DO MAT PILATES NAS RESPOSTAS DA REATIVIDADE DA PRESSÃO  
ARTERIAL SOBRE O ESTRESSE PSICOLÓGICO: COMPARAÇÃO ENTRE MULHERES  
NORMOTENSAS E HIPERTENSAS NA PÓS-MENOPAUSA**

**UBERLÂNDIA, MG**

**2021**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**LUDIMILA FERREIRA GONÇALVES**

**EFEITO DO MAT PILATES NAS RESPOSTAS DA REATIVIDADE DA PRESSÃO  
ARTERIAL SOBRE O ESTRESSE PSICOLÓGICO: COMPARAÇÃO ENTRE MULHERES  
NORMOTENSAS E HIPERTENSAS NA PÓS-MENOPAUSA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

**Orientador: Prof. Dr. Guilherme Morais Puga**

**UBERLÂNDIA, MG**

**2021**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

G635      Gonçalves, Ludimila Ferreira, 1991-  
2021      Efeito do mat pilates nas respostas da reatividade da pressão arterial sobre  
o estresse psicológico: comparação entre mulheres normotensas e hipertensas  
na pós-menopausa [recurso eletrônico] / Ludimila Ferreira Gonçalves. –  
2021.

Orientador: Guilherme Morais Puga.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-  
graduação em Fisioterapia.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.610>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Fisioterapia. I. Puga, Guilherme Morais, 1982-, (Orient.). II.  
Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Fisioterapia. III. Título.

CDU: 615.8

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:  
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia  
 Rua Benjamim Constant, 1286 - Bairro Aparecida, Uberlândia-MG, CEP 38400-678  
 Telefone: (34) 3218-2928 - www.faei.ufu.br/ppgfisio -  
 secretaria.ppgfisio@faei.ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Fisioterapia				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, 31, PPGFISIO				
Data:	29/10/2021	Hora de início:	09:00	Hora de encerramento:	12:00
Matrícula do Discente:	11922FST003				
Nome do Discente:	Ludimila Ferreira Gonçalves				
Título do Trabalho:	Efeito do mat pilates nas respostas da reatividade da pressão arterial sobre estresse psicológico: comparação entre mulheres normotensas e hipertensas na pós-menopausa				
Área de concentração:	Avaliação e Intervenção em Fisioterapia				
Linha de pesquisa:	Processos de avaliação e intervenção fisioterapêutica dos sistemas cardiorrespiratório e neuromuscular				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Respostas hemodinâmicas, metabólicas e inflamatórias agudas e crônicas em mulheres após a menopausa submetidas à diferentes tipos de treinamento com exercícios				

Reuniu-se de forma remota através do Serviço de Conferência Web da Rede Nacional de Pesquisa (RNP), a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, assim composta: Professores Doutores: Nadia Carla Cheik - UFU; Ana Carolina Kanitz - UFRGS; Guilherme Morais Puga - PPGFISIO/UFU, orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Guilherme Morais Puga, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida eachada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Morais Puga, Presidente**, em 29/10/2021, às 11:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ANA CAROLINA KANITZ, Usuário Externo**, em 29/10/2021, às 11:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Nadia Carla Cheik, Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/10/2021, às 11:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento

no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3052142** eo código CRC **45A3E12C**.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me proporcionado saúde e fé para conseguir realizar mais essa etapa em minha vida. Ao Prof. Dr. Guilherme Morais Puga, pela oportunidade de realizar este trabalho, por ter acreditado e confiado na minha competência, por toda sua orientação e por ter compartilhado seu conhecimento, sempre ensinando com paciência e dedicação. Aos meus colegas do Laboratório de Fisiologia Cardiorrespiratória e Metabólica pelo companheirismo, por toda parceria e troca de conhecimento. A todos os funcionários, professores e técnicos da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia por todo suporte oferecido. A todas as voluntárias que acreditaram no nosso trabalho, que aceitaram e se dedicaram a participar durante toda a intervenção.

Agradeço a minha família, principalmente meus pais Rosana e Luiz que sempre me apoiaram, por todo amor e carinho, pela compreensão, e por se esforçarem e abdicarem de várias coisas para que eu pudesse viver o meu sonho, agradeço principalmente por todo o apoio financeiro, que sem ele não conseguiria concluir este trabalho. Aos meus irmãos Luciano, Luana e Lorena pelo companheirismo, amor e amizade, por sempre estarem do meu lado, e confiarem em mim, nas minhas escolhas e na minha capacidade. Aos meus sobrinhos Miguel e Ana Luisa pelo carinho, sorrisos, alegrias e brincadeiras, que nos momentos difíceis me faziam sorrir. Aos meus amigos e familiares, que sempre acreditaram em mim, e me apoiaram de diversas formas, sendo importante para me manter forte e confiante. A todos que contribuíram de alguma forma para o desenvolvimento desse trabalho, deixo aqui minha eterna gratidão.

## RESUMO

**Introdução:** A reatividade da pressão arterial durante o estresse psicológico está relacionada ao desenvolvimento da hipertensão arterial, que pode ser utilizado como uma avaliação que auxilia no controle da hipertensão. Mulheres no período da pós-menopausa tem mais prevalência em desenvolver hipertensão, o exercício físico consegue prevenir e tratar a hipertensão, dentre eles o pilates parece ser uma boa opção para proporcionar qualidade de vida e saúde em mulheres na pós-menopausa. **Objetivo:** O objetivo do presente trabalho foi avaliar e comparar a reatividade da pressão arterial sobre estresse psicológico e a pressão arterial de repouso em mulheres na pós- menopausa hipertensas (HT) e normotensas (NT) após 12 semanas de treinamento de exercícios de Mat Pilates. **Métodos:** Quarenta e sete mulheres na pós-menopausa participaram no estudo (24 NT e 23 HT) (idade: NT =  $57,8 \pm 4,4$  anos, HT =  $58,9 \pm 5,2$  anos). A intervenção foi realizada com o método do *Mat Pilates*, por 12 semanas. A reatividade da pressão arterial foi medida três vezes durante o teste Stroop, utilizando o método auscultatório. A pressão arterial sistólica em repouso (PAS) e diastólica (PAD) foi medida utilizando o monitor automático OMRON HEM-7113 após 15 minutos de repouso em posição sentada. Estatísticas realizadas com teste de normalidade por Shapiro-Wilk e a homogeneidade de Levene. A comparação dos dados foi realizada utilizando o teste de ANOVA (duas vias), para variáveis em relação ao tempo (T), grupo (G) e interação de tempo e grupo (I), e o teste pós-hoc de Newman Keuls. O nível de significância foi fixado em  $p < 0,05$ . **Resultados:** Após 12 semanas de *Mat Pilates* o grupo das hipertensas reduziram a reatividade da PA ao estresse, apresentando uma interação ( $p = 0,036$ ) no delta da PAS, já no delta da PAD além da interação ( $p = 0,001$ ) houve diferenças em T ( $p = 0,003$ ), e no delta da PAM também teve diferenças em T ( $p = <0,001$ ) e I ( $p = <0,001$ ). No grupo das normotensas não foi encontrado diferenças significativas na reatividade da PA ao estresse. Na PA de repouso ambos os grupos tiveram uma redução após o treinamento, apresentou diferença significativa no tempo nas variáveis PAS em repouso ( $p = <0,001$ ), na PAD em repouso ( $p = <0,001$ ) e na PAM ( $p = <0,001$ ). Na FC de repouso não ocorreu diferenças em ambos os grupos. **Conclusão:** O treinamento de 12 semanas com método de Mat Pilates foi capaz de reduzir a pressão arterial de repouso em mulheres na pós-menopausa independente da presença da hipertensão arterial. Além disso, as mulheres hipertensas apresentaram melhores reduções na reatividade da pressão arterial ao estresse psicológico após esse treinamento, em comparação com as normotensas.

**Palavras-chave:** Pós-menopausa, Hipertensão Arterial, Exercício Físico, Pilates, Estresse Psicológico, Pressão Arterial, Doenças Cardiovasculares, Reatividade da Pressão Arterial.

## ABSTRACT

**Introduction:** Blood pressure reactivity during psychological stress is related to the development of high blood pressure, which can be used as an assessment to help control hypertension. Postmenopausal women are more prevalent in developing hypertension, physical exercise can prevent and treat hypertension, among them Pilates seems to be a good option to provide quality of life and health in postmenopausal women. **Objective:** The aim of the present study was to evaluate and compare blood pressure reactivity to psychological stress and resting blood pressure in hypertensive (HT) and normotensive (NT) postmenopausal women after 12 weeks of Mat Pilates exercise training. . **Methods:** Forty-seven postmenopausal women participated in the study (24 NT and 23 HT) (age: NT =  $57.8 \pm 4.4$  years, HT =  $58.9 \pm 5.2$  years). The intervention was performed using the Mat Pilates method, for a 12 week. Blood pressure reactivity was measured three times during the Stroop test using the auscultatory method. Resting systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure was measured using the automatic monitor OMRON HEM-7113 after 15 minutes of rest in a sitting position. Statistics performed with normality test by Shapiro-Wilk and Levene homogeneity. Data comparison was performed using the ANOVA (two-way) test for variables in relation to time (T), group (G) and time-group (I) interaction, and the Newman Keuls post-hoc test. The level of significance was set at  $p < 0.05$ . **Results:** After 12 weeks of Mat Pilates, the hypertensive group reduced their BP reactivity to stress, showing an interaction ( $p = 0.036$ ) in the SBP delta, whereas in the DBP delta, in addition to the interaction ( $p = 0.001$ ) there were differences in T ( $p = 0.003$ ), and in the MAP delta there were also differences in T ( $p = < 0.001$ ) and I ( $p = < 0.001$ ). In the normotensive group, no significant differences were found in BP reactivity to stress. Both groups had a reduction in BP at rest after training, with a significant difference in time in the variables SBP at rest ( $p = < 0.001$ ), in DBP at rest ( $p = < 0.001$ ) and in MAP ( $p = < 0.001$ ). In HR at rest there were no differences in both groups. **Conclusion:** The 12-week training with Mat Pilates method was able to reduce resting blood pressure in postmenopausal women regardless of the presence of arterial hypertension. Furthermore, hypertensive women showed better reductions in blood pressure reactivity to psychological stress after this training compared to normotensive women.

**Key Words:** Postmenopause, Hypertension, Physical Exercise, Pilates, Psychological Stress, Blood Pressure, Cardiovascular Diseases, Blood Pressure Reactivity.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 3</b> - Fluxograma do estudo .....	30
<b>Figura 4</b> - Resultados das análises de repouso das Pressões Arterial Sistólica, Diastólica e Média e da Frequência Cardíaca nos momentos pré e pós intervenção em ambos os grupos de mulheres normotensas e hipertensas.....	33
<b>Figura 5</b> - Resultados das análises dos deltas (PA pico – PA repouso) das Pressões Arterial Sistólica, Diastólica e Média nos momentos pré e pós intervenção em ambos os grupos de mulheres normotensas e hipertensas.....	35

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - Controle dietético das voluntárias normotensas e hipertensas.....	31
<b>Tabela 2</b> - Características gerais das voluntárias dos grupos de mulheres normotensas e hipertensas. .....	32
<b>Tabela 3</b> - Valores da PA e FC de repouso pré e pós.....	34
<b>Tabela 4</b> - Respostas da pressão arterial no tempo 0 (repouso) o pico de pressão durante o teste de estresse psicológico Stroop nas voluntárias normotensas e hipertensas. ....	36
<b>Tabela 5</b> - Valores da PA antes de começar o teste Stroop Color (tempo 0).....	36

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HT	Hipertensas
NT	Normotensas
T	Tempo
G	Grupo
I	Interação
PA	Pressão Arterial
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAM	Pressão Arterial Média
HA	Hipertensão Arterial
IAM	Infarto agudo do miocárdio
IC	Insuficiência cardíaca
DAP	Doença arterial periférica
FC	Frequência Cardíaca
DRC	Doença renal crônica
SUS	Sistema Único de Saúde
PNPIC	Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares
ON	Oxido Nítrico
FAEFI	Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – FAEFI
LAFICAM	Laboratório de Fisiologia Cardiorrespiratória e Metabólica
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
Carb.	Carboidratos
Prot.	Proteínas
Lip.	Lipídeos
MC	Massa Corporal
MM	Massa Muscular
MG	Massa Gorda
GC	Gordura Corporal
IMC	Índice de Massa Corporal
CQ	Circunferência do Quadril
CA	Circunferência do Abdominal
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAM	Pressão Arterial Média
FC	Frequência Cardíaca
iECA	Inibidor da Enzima Conversora de Angiotensina
BRA	Bloqueadores de Receptor de Angiotensina 1
DP	Desvio Padrão

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Período pós-menopausa e hipertensão .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Reatividade da Pressão Arterial na Menopausa.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Exercício Físico – Menopausa, Hipertensão e Reatividade da Pressão Arterial .....</b>	<b>20</b>
<b>3. HIPÓTESE .....</b>	<b>23</b>
<b>4. OBJETIVO.....</b>	<b>24</b>
<b>5. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>24</b>
<b>6. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>25</b>
<b>6.1 Participantes: .....</b>	<b>25</b>
<b>6.2 Desenho do estudo: .....</b>	<b>26</b>
<b>6.3 Avaliação antropométrica e recordatório alimentar: .....</b>	<b>26</b>
<b>6.4 Avaliação da pressão arterial e frequência cardíaca de repouso .....</b>	<b>27</b>
<b>6.5 Avaliação da reatividade da pressão arterial.....</b>	<b>27</b>
<b>6.6 Protocolo de treinamento de Mat Pilates.....</b>	<b>28</b>
<b>6.7 Análise estatística.....</b>	<b>29</b>
<b>7. RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
<b>8. DISCUSSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>9. CONCLUSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>10. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
<b>11. APÊNDICES .....</b>	<b>47</b>
<b>11.1 Modelo do Termo de Consentimento Livre Esclarecido.....</b>	<b>47</b>
<b>11.2 Modelo de Ficha de Anamnese. ....</b>	<b>48</b>
<b>11.3 Cronograma de Treinamento .....</b>	<b>49</b>
<b>11.4 Ficha de Frequência Voluntárias .....</b>	<b>50</b>
<b>11.5 Programa de Exercícios de <i>Mat Pilates</i>.....</b>	<b>51</b>
<b>11.6 Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (1974). ....</b>	<b>56</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A prevalência da hipertensão arterial eleva-se significativamente com a idade, chegando a 80% na população acima de 80 anos. Quando se compara a prevalência desta doença entre os gêneros, observa-se que as mulheres, até a menopausa, apresentam menor prevalência na hipertensão arterial e doenças relacionadas em relação aos homens (RECKELHOFF JF, 2008; RODRIGUES RD, CARVALHO LB, 2019). Porém, após a menopausa a prevalência nas mulheres torna-se maior que nos homens (ZANESCO; ZAROS, 2009). Acredita-se que este aumento ocorra devido a deficiência de estrogênio, redução da massa muscular, alteração do perfil lipídico, a redistribuição da massa gorda corporal e ao sedentarismo dessas mulheres pós menopausa em relação a pré menopausa (RECKELHOFF JF, 2008). Além da hipertensão, essas alterações no organismo da mulher na pós menopausa levam ao aumento na incidência de resistência à insulina, diabetes tipo 2, e outras doenças crônicas (DESROCHES J, 2009; RECKELHOFF, 2001; RECKELHOFF JF, 2008).

Outros fatores além da falta do estrogênio também são associados a hipertensão, como por exemplo o estresse psicológico, que gera uma resposta cardiovascular, podendo ocorrer uma elevação da pressão arterial (SPALDING et al., 2004). Essa alteração da pressão arterial após o estresse psicológico e/ou a outro tipo de estresse, é identificada como a reatividade da pressão arterial, e é mais elevada devido a fatores como a presença da hipertensão arterial (WAUGH R, 2000) e a idade mais avançada (BOUTCHER; NURHAYATI; MCLAREN, 2001). Dentre as mulheres a reatividade da pressão arterial é maior nas que estão na pós-menopausa quando comparadas com as pré menopausa, devido as alterações fisiológicas que ocorrem nessa fase as quais irão alterar as respostas cardiovasculares (BLUMENTHAL et al., 1991).

O diagnóstico feito através da reatividade da pressão arterial pode prever o risco de desenvolver hipertensão arterial e outros eventos cardiovasculares, como por exemplo a isquemia miocárdica e doença arterial coronariana (WAUGH R, 2000). A reatividade da PA sobre um estresse mental pode ser avaliada através do teste de Stroop Color, que é um teste que gera uma rejeição sensorial, sendo um modelo da reação de defesa em humanos (HOSHIKAWA; YAMAMOTO, 1997). Assim a avaliação da variabilidade da PA durante o teste pode ser utilizada como uma ferramenta para prever riscos de sofrer futuros eventos cardiovasculares ou hipertensão, auxiliando na prevenção das mesmas.

Não encontramos até então estudos que apresente alguma medicação que auxiliou na melhora da reatividade da PA, fazendo com que o exercício físico seja uma ferramenta importante na prevenção dos eventos cardiovasculares. Diversos são os benefícios do exercício físico quando observado os valores da pressão arterial, principalmente pela característica da redução dos valores de repouso da pressão arterial tanto em exercícios físicos crônicos quanto agudamente (MACDONALD, 2002). A magnitude dessa redução da pressão arterial logo após uma sessão de exercício físico é dependente de fatores como intensidade e duração do exercício, grau de comprometimento causado pela patologia em pacientes com doenças cardiovasculares e dos níveis iniciais de pressão arterial antes da realização do exercício físico (CASONATTO J, TINUCCI T, DOURADO AC, 2011; LACEWELL AN, 2013). Os estudos mostram que o exercício físico é capaz de melhorar as respostas cardiovasculares ao estresse mental, diminuindo a reatividade da pressão de indivíduos fisicamente ativos (BOUTCHER; NURHAYATI; MCLAREN, 2001).

Apesar dos exercícios aeróbicos serem os mais indicados no tratamento da hipertensão, o método do Pilates tem surgido como uma alternativa de atividade física para mulheres na pós menopausa pelo efeito benéfico na força muscular, composição corporal e outros parâmetros de saúde dessas mulheres (FOURIE M, GILDENHUYS GM, SHAW I, SHAW BS, TORIOLA AL, 2013). O método é um programa completo de condicionamento físico e mental, uma técnica dinâmica que visa trabalhar força, alongamento, flexibilidade e equilíbrio, visando a melhora da postura corporal (PILATES JH, 1998). Mas ainda falta compreender melhor quais adaptações cardiovasculares o Pilates pode gerar nas mulheres na pós menopausa, sobretudo nas hipertensas. Até onde sabemos este foi o primeiro estudo a comparar mulheres hipertensas e normotensas na pós menopausa utilizando análises como a reatividade da PA ao estresse psicológico. Assim, este estudo pretende avaliar as repostas geradas pelo treinamento com o Mat Pilates na reatividade da PA sobre o estresse psicológico e a PA de repouso, comparando os resultados de mulheres hipertensas e normotensas na pós-menopausa.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Período pós-menopausa e hipertensão**

Após cerca de 30 anos de vida fértil, a mulher entra no climatério, onde a função ovariana diminuiu gradualmente até cessar. A menopausa, que significa a suspensão permanente da menstruação, é um dos sinais mais facilmente identificáveis dentro do climatério (MORGAN-MARTINS, 2018). Durante o climatério, a ovulação cessa e o período reprodutor termina, a menstruação se encerra e os

órgãos reprodutores sofrem alterações atróficas, e o corpo se adapta às alterações hormonais (MORGAN-MARTINS, 2018).

A falência total da função ovariana em produzir hormônios esteroides e ovulação, acarreta em modificações antropométricas, elevação do peso corporal, doenças metabólicas, alterações no perfil lipídico, obesidade, doenças cardiovasculares, com maior incidência de hipertensão arterial (MORGAN-MARTINS, 2018). Além de causar ansiedade, depressão, irritabilidade, perda da memória, falta de concentração e distúrbio do sono (SILVA et al., 2015).

O estrogênio é um hormônio sexual feminino, é importante para o crescimento e o desenvolvimento dos órgãos reprodutores e das glândulas mamárias e para sua manutenção do estado normal de maturidade (IORGA et al., 2017). O estrogênio além de influenciar nos órgãos reprodutores, está envolvido em muitos processos sistêmicos com efeitos anti-inflamatórios e vaso protetores. A sua redução na menopausa tem sido associada à maior incidência de doenças cardiometabólicas (IORGA et al., 2017). O estrogênio apresenta função importante no controle cardiovascular por meio da modulação endotelial, por elevar a produção de óxido nítrico (NO), assim, a redução de concentração de estrogênio resulta em uma disfunção endotelial, gerando uma maior resistência vascular periférica e por consequência o aumento da PA (WAUGH R, 2000).

Outra relação da falta do estrogênio e o surgimento de doenças cardiovasculares em mulheres na pós menopausa é a alteração no metabolismo lipídico, ocorrendo uma dislipidemia (aumento do colesterol LDL, diminuição do HDL e aumento dos triglicerídeos) acarretando a essa população, um perfil lipídico altamente favorável à aterogênese, principalmente quando acompanhada de diabetes mellitus e hipertensão (MARTINS-MENESES et al., 2015; RODRIGUES RD, CARVALHO LB, 2019). A hipercolesterolemia é o aumento dos triglicerídeos, são elementos importantes para o desenvolvimento da aterosclerose e de doença coronariana (LAMISSE, 2009). Enfatizar a prevenção da doença coronariana na mulher após a menopausa é particularmente importante porque a incidência dessa doença aumenta com a idade (MINISTERIO DA SAUDE, 2016).

A Hipertensão Arterial (HA) que é comum entre as mulheres na pós menopausa (MORGAN-MARTINS, 2018) é caracterizada pela elevação sustentada da pressão arterial ( $\geq 140$  e/ou  $90$  mmHg), está associada com distúrbios metabólicos e disfunções funcionais de outros órgãos. Essa pressão arterial (PA) elevada faz com que o coração tenha um esforço maior para bombear o sangue para o corpo (BARROSO et al., 2020). Os fatores de risco que estão relacionados ao desenvolvimento da HA podem

ser genéticos, idade, sexo, etnia, sobrepeso/obesidade, e hábitos de vida como: ingestão de sal, ingestão de álcool e sedentarismo. A HA pode ser agravada se acompanhada de dislipidemias, diabetes, intolerância a glicose e obesidade (BARROSO et al., 2020). Existe uma ligação independente da HA com alguns eventos como: morte súbita, acidente vascular encefálico (AVE), infarto agudo do miocárdio (IAM), insuficiência cardíaca (IC), doença arterial periférica (DAP) e doença renal crônica (DRC). A HA tem impacto social relevante, alguns dados norte-americanos apresentam que a HA é responsável por 45% das mortes cardíacas. No Brasil atinge 32,3% dos adultos, 71,7% dos idosos, e do ano de 2008 a 2017 foram estimadas 667.184 mortes decorrentes da HA (MALACHIAS et al., 2016).

São vários os mecanismos que regulam a pressão arterial, como sistemas hormonais, neurais e de autorregulação, por isso é complexo determinar uma única causa da elevação da pressão arterial (TAYLOR, 2015). Dentro dos principais mecanismos envolvidos estão o sistema autônomo, que regula o sistema nervoso simpático e parassimpático, sistema renina-angiotensina e o endotélio vascular (SANJULIANI, 2002).

Assim, a HA está relacionada com mecanismos importantes do nosso corpo, e com o fator de morbidade; por isso, é importante que o diagnóstico seja feito o quanto antes para se iniciar os tratamentos.

O tratamento para mulheres na menopausa pode ajudar na melhora dos sintomas e na prevenção de doenças crônicas, por exemplo diabetes e hipertensão, eles podem ser divididos em medicamentosos e comportamentais (MINISTERIO DA SAUDE, 2016). Os tratamentos auxiliam a mulher passar pelo climatério com saúde e qualidade de vida. As mulheres se beneficiam bastante com mudança no estilo de vida, como alimentação saudável, pratica regular de exercícios físicos, início de determinado tipo de hobby, diminuição de peso, cessação de tabagismo e diminuir o consumo de álcool (MINISTERIO DA SAUDE, 2016).

O tratamento medicamentoso é feito pela administração de hormônios e visa, em especial, combater os sintomas vasomotores, o ressecamento vaginal (que causa a dispareunia) e da pele, preservar a massa óssea, melhorar o sono, impedir a deterioração da função cognitiva e estimular a libido (ROZENFELD, 2007). Algumas mulheres não podem fazer a utilização do tratamento com hormônios, por terem contraindicações absolutas, por exemplo: câncer de mama, câncer de endométrio, doença hepática grave, sangramento genital não esclarecido, história de tromboembolismo agudo e recorrente,



porfiria. Entre as contraindicações relativas estão a hipertensão arterial e o Diabetes mellitus não-controlados, a endometriose e miomatose uterina (MINISTERIO DA SAUDE, 2016).

Sendo assim, algumas mulheres não podem fazer o uso dos fármacos ou sentem diversos efeitos colaterais; por isso, se deu a importância de buscar tratamentos alternativos que não sejam medicamentosos. O Ministério da Saúde lançou a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS (PNPIC) para normatizar sua utilização no Sistema Único de Saúde ampliando assim, as possibilidades para garantia da integralidade na atenção à saúde (MINISTERIO DA SAUDE, 2016). A Política foi aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde, em 15 de dezembro de 2005, e visa também atender à necessidade de conhecer, apoiar, incorporar e implementar experiências que já vêm sendo desenvolvidas na rede pública de muitos estados e municípios do país. A PNPIC no SUS contempla, em seu documento, o exercício físico como uma forma de tratamento para estas mulheres. Tais sistemas e recursos envolvem abordagens que buscam estimular os mecanismos naturais de recuperação da saúde por meio de tecnologias eficazes, com ênfase na escuta acolhedora, no desenvolvimento do vínculo terapêutico e na integração do ser humano com o meio ambiente e suas relações sociais. Há uma ampliação da visão do processo saúde-doença, valorizando o autocuidado (MINISTERIO DA SAUDE, 2016). Então, é oferecido nas unidades básicas o exercício físico para a população que necessita como forma de tratamento, o que torna necessário mais estudos que busquem compreender quais métodos de exercício físico são realmente eficientes no tratamento e prevenção de diversas doenças nessa fase da vida das mulheres.

Dentre os tratamentos para a hipertensão também são divididos entre medicamentosos ou não, tem como objetivo de diminuir a PA, cuidar de órgãos alvos, prevenir problemas cardiovasculares e renais cardíaca (BARROSO et al., 2020). Os tratamentos com métodos não medicamentosos têm mostrado ser eficazes, mas uma abordagem não anula a outra, podendo somar o uso de métodos não medicamentoso com os fármacos anti-hipertensivos. Dentro das abordagens não medicamentosas reconhecidas pelas Diretrizes Brasileira de Hipertensão Arterial está a prática regular de exercícios físicos. (BARROSO et al., 2020). As diretrizes sugerem que pré-hipertensos devem começar o tratamento não medicamentoso, e ser acompanhado por seis meses. Os hipertensos mais avançados devem tanto utilizar o tratamento não medicamentoso aliado ao medicamentoso. Uma das dificuldades encontradas com a utilização do tratamento não medicamentoso é a falta de adesão, principalmente por se tratar de mudanças de hábitos de vida, muitas vezes o tratamento é abandonado ou não segue uma constância, sendo assim não consegue atingir o objetivo do tratamento (BARROSO et al., 2020). Onde além da importância de se pesquisar a

eficácia dos métodos de exercício físico no tratamento e na prevenção de doenças cardiovasculares, também é necessário procurar métodos que tenham uma boa adesão da população, para que o tratamento não seja abandonado, e de custo acessível para o sistema público de saúde e pela comunidade.

## **2.2 Reatividade da Pressão Arterial na Menopausa**

A reatividade da pressão arterial corresponde a resposta do coração ao estresse psicológico ou emocional, essa resposta causa alterações na pressão arterial, onde é observado um aumento do débito cardíaco, da vasoconstrição, da atividade nervosa simpática e da resistência vascular periférica (SILVA et al., 2015). O estresse vem sendo relacionado como uma das causas de doença arterial coronariana, isquemia miocárdica e aterosclerose, assim como também pode predizer o risco de desenvolver hipertensão (ALBRIGHT et al., 1992). Essa relação permanece em pessoas com hipertensão, apresentando uma hiper responsividade ao estresse comparado com os normotensos (SPALDING TW, LYON LA, STEEL DH, 2004).

O aumento anormal da pressão arterial após o estresse nos indica uma alta resposta cardiovascular, o que torna um fator de risco, e está associada a isquemia miocárdica durante o estresse. A isquemia induzida pelo o estresse está relacionada a ocorrência de futuros eventos cardiovasculares fatais e não fatais (BOUTCHER; NURHAYATI; MCLAREN, 2001). Uma das possíveis causa da ocorrência dessa isquemia miocárdica é a vasoconstrição coronariana por falta de oxigênio que ocorre durante o estresse, além da diminuição parassimpática e da acetilcolina (NEUMANN et al., 2006).

O estresse psicológico crônico junto com a reatividade da pressão arterial está associado com surgimento de problemas cardiovasculares, o que torna a idade mais um fator de risco; por isso, indivíduos mais jovens tendem apresentar uma menor reatividade da pressão arterial comparados com mais velhos (SPALDING TW, LYON LA, STEEL DH, 2004).

Quando comparamos homens e mulheres, os homens apresentam uma resposta ao estresse psicológico maior na frequência cardíaca, enquanto as mulheres na pressão arterial e na epinefrina (BLUMENTHAL et al., 1991). Também é encontrado diferenças quando comparamos mulheres na pré menopausa e na pós menopausa, sendo que as na pós menopausa apresentam uma resposta ao estresse maior na frequência cardíaca, na epinefrina e na pressão arterial sistólica do que as na pré menopausa. As alterações que a mulher sofre após a menopausa, devido as alterações hormonais e dos ovários influenciam nas respostas da psicofisiologia, alterando a resposta ao estresse psicológico

(BLUMENTHAL et al., 1991). Não foram encontradas evidências que mostrem que a reposição hormonal utilizada por mulheres na pós menopausa interfira de forma positiva, causando uma redução da reatividade da PA diante ao estresse mental.

Para avaliar a reatividade da pressão arterial sob o estresse psicológico existem vários métodos, uma das melhores formas frente há um desafio fisiológico é por estresse mental, que acontece como um mecanismo de defesa do nosso corpo, sempre que nos sentimos ameaçados esse sistema é acionado, essa ameaça pode ser real ou abstrata, como por exemplo a competitividade, a insegurança social, avaliações entre diversas situações que cercam os indivíduos da sociedade moderna (BALI; JAGGI, 2015). O estresse mental começa com mudanças fisiológicas, onde é ativado o sistema simpático, que vai liberar adrenalina e da noradrenalina na corrente sanguínea (SOUZA; SILVA, 2020). É importante que o estresse mental seja avaliado com o objetivo de prevenir eventos cardiovasculares e a hipertensão, o monitoramento do estresse mental e seus efeitos podem integrar medidas implementadas para diminuir o estresse mental no local do trabalho, entre outros ambientes (ESLER, 2017).

Dentro dos métodos para medir a reatividade da PA diante ao estresse mental, temos o teste de Stroop Color, que é um teste que diminui uma rejeição sensorial, e usado como um modelo da reação de defesa em humanos (HOSHIKAWA; YAMAMOTO, 1997). Esse teste gera um estresse por ser uma tarefa desafiadora, o desafio e a ameaça geram ajustes autonômicos, endócrinos e hemo dinâmicos (LOURES et al., 2002). O Stroop é uma ferramenta capaz de avaliar a atenção seletiva, inibição cognitiva, funcionamento executivo, flexibilidade cognitiva e velocidade de processamento de informação (RIVERA et al., 2015). As áreas do nosso cérebro que são recrutadas para realizar o desafio são os córtex frontal, pré-frontal, dorsolateral e cingulado anterior (RIVERA et al., 2015). Vale ressaltar que o estrogênio tem ação na manutenção dos neurônios adultos, a perda do estrôgenio que ocorre em mulheres na pós-menopausa é um fator de risco para o déficits cognitivos (CARBONEL et al., 2020) . Na execução do teste utilizamos alguns mecanismos psicológicos para realizar a tarefa, sendo a velocidade de processamento de informação, ativação semântica, memória de trabalho, a aptidão de fortalecer uma característica de resposta. Esses mecanismos foram relevantes para fundamentar o teste Stroop (RIVERA et al, 2015). Hoje podemos encontrar diversas versões do Stroop Color, as diferentes versões variam no número de cores e na quantidade de itens (RIVERA et al, 2015). O teste de Stroop Color se refere a uma apresentação de um vídeo para o avaliado, que muda de imagem de dois em dois segundos, a imagem é composta por uma palavra com disonância de cores, sendo o fundo da imagem de cor diferente das letras e da palavra formada, o avaliado deve falar o mais rápido possível a cor das letras

da imagem. Por exemplo, o fundo da tela estará na cor VERMELHA, a palavra escrita é AMARELO, e a cor das letras são VERDES, onde o avaliado deveria falar neste caso VERDE (STROOP, 1935). Quando olhamos a palavra a leitura é automática, assim a pessoa ao realizar o teste deve inibir a resposta automática do cérebro de ler a palavra para conseguir nomear a cor, uma resposta controlada que utiliza a atenção seletiva (MACLEOD; MACDONALD, 2000).

### **2.3 Exercício Físico – Menopausa, Hipertensão e Reatividade da Pressão Arterial**

O exercício físico também é visto como um tratamento não farmacológico para várias doenças. Evidências mostram que pessoas fisicamente ativas possuem maior longevidade e menor taxa de mortalidade e morbidade (ZANESCO; ZAROS, 2009). Assim, o exercício físico regular, preferencialmente o aeróbio, é utilizado como abordagem não farmacológica na prevenção e/ou no tratamento de diversas doenças, como a hipertensão arterial, o diabetes mellitus, as dislipidemias e auxilia na diminuição dos sintomas do climatério (MINISTERIO DA SAUDE, 2016).

Na pós menopausa as mulheres tem uma propensão maior para desenvolver dislipidemia, que é um quadro favorável para que ocorra a HA, diabetes, disfunção endotelial, por isso é importante métodos que auxiliem o controle do perfil lipídico (KANNISTO et al., 2006). Estudos apontam que o exercício físico influencia na ativação do fator de proliferação de peroxissomos alfa (PPAR alfa), que é um fator de transcrição nuclear que controla os genes envolvidos no metabolismo lipídico, na homeostase energética (KANNISTO et al., 2006) na oxidação do músculo esquelético e cardíaco (AHMETOV et al., 2006) e na regulação da glicose. Assim o exercício aumenta a oxidação de lipídios, influenciando os níveis de HDL e TG (AHMETOV et al., 2006).

A redução da pressão arterial logo após o exercício físico torna-se uma boa ferramenta para tratamento e prevenção de doenças cardiovasculares, principalmente a hipertensão arterial (RODRIGUES RD, CARVALHO LB, 2019). Um dos mecanismos para que a hipotensão pós exercício ocorra pode estar associada à melhora da disfunção endotelial através da maior biodisponibilidade do óxido nítrico (NO), decorrente da elevação do *shear stress* e ativação de proteínas sensíveis ao fluxo sanguíneo presentes nas células endoteliais (GOTO et al., 2007; RODRIGUES RD, CARVALHO LB, 2019; ZANESCO; ZAROS, 2009). O NO está diretamente ligado à vasodilatação e consequentemente melhora da função endotelial durante o exercício físico (GOTO et al., 2007). A hipotensão pós treino pode ocorrer em exercícios aeróbios, resistidos ou combinados (ANUNCIACÃO; POLITO, 2011; MACDONALD, 2002). O exercício físico também diminui o estresse oxidativo, que está associado a

melhora da disfunção endotelial, além de melhorar a sensibilidade pressorreceptora arterial (RODRIGUES RD, CARVALHO LB, 2019). Estudos apontam a melhora no sistema autônomo em hipertensos, o exercício causa uma diminuição do tônus simpático, e a prevalência parassimpática, com uma redução da frequência cardíaca e da resistência vascular periférica (BRUM et al., 2004; PETTO et al., 2015). Após alguns meses realizando a prática frequente de exercícios físicos aeróbicos, os barorreceptores atingem uma melhora na sensibilidade, também é observado outras adaptações centrais geradas pelo exercício físico, como a diminuição da angiotensina II. Esta diminuição plasmática de angiotensina II, de renina e aldosterona que vai assim ajudar na hipotensão após o exercício físico (LATERZA et al., 2007; ZANESCO; ZAROS, 2009).

O exercício físico também é capaz de reduzir a reatividade da PA causada pelo stress psicológico, que demonstra ser um preditor e está associado a HA. O exercício físico aeróbico até então foi o mais estudado e vem apresentando nos estudos ser capaz de promover uma melhora da reatividade da pressão arterial (SPALDING TW, LYON LA, STEEL DH, 2004) porém ainda são poucos os estudos com exercícios resistidos.

Ainda não é totalmente compreendido as vias em que o exercício físico reduz a reatividade da pressão arterial, mas sabe-se que gera adaptações fisiológicas que vão reduzir a sobrecarga sobre o coração (SPALDING TW, LYON LA, STEEL DH, 2004). Algumas dessas vias que refletem em uma menor reatividade da pressão arterial são as hemodinâmicas (frequência cardíaca, débito cardíaco, resistência arterial) e neuroquímicas (adrenérgicas) (ALBRIGHT et al., 1992). Além desses mecanismos citados acima, o exercício físico também auxilia na prevenção e tratamento de doenças psicológicas como a depressão, ansiedade entre outras, auxiliando na diminuição do estresse emocional e psicológico, o que vai reduzir os efeitos advindos do estresse crônico (WAUGH R, 2000). Assim, pessoas praticantes de exercícios físicos apresentam uma menor reatividade da pressão arterial quando comparadas com sedentárias (WAUGH R, 2000).

O estresse psicológico crônico associado com a hiper-reatividade da pressão ao longo dos anos parece ser uma das causas de doenças cardiovasculares, por isso os benefícios do exercício físico sob a reatividade da pressão pode reduzir a incidência das doenças cardiovasculares no processo de envelhecimento (SPALDING TW, LYON LA, STEEL DH, 2004). Estudo comparando homens jovens e mais velhos submetidos ao estresse psicológico, mostrou que os mais velhos tiveram um aumento de norepinefrina, e maior reatividade da pressão arterial (BOUTCHER; NURHAYATI; MCLAREN, 2001).

Indivíduos mais velhos praticantes de exercícios aeróbicos apresentam adaptações cardiovasculares melhores que os sedentários, essas adaptações refletem em uma menor reatividade da pressão arterial no estresse psicológico (BOUTCHER; NURHAYATI; MCLAREN, 2001).

O exercício físico também gera um estresse no organismo; então, estudos que compararam as respostas cardiovasculares causadas pelo estresse do exercício físico com o estresse psicológico, sendo que o psicológico apresentou uma maior sobrecarga cardiovascular, por consequência o estresse psicológico causa mais isquemia miocárdica que o estresse pelo o exercício físico (BOUTCHER; NURHAYATI; MCLAREN, 2001).

O exercício físico além de diminuir os efeitos causados no corpo pelo estresse psicológico, ele também proporciona uma melhora na saúde geral e qualidade de vida nas mulheres que estão passando pelo climatério, assim como também no tratamento da HA, mas ainda não se compreende totalmente quais os meios fisiológicos que o exercício atua para a melhora do indivíduo (FOURIE et al., 2013). Os exercícios com característica aeróbica são os mais consolidados para o tratamento em ambos os casos citados acima, mas novos estudos vêm demonstrando que outros métodos também podem auxiliar. Como por exemplo o método do Pilates, que tem sido indicado como uma alternativa de atividade física para mulheres na pós menopausa pelo efeito benéfico na composição corporal dessas mulheres (FOURIE et al., 2013).

O método Pilates foi criado durante a Primeira Guerra Mundial, por Joseph Hubertus Pilates, o qual utilizou de técnicas orientais para elaborar seu método, se inspirando no yoga, artes marciais e meditação (SILVA A.C.L.G., 2009). O objetivo de Joseph era alcançar força muscular mesmo com suas limitações físicas e enfermidades. Inicialmente o método foi muito difundido entre os bailarinos, e na década 90 ganhou força na área da reabilitação (SILVA A.C.L.G., 2009). O Pilates trabalha em cima de alguns princípios, sendo eles: respiração, concentração, fluidez, controle, centralização e precisão (METHOD; IN; ON, 2018). Além dos princípios, o Pilates tem foco no que Joseph chamou de *power house* (centro de força), que é concentração nos músculos principais pela estabilidade do corpo, como os abdominais, glúteos e paravertebrais lombares. O Pilates pode ser executado tanto em aparelhos criados, para o método que utilizam molas para gerar a resistência, ou no solo, utilizando o próprio corpo e alguns materiais como resistência (METHOD; IN; ON, 2018).

O método Pilates tem uma característica mais semelhante com os exercícios resistidos e isométricos, pois esse método trabalha com exercícios controlados, com contrações concêntrica e

excêntricas (SILVA A.C.L.G., 2009), além de contrações isométricas e utiliza o mecanismo da respiração (CHEIK NC, 2019). No Pilates a respiração é de fundamental importância para a execução correta dos exercícios, oxigenando o sangue e eliminando os gases nocivos. Segundo Joseph, a “respiração correta” é a completa inalação e exalação de ar: “Aperte cada átomo de ar de seus pulmões até que eles estejam tão vazios como um vácuo”. Para pacientes hipertensos não é recomendado que este faça a obstrução do ar durante o momento de realizar a força, e sim que realize a expiração na fase concêntrica do exercício. A expiração na fase concêntrica durante a execução do exercício auxilia na redução da pressão arterial (AJISAKA, 2006). Apesar de Joseph Pilates e Miller (1998) afirmarem que os exercícios do método são capazes de fornecer melhorias no sistema cardiovascular, poucos são os estudos que demonstram tais benefícios (MARINDA et al., 2013; MARTINS-MENESES et al., 2015).

O processo de envelhecimento causa várias perdas funcionais, sendo assim um programa de exercícios físicos que seja capaz de manter ou recuperar a capacidade funcional é importante para qualidade de vida das mulheres nessa fase. O método do Pilates vem mostrando ser capaz de melhorar a funcionalidade em idosos, ajudando na manutenção da força (BERGAMIN et al., 2015). Alguns estudos demonstraram a redução de dores lombares em mulheres na pós menopausa com osteoporose, melhorando a qualidade de vida das participantes (ANGIN; ERDEN; CAN, 2015). Já em relação a composição corporal existem estudos controversos, mas um estudo com 16 semanas de intervenção em mulheres adultas sedentárias conseguiu gerar uma melhora no perfil antropométrico (VAQUERO-CRISTÓBAL et al., 2015). O método Pilates parece indicar ser uma boa estratégia para a melhora de qualidade de vida e saúde da mulher na pós menopausa, porém se tem poucas evidências científicas que provem isso, assim se faz necessário mais estudos com o método nessa população.

Portanto, este trabalho tem o intuito de verificar se a presença da doença hipertensão resultará em efeitos do treinamento de Mat Pilates diferentes quando comparados com a ausência da doença, sendo analisados os efeitos do exercício crônico nas respostas cardiovasculares das mulheres na pós menopausa hipertensas e normotensas, mais especificamente a reatividade da pressão arterial e a pressão arterial de repouso. Vale enfatizar que até o presente momento não encontramos estudos que comparem a reatividade da PA sobre o estresse psicológico em mulheres hipertensas e normotensas.

### **3. HIPÓTESE**

Nossa hipótese de trabalho é que o treinamento com exercícios do método Mat Pilates irá proporcionar uma resposta cardiovascular positiva reduzindo a reatividade da pressão arterial e a pressão

arterial de repouso em mulheres na pós-menopausa normotensas e hipertensas, sendo esse efeito mais proeminente em mulheres hipertensas do que nas normotensas.

#### **4. OBJETIVO**

O objetivo do presente trabalho foi comparar a reatividade da pressão arterial sobre estresse psicológico e a pressão arterial de repouso em mulheres na pós menopausa hipertensas e normotensas após 12 semanas de treinamento de exercícios de Mat Pilates.

#### **5. JUSTIFICATIVA**

Este trabalho tem como desafio científico analisar se o efeito crônico do treinamento com o método do Mat Pilates na reatividade da pressão arterial após teste de estresse psicológico e a pressão arterial de repouso será diferente em mulheres hipertensas na pós menopausa quando comparadas com as normotensas, mais especificamente se a presença da hipertensão irá interferir no efeito das 12 semanas de treinamento. São raros os estudos com o método Mat Pilates em mulheres na pós menopausa que avaliam a reatividade de pressão, e não temos conhecimento de estudos comparando normotensas e hipertensas nessa população que analisou estas variáveis, sendo que este tipo de estudo nesta população é de extrema importância. Um dos motivos dessa importância seria que as mulheres na pós menopausa sofrem com várias mudanças no corpo, como a falta do estrogênio, que as tornam um grupo de risco para desenvolvimento de várias doenças cardiovasculares, e uma delas é a hipertensão (RODRIGUES RD, CARVALHO LB, 2019); outro motivo é que a reatividade da pressão arterial está relacionada com o desenvolvimento da hipertensão arterial e outras doenças e eventos cardiovasculares (ALBRIGHT et al., 1992; BOUTCHER; NURHAYATI; MCLAREN, 2001). Então, analisar se o Mat Pilates é capaz de auxiliar no tratamento e prevenção das doenças cardiovasculares através das respostas geradas no sistema cardiovascular, por exemplo na reatividade da pressão arterial e na pressão arterial de repouso, é de extrema importância para mulheres no climatério, principalmente na pós menopausa.

O estudo tem a finalidade de melhorar a qualidade de vida dos participantes, e ainda poderá contribuir com as medidas de prevenção e controle das doenças cardiovasculares e metabólicas, a prevenção dessas doenças na população é de relevância para o sistema de saúde, por diminuir os gastos com os atendimentos à população e com os medicamentos.



Além de ser relevante para o sistema público de saúde, o trabalho também pode, através da utilização do exercício físico com o método do Mat Pilates, proporcionar novas abordagens no tratamento e na prevenção de doenças cardiovasculares e metabólicas. Assim, é importante compreender se este método é eficaz no auxílio do controle e na prevenção da hipertensão, sendo assim os profissionais de saúde poderão ser capazes de proporcionar uma melhor prescrição de exercícios físicos para a população, sendo essa prescrição baseada em evidência científica. E ainda poderá acrescentar contribuições nas áreas de estudo, como a fisiologia do exercício físico aplicado à saúde.

## **6. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **6.1 Participantes:**

Participaram do estudo mulheres na pós menopausa (amenorréia de no mínimo 12 meses e FSH > 40mIU/mL) com idade entre 40 e 70 anos. O recrutamento dessas voluntárias foi realizado através de divulgação por mídias informativas (televisão, rádio, panfletos), respeitando os critérios éticos e a segurança das informações dos participantes em potencial. Algumas voluntárias já participaram de outras atividades e projetos de extensão e pesquisa na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - FAEFI, outras recrutadas por um banco de dados do Laboratório de Fisiologia Cardiorrespiratória e Metabólica - LAFICAM.

Os critérios de inclusão para o treinamento com exercícios de Mat Pilates utilizados eram de idade entre 40 e 70 anos, deveriam estar na pós menopausa (amenorréia de no mínimo 12 meses), sedentárias (avaliadas através do questionário IPAQ), não obesas (índice de massa corporal – IMC < 30), que não faziam uso de terapia hormonal, as hipertensas deveriam apresentar o diagnóstico médico da doença, todas as voluntárias do grupo de hipertensas faziam uso de drogas anti-hipertensivas, atestado médico comprovando que estavam aptas a realizarem atividades físicas, sem problemas físicos ou complicações cardiovasculares que impedissem a realização de exercícios físicos, sem histórico de acidente vascular cerebral ou infarto agudo do miocárdio, que não fossem tabagista, sem diagnóstico de Diabetes Mellitus ou patologias renais e que não fizessem uso de medicamentos que interferissem no metabolismo lipídico.

Os critérios de exclusão adotados foram que as voluntárias não poderiam: ter duas faltas consecutivas ou menos de 80% de presença; fazer alterações das medicações anti-hipertensiva para pacientes hipertensos; praticar outros tipos de exercícios físicos paralelos à nossa intervenção.

## 6.2 Desenho do estudo:

Esse estudo foi submetido e aprovado no comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Uberlândia com o CAE:68408116.9.0000.5152 e ao Clinical Trials (NCT03626792). Os procedimentos foram todos realizados no Laboratório de Fisiologia Cardiorrespiratória e Metabólica - LAFICAM da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia - FAEFI-UFU. Todas as voluntárias assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes de serem submetidas aos testes e intervenção. Este experimento obedeceu aos princípios estabelecidos pela Declaração da Associação Médica Mundial de Helsinque (MUNDIAL, 1964). As voluntárias foram divididas em dois grupos de acordo com a presença ou não da hipertensão arterial. Foram submetidas a avaliações antropométricas e da pressão arterial de repouso e reatividade da pressão arterial após teste de estresse psicológico, antes e após 12 semanas de treinamento de Mat Pilates. As avaliações pós-intervenção ocorreram na semana seguinte do término do treinamento. Na figura 1 representa a linha do tempo em que ocorreu as avaliações e a intervenção.

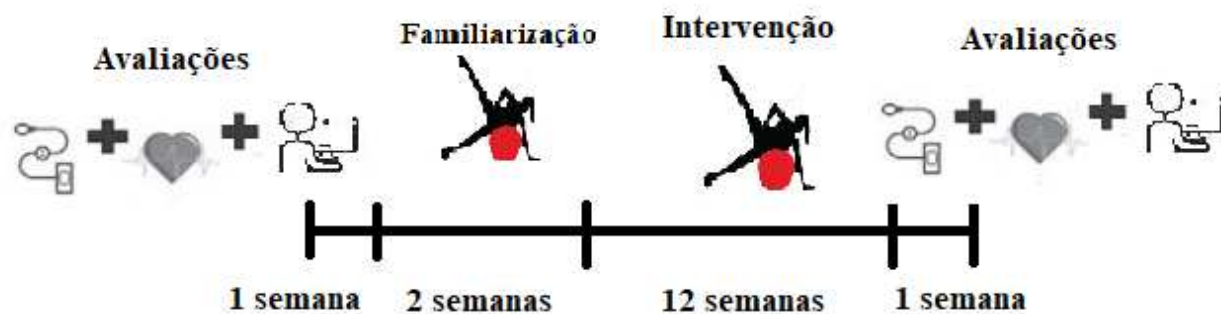


Figura 1 - Desenho do estudo

## 6.3 Avaliação antropométrica e recordatório alimentar:

Para avaliar e determinar a composição corporal das voluntárias, foram utilizadas as medidas antropométricas de estatura, a massa corporal e análise do percentual de gordura das voluntárias, utilizamos o aparelho de bioimpedância da marca In Body 230 utilizando do próprio software do aparelho para a leitura. Além disso, medidas da circunferência abdominal e quadril foram coletadas por uma fita métrica da marca Sanny. A circunferência abdominal foi medida por cima da cicatriz umbilical, e a de quadril considerando o maior perímetro do quadril, usando de referência a parte mais volumosa do glúteo, observado lateralmente do quadril.

Para excluir outras alterações advindas da mudança do estilo de vida e reduzir este viés foi realizado o recordatório alimentar de 24 horas para uma avaliação da ingestão dietética. Foram feitos três recordatórios no início e outros três no final do estudo, e depois analisada a média aritmética dos recordatórios. Os recordatórios não foram realizados em dias consecutivos, sendo dois dias durante a semana e um no final de semana; o primeiro recordatório foi realizado em forma de entrevista pessoalmente e os outros por telefone. As mulheres tinham que descrever com detalhes sobre quais os alimentos foram ingeridos durante o dia avaliado, o tempo de ingestão e a quantidade ingerida. A avaliação da ingestão dietética foi fornecida pelo software Dietpro® (versão 5.7i). Uma base de dados do programa que foi implementada com os alimentos normalmente consumidos pelas voluntárias usando tabelas de composição alimentar (USDA - Departamento de Agricultura) (34) para adicionar as etiquetas nutricionais dos fabricantes. Energia total de ingestão (kcal), carboidrato (g e%), lipídio (g e%), proteína (g, % e g / kg) e aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA) foram calculados.

#### **6.4 Avaliação da pressão arterial e frequência cardíaca de repouso**

A pressão arterial de repouso foi monitorada através do monitor automático Microlife® modelo BP 3BT0A. Os aparelhos foram calibrados e são validados para realização desse procedimento. As coletas foram realizadas em 3 dias não consecutivos, sempre no mesmo horário, em cada dia de coleta eram realizadas 3 medidas da pressão arterial e calculada a média das 3 medidas para a análise. Quando alguma medida ficava acima do intervalo de confiança de 95% das medidas, ela era descartada e considerada a média das duas outras medidas.

A avaliação da frequência cardíaca foi monitorada junto a avaliação da pressão arterial de repouso, sendo medida pelo mesmo monitor Microlife® modelo BP 3BT0A.

#### **6.5 Avaliação da reatividade da pressão arterial**

A avaliação da reatividade de PA foi realizada sob estresse mental, onde foi utilizado uma versão eletrônica do protocolo de Stroop (STROOP, 1935) de 3 minutos. Este teste é realizado através de imagens que aparecem na tela do computador, a voluntária fica sentada de frente para essa tela, com um fone de ouvido e fica ouvindo uma voz falando nome de cores diversas, e a cada 2 segundos a imagem muda para outra. A imagem é constituída por uma palavra que forma o nome de uma cor, sendo de cores diferentes o fundo da imagem, as letras e a palavra. A voluntária deve falar o mais rápido possível a cor das letras na imagem. Durante o teste a cada um minuto era realizada uma aferição da PA da voluntária,

a PA foi aferida pelo método auscultatório, medida por meio de um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio e os avaliadores eram cegos quanto aos grupos de hipertensas e normotensas. Foram realizadas 4 medidas no teste, através delas foi calculado a variação que ocorreu da pressão arterial durante o teste, sendo o valor do pico da pressão arterial durante o teste menos o valor da pressão arterial antes de começar o teste, no tempo 0 ( $PA_{\text{pico}} - PA_{\text{repouso}} = \Delta PA$ ). As voluntárias realizaram as avaliações da medida da pressão arterial de repouso, frequência cardíaca e a reatividade da PA no mesmo dia, e sempre eram realizadas para todas as voluntárias no período da manhã.

## **6.6 Protocolo de treinamento de Mat Pilates**

A intervenção com o treinamento de Mat Pilates foi realizada durante 12 semanas, frequência de três vezes por semana, em dias não consecutivos. Inicialmente as voluntárias realizaram uma familiarização com o método de aproximadamente 6 sessões. Para a execução das aulas eram utilizados colchonetes, e aparelhos como bola suíça, anel flexível, caneleiras e halteres; também era utilizado como resistência o próprio peso corporal e a força da gravidade. Cada sessão de Mat Pilates durava 50 minutos, divididos em 5 minutos de aquecimento, 40 minutos da parte principal e 5 minutos de volta a calma. Foi utilizado para controlar a intensidade da sessão de treinamento a escala de percepção subjetiva de esforço de Borg (PSE) (BORG G, 1998), dentro das sessões a intensidade variava de acordo a PSE, sendo no aquecimento e no resfriamento de 9 a 11 (intensidade leve), na parte principal de 11 a 15 (intensidade moderada). Na semana um até a semana três eram realizadas 10 repetições em cada exercício, da semana quatro até a semana seis aumentaram para 12 repetições, da semana sete até a nove se manteve as 12 repetições e aumentou a dificuldade através do incremento de caneleiras, halteres, e mais tempo em isometria em alguns exercícios, na semana 10 até a 12 se manteve os incrementos e aumentaram as repetições para 15.

Os exercícios foram selecionados dentre os exercícios clássicos do método criado por Joseph Pilates onde foram escolhidos 20 exercícios para a intervenção, foram priorizados exercícios que trabalham grandes grupos musculares, e exercícios multiarticulares, com foco na musculatura do abdômen e lombares, assim as aulas envolviam o tronco, membros inferiores e superiores (todos os exercícios estão especificados no apêndice 11.5). Esses exercícios foram distribuídos em dois treinos diferentes, sendo treino A e treino B, e eram realizados de forma intercalada, os exercícios do aquecimento e volta a calma eram os mesmos para os dois tipos de treino, se repetindo em todas as sessões. O método do Pilates tem como uma de suas características e princípio o controle da respiração;

assim em todas as sessões as voluntárias eram instruídas a realizar a respiração controlada, evitando a manobra de valsalva. Outro princípio importante do método é o controle corporal na execução dos exercícios, o que também foi ensinado e cobrado das voluntárias. Durante todas as sessões havia uma profissional de educação física habilitada ao método para instruir as voluntárias durante a sessão, onde todas as sessões foram supervisionadas.

### **6.7 Análise estatística**

O cálculo amostral foi realizado no programa G Power 3.1.9.7, a partir de uma análise não a priori entre e dentre participantes. Para tanto, foi considerado alfa de 0,05, poder de 0,8, dois grupos, duas medidas, correlação entre medidas repetidas de 0,5 e correlação de não esfericidade de 1. O tamanho de efeito esperado foi calculado a partir dos resultados de responsividade da pressão arterial (Variação de pressão arterial do basal ao pico de estresse) ao teste “Stroop color”, antes e após treinamento físico de intensidade baixa e moderada (ROGERS et al., 1996). Assim, utilizamos o tamanho de efeito da atividade moderada por ser o menor encontrado (Quedas esperadas aproximadas de  $2,4 \pm 5,1$  mmHg, e tamanho de efeito  $d:0,4810$ ), que foi então transformado em tamanho de efeito  $f(0,2505)$  para cálculo no software. Desta forma, encontramos um tamanho de amostra de 18 mulheres por grupo.

Primeiro foi verificado a normalidade dos resultados através do teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de Levene. Todos os resultados foram apresentados em média e desvio padrão. A análise de variância foi realizada através do teste de ANOVA (two way), para variáveis em relação ao tempo, grupos e interação, e o teste de *post hoc* de Newman Keuls. Todas as análises foram feitas pela Software SPSS versão 21. Foi adotado o nível de significância de  $p < 0,05$ .

## **7. RESULTADOS**

Foram recrutadas 806 voluntárias, após passar pelos critérios de inclusão foram selecionadas para participar do estudo 51 voluntárias que foram alocadas para os dois grupos, e concluíram o estudo 47 voluntárias, sendo 24 normotensas e 23 hipertensas. A figura 1 apresenta os dados do fluxograma do estudo.

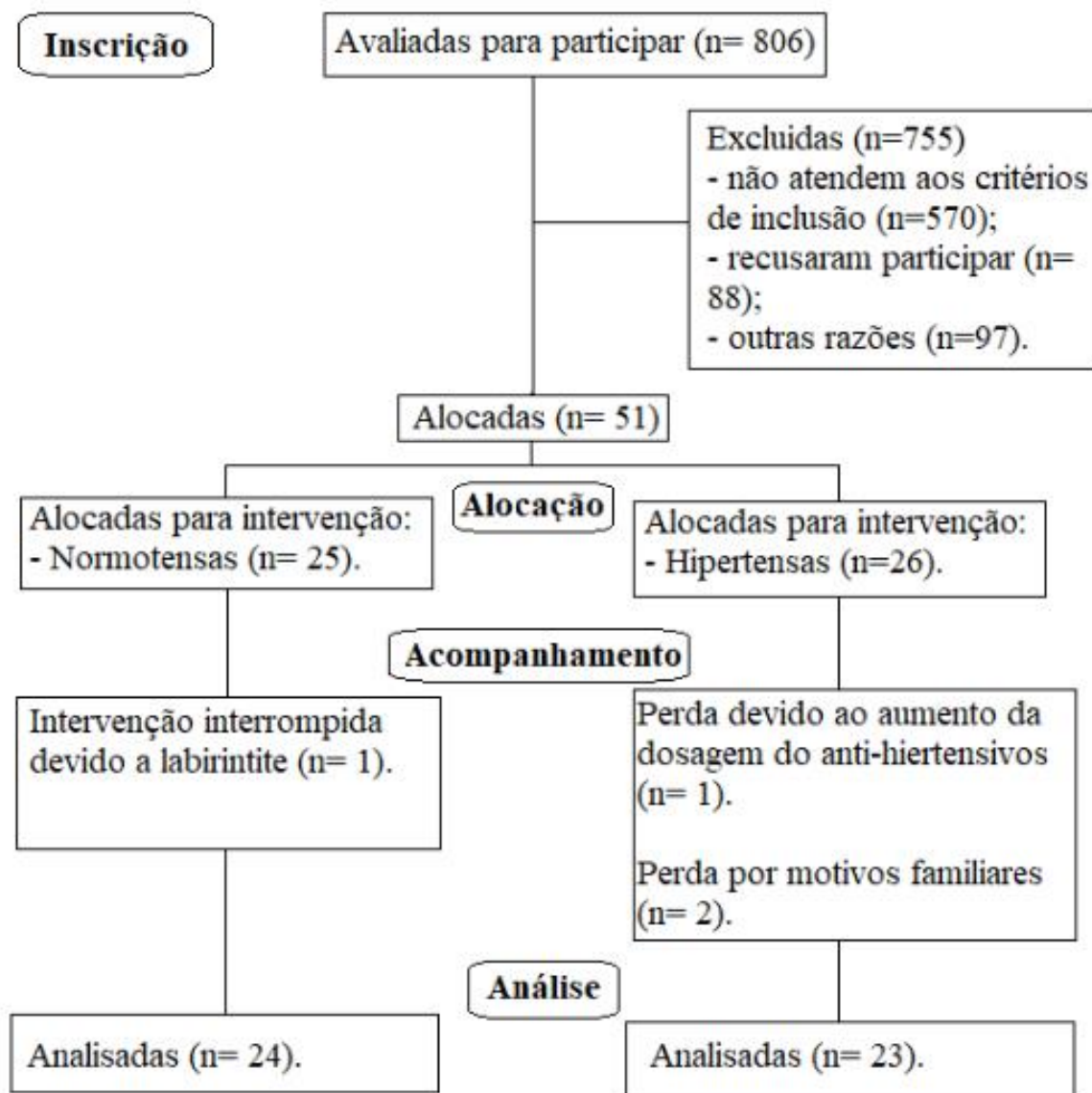


Figura 2 -Fluxograma do estudo

Os resultados do controle dietético nos mostram que não houveram diferenças estatísticas na variável de Kcal consumidas diariamente durante o estudo ( $p=0,309$ ), como também não houve diferença significativa comparando as normotensas e hipertensas ( $p=0,913$ ). Na tabela 1 vemos que nas variáveis do consumo diário de proteínas, lipídeos e fibras também não houve diferenças significativas no tempo e entre os grupos. Apenas apresentou uma diferença significativa no consumo dos carboidratos na interação, onde as normotensas reduziram o consumo durante o estudo e as hipertensas aumentaram.

Assim os resultados do controle dietéticos é que as voluntárias não tiveram grande mudanças nos hábitos alimentares durante o estudo.

**Tabela 1** - Controle dietético das voluntárias normotensas e hipertensas.

	<b>Pré</b> <b>Média ± DP</b>	<b>Pós</b> <b>Média ± DP</b>	<b>p (Tempo)</b>	<b>p (Grupo)</b>	<b>p (Interação)</b>
<b>Kcal</b>					
NT	1779 ± 457	1580 ± 387	0,309	0,913	0,124
HT	1676 ± 653	1718 ± 510			
<b>Carb. (g)</b>					
NT	201 ± 45	182 ± 48	0,748	0,954	0,009
HT	178 ± 60	203 ± 68*			
<b>Prot. (g)</b>					
NT	70 ± 22	62 ± 17	0,160	0,834	0,806
HT	71 ± 35	65 ± 23			
<b>Lip. (g)</b>					
NT	1,85 ± 0,18	1,79 ± 0,13	0,254	0,127	0,060
HT	1,58 ± 0,57	1,81 ± 0,15			
<b>Fibras (g)</b>					
NT	15,9 ± 3,44	15,0 ± 5,52	0,837	0,791	0,158
HT	15,4 ± 6,02	16,5 ± 7,2			

NT= normotensa, HT= hipertensa, Carb. = carboidratos, Prot.= proteínas, Lip. = lipídeos. O Lip. Foi transformado em Log por não ter normalidade de distribuição. \* Diferença apresentada no Post Hoc.

Os grupos não apresentavam diferenças no início do estudo nem mesmo nas variáveis da pressão arterial e frequência cardíaca, o que significa que as voluntárias hipertensas estavam bem controladas, todas faziam uso de medicamento para hipertensão. Como podemos ver na tabela 2 que os grupos eram homogêneos.

**Tabela 2** - Características gerais das voluntárias dos grupos de mulheres normotensas e hipertensas.

	<b>Normotensas n=24 Média ± DP</b>	<b>Hipertensas n=23 Média ± DP</b>	<b>p</b>
Idade (anos)	57,8 ± 4,4	58,9 ± 5,2	0,837
Estatura (m)	01,6 ± 0,6	1,6 ± 0,6	0,698
Menopausa (anos)	9,3 ± 6,6	9,0 ± 6,5	0,960
MC (Kg)	66,8 ± 9,7	69,4 ± 7,9	0,330
MM (Kg)	22,5 ± 2,7	22,9 ± 2,5	0,618
MG (Kg)	25,4 ± 6,9	27,3 ± 7,3	0,353
GC (%)	37,5 ± 5,7	38,8 ± 7,6	0,490
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	26,6 ± 3,3	27,5 ± 3,9	0,380
CQ (cm)	103,2 ± 9,0	104,3 ± 6,7	0,635
CA (cm)	92,6 ± 8,0	92,9 ± 8,5	0,900
PAS Repouso (mmHg)	117 ± 9	122 ± 9	0,084
PAD Repouso (mmHg)	75 ± 6	78 ± 10	0,360
PAM Repouso (mmHg)	89 ± 6	92 ± 9	0,183
FC Repouso (bpm)	71 ± 10	72 ± 7	0,898
<b>Medicamentos</b>		<b>(n)</b>	<b>(%)</b>
<b>Monoterapia</b>			
iECA: inibidor		4	17,4
BRA		6	26,1
Diureticos Tiazídicos		2	8,7
<b>Associações com diuréticos tiazídicos</b>			
iECA: inibidor		1	4,4
BRA		10	43,5

MC= massa corporal, MM= massa muscular, MG= massa gorda, GC= gordura corporal, IMC= índice de massa corporal, CQ= circunferência do quadril, CA= circunferência do abdominal, PAS= pressão arterial sistólica, PAD= pressão arterial diastólica, PAM= pressão arterial média, FC= frequência cardíaca, iECA= inibidor da enzima conversora de angiotensina, BRA= bloqueadores de receptor de angiotensina 1. A FC repouso foi analisada por teste de Mann Whitney por não ter normalidade de distribuição, as demais variáveis foram comparadas por teste t.

Ocorreram reduções significativas ( $p < 0,001$ ) nos valores das pressões arteriais de repouso PAS, PAD, e PAM entre os momentos pré para pós-intervenção em ambos os grupos conforme mostrado na figura 2. Não houve interação (grupo\*tempo) nem diferença entre os grupos na pressão arterial de repouso. Na figura 2 também apresenta os resultados da frequência cardíaca de repouso, nesta variável não teve nenhuma diferença significativa nas análises de tempo, grupo e interação.



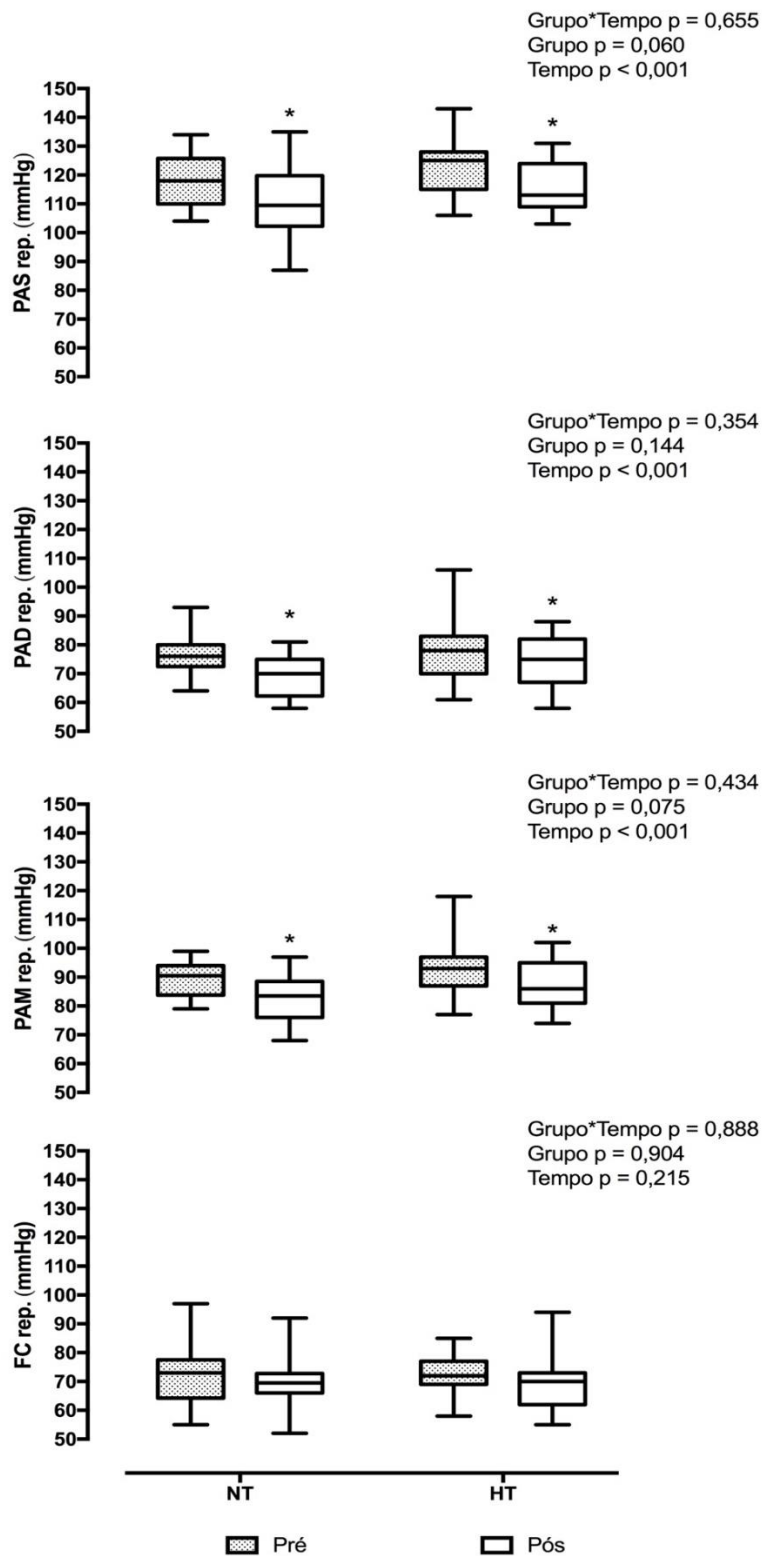


Figura 3- Resultados das análises de repouso das Pressões Arterial Sistólica, Diastólica e Média e da Frequência Cardíaca nos momentos pré e pós-intervenção em ambos os grupos de mulheres normotensas e hipertensas. Em cada variável está representado os valores de Mínimo, Máximo, Desvio padrão e Média. PAS rep. = Pressão Arterial Sistólica, PAD rep. = Pressão Arterial Diastólica, PAM rep.= Pressão Arterial Média, FC= Frequência Cardíaca, NT= Normotensas e HT= Hipertensas. \* p<0,01 em relação ao momento pré.

Na tabela 3 é possível analisar os valores da PA e FC de repouso nos tempos de pré e pós-intervenção. É possível visualizar a redução que ocorreu nos valores da PA de repouso em ambos os grupos após as 12 semanas de intervenção.

**Tabela 3** - Valores da PA e FC de repouso pré e pós.

		<b>Pré</b>	<b>Pós</b>	<b>P</b>
		<b>Média ± DP</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>(tempo)</b>
<b>PAS (mmHg)</b>	NT	118 ± 9	110 ± 11	0,001
	HT	123 ± 9	116 ± 8	
<b>PAD (mmHg)</b>	NT	76 ± 6	69 ± 7	0,001
	HT	78 ± 9	74 ± 9	
<b>PAM (mmHg)</b>	NT	90 ± 6	83 ± 8	0,001
	HT	93 ± 9	88 ± 8	
<b>FC (mmHg)</b>	NT	72 ± 10	70 ± 9	0,215
	HT	72 ± 7	71 ± 10	

NT: normotensas; HT: hipertensas; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; FC: frequência cardíaca; DP: desvio padrão.

Os resultados do delta da PA (PA pico – PA repouso) durante o teste de estresse de Stroop está demonstrado na figura 3. Houve interação nos resultados da PAS ( $p < 0,05$ ), PAD ( $p < 0,01$ ) e PAM ( $p < 0,01$ ), mostrando que apenas o grupo de mulheres hipertensas apresentaram reduções nesses valores, sem alteração no grupo de mulheres normotensas.

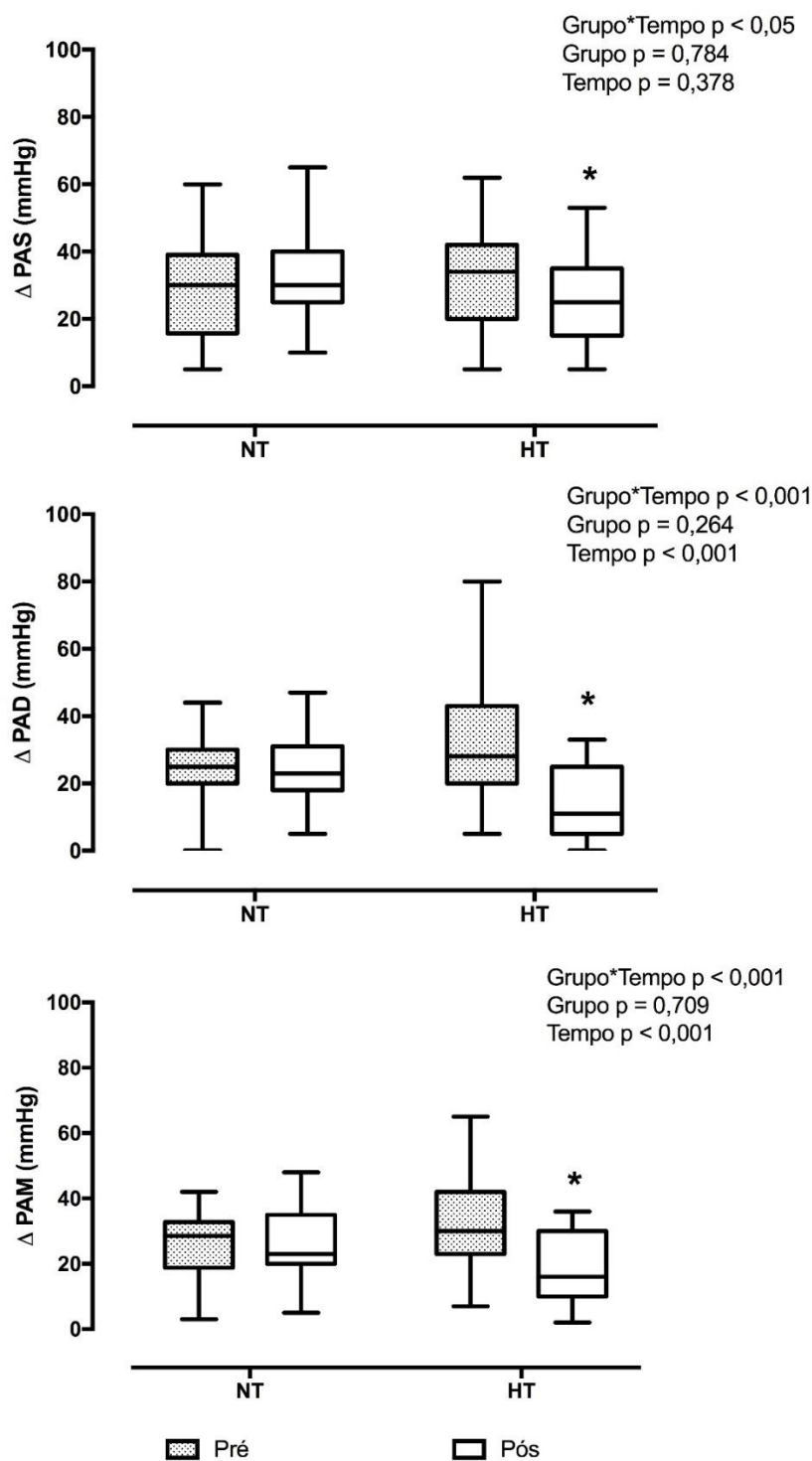


Figura 4 - Resultados das análises dos deltas (PA pico – PA repouso) das Pressões Arterial Sistólica, Diastólica e Média nos momentos pré e pós-intervenção em ambos os grupos de mulheres normotensas e hipertensas. Cada variável está representada os valores de Mínimo, Máximo, Desvio padrão e Média.

Na tabela 4 mostra os valores das pressões arteriais PAS, PAD e PAM nos momentos de repouso (tempo 0'), e do pico das pressões durante o teste de estresse de Stroop em ambos os grupos de voluntárias

hipertensas e normotensas, nos momentos pré e pós treinamento. Conforme esperado, houve aumento da pressão arterial entre os momentos tempo 0' e Pico em ambos os grupos (HT e NT) e tempos (pré e pós treinamento) na PAS, PAD e PAM.

**Tabela 4** - Respostas da pressão arterial no tempo 0 (repouso) o pico de pressão durante o teste de estresse psicológico Stroop nas voluntárias normotensas e hipertensas.

		<b>Pré</b>		<b>Pós</b>	
		<b>Média ± DP</b>		<b>Média ± DP</b>	
		<b>Tempo 0'</b>	<b>Pico</b>	<b>Tempo 0'</b>	<b>Pico</b>
PAS (mmHg)	NT	118 ± 16	147 ± 22*	109 ± 12	141 ± 14*
	HT	124 ± 9	157 ± 18*	119 ± 10	145 ± 17*
PAD (mmHg)	NT	74 ± 12	99 ± 10*	69 ± 8	94 ± 10*
	HT	80 ± 11	113 ± 17*	80 ± 9	96 ± 10*
PAM (mmHg)	NT	89 ± 12	115 ± 13*	83 ± 9	109 ± 11*
	HT	95 ± 10	127 ± 16*	93 ± 9	111 ± 11*

NT= normotensa, HT= hipertensa, PAS= pressão arterial sistólica, PAD= pressão arterial diastólica, PAM= pressão arterial média. \* p<0,01 em relação ao tempo 0'.

Antes de iniciar o teste de estresse foi medido a PA sendo o tempo 0, na tabela 5 nos apresenta a comparação entre os tempos 0 do pré e pós treinamento de cada grupo, não teve diferenças significativas entre a PA do tempo 0 do pré para o pós-intervenção. Somente na PA sistólica das normotensas houve uma redução após a intervenção, porém não refletiu em diminuição da PA durante o teste de estresse. Ao contrário das hipertensas, que teve melhora da reatividade da PA durante o teste de estresse, mas não antes de iniciar o teste.

**Tabela 5** - Valores da PA antes de começar o teste Stroop Color (tempo 0).

		<b>Pré</b>	<b>Pós</b>	<b>P</b>
		<b>Média ± DP</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>(tempo)</b>
<b>PAS (mmHg)</b>	NT	118 ± 16	109 ± 12	0,033*
	HT	124 ± 9	119 ± 10	0,062
<b>PAD (mmHg)</b>	NT	74 ± 12	69 ± 8	0,114
	HT	80 ± 11	80 ± 9	0,966
<b>PAM (mmHg)</b>	NT	89 ± 12	83 ± 9	0,001
	HT	95 ± 10	93 ± 9	0,531

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média ; FC: frequência cardíaca; DP: desvio padrão.

## 8. DISCUSSÃO

Este trabalho analisou os efeitos do exercício crônico com 12 semanas de Mat Pilates, na reatividade da pressão arterial e na pressão arterial de repouso em mulheres na pós-menopausa normotensas e hipertensas. Os resultados do presente trabalho mostraram que o treinamento com Mat Pilates proporcionou a redução na pressão arterial de repouso em ambos os grupos de maneira similar. O treinamento também foi capaz de reduzir a resposta da reatividade da pressão arterial após teste de stress psicológico, entretanto nas mulheres com hipertensão arterial, confirmando nossa hipótese de que este grupo teria uma melhora mais expressiva se comparadas com as normotensas.

A pressão arterial é controlada por vários sistemas como por exemplo, a resistência vascular periférica, sistema autônomo e o sistema renina-angiotensina (LARSEN, 2016), e já é bem consistente na literatura que o exercício físico é capaz de gerar adaptações nos sistemas que regulam a pressão arterial (LARSEN, 2016). A literatura descreve melhor os benefícios do exercício aeróbico para hipertensos (BENDELACK et al, 2019), como por exemplo nas Diretrizes Brasileira de Hipertensão, onde o exercício aeróbico é recomendado como principal estratégia para o tratamento da hipertensão. Mesmo assim, é importante salientar que o exercício resistido também é recomendado como um complemento ao tratamento (BARROSO et al., 2020). Entre os exercícios aeróbicos e resistidos o método Pilates está mais próximo dos exercícios resistidos e isométricos (DA SILVA et, 2017).

Os resultados do nosso estudo mostraram que as mulheres reduziram a pressão arterial de repouso após a intervenção, e não foram encontradas mudanças na frequência cardíaca. Martins-Meneses e colaboradores (2015) encontraram resultados similares aos nossos, quando compararam as respostas da pressão arterial de repouso após o treinamento de Mat Pilates por 16 semanas em mulheres hipertensas de meia idade, (sendo que 21 dessas mulheres já se encontravam na pós menopausa). As hipóteses sugeridas pelo estudo utilizadas para justificar a redução da pressão arterial de repouso foram: a diminuição do débito cardíaco por uma redução do volume sistólico, a diminuição da resistência vascular periférica e/ou menor ativação do sistema autônomo simpático (MARTINS-MENESES et al., 2015).

No presente estudo, mesmo as voluntárias normotensas tiveram a redução da pressão arterial de repouso, o que sugere que o método pode ser uma estratégia para prevenção da hipertensão. A redução da pressão arterial logo após o exercício físico torna-se uma boa ferramenta para tratamento e prevenção de doenças cardiovasculares, principalmente a hipertensão arterial (RODRIGUES; CARVALHO; GONÇALVES, 2019). O estudo do Wong e colaboradores (2020) sugere que o Mat Pilates é capaz de auxiliar na prevenção do desenvolvimento da hipertensão e doenças cardiovasculares em mulheres, sendo um método capaz de melhorar a disfunção endotelial. Estes autores encontraram uma redução na rigidez arterial e maior concentração de óxido nítrico no plasma. O óxido nítrico é um importante vasodilatador, sendo essencial para a melhora do endotélio, gerando uma vasodilatação, o que justifica a redução da pressão arterial de repouso (WONG et al., 2020).

O Pilates parecer ajudar na melhora do endotélio através do aumento do óxido nítrico ele também pode contribuir com um dos seus princípios, a respiração. No Pilates é utilizado uma respiração controlada, profunda e lenta, sendo uma das características que diferencia o Pilates de outros métodos de exercício físico. As Diretrizes Brasileira de hipertensão reconhecem exercícios de respiração profunda e lenta como um auxiliar no tratamento da hipertensão (BARROSO et al., 2020). Alguns estudos realizados com protocolos de respiração guiada apresentam resultados que mostram que a respiração lenta e profunda pode ser capaz de reduzir a pressão arterial dos sujeitos (HOWORKA et al., 2013). Estudo realizado com respiração guiada em voluntários com diabetes e hipertensos, mostrou uma redução da pressão arterial de repouso e a variabilidade da frequência cardíaca, concluindo que a respiração foi capaz de gerar uma adaptação positiva no controle autonômico cardiovascular (HOWORKA et al., 2013). Outro autor também obteve resultados positivos através da intervenção com a respiração guiada, este estudo foi realizado em idosos hipertensos de ambos os sexos, porém mais da metade era do sexo feminino, o qual voluntários tiveram uma redução da pressão arterial (PANDIC et al., 2008). Sendo assim o Mat Pilates pode auxiliar na modulação da pressão arterial além dos efeitos causados pelo exercício físico, mas também através da respiração concentrada, profunda e lenta. Assim o Mat Pilates diferente dos exercícios resisitidos tradicionais pode ser mais indicado para indivíduos hipertensos, por utilizar uma respiração mais fluida, lenta e concentrada. Alguns estudos que investigaram o efeito da respiração na pressão arterial sugerem que a respiração lenta pode auxiliar também na diminuição do estresse (PANDIC et al., 2008), mas ainda faltam mais estudos na literatura referente a essa relação.

Os nossos resultados na variável da reatividade da pressão arterial após indução ao estresse psicológico, mostraram que houve redução significativa nas hipertensas, esta redução está relacionada

na literatura pela melhora do sistema autônomo, mais preciso com a diminuição da hiperatividade simpática. Com a diminuição do sistema simpático ocorre uma menor resistência cardiovascular periférica (BROWNLEY et al., 2003). Além de melhorar o sistema simpático o exercício físico também modifica os sistemas neuroquímicos, sendo capaz de reduzir a liberação de epinefrina plasmática, que pode refletir em uma redução da reatividade da pressão arterial (BROWNLEY et al., 2003). Esse efeito do exercício físico sobre a reatividade da pressão arterial pode ser observado no crônico como no agudo, assim como no estudo do Gauche e colaboradores (2017) que verificaram que o exercício resistido agudo também é capaz de diminuir a reatividade da PA, proporcionado por uma redução do sistema simpático (GAUCHE et al., 2017).

Em curto prazo o aeróbico parece ter uma resposta mais rápida, porém com o tempo a prática do Pilates vai alcançando resultados próximos dos exercícios aeróbicos, mostrando que o efeito do Pilates na reatividade da pressão arterial talvez seja mais crônico (CARVALHO et al., 2018). Isso ocorre pois com o avançar da prática os sistemas responsáveis pela vasodilatação conseguem predominar mais que os de vasoconstrição, o que vai ocasionar na queda da pressão arterial (CARVALHO et al., 2018).

Na criação do Pilates foi utilizado o yoga como inspiração no desenvolvimento do método, onde os dois se assemelham em algumas técnicas e exercícios, assim os estudos com yoga podem nos ajudar na melhor compreensão dos efeitos do Pilates (SILVA A.C.L.G., 2009). Alguns estudos utilizando o yoga tiveram resultados semelhantes ao nosso estudo, onde encontraram uma redução na PA de repouso e na reatividade da PA ao estresse (KHADKA et al., 1970). O yoga parece ser capaz de reduzir o estresse através de estimulação no hipotálamo, diminuindo as catecolaminas que vão reduzir a ativação simpática, e apresentar um aumento da atividade parassimpática e barorreflexa, um melhor controle autonômico (KHADKA et al., 1970).

Nosso estudo encontrou uma redução significativa da reatividade da pressão arterial no grupo das hipertensas, que foi diferente do grupo das normotensas, o qual não obtiveram redução significativa. Uma possível hipótese para esse resultado poderia ser que os mecanismos de regulação da pressão arterial das hipertensas já estão prejudicados, como por exemplo os barorreceptores. (O'SULLIVAN; BELL, 2000). Já no grupo das normotensas ocorre uma melhor e mais eficiente regulação, pois o sistema não está prejudicado, por ser um sistema saudável não precisa de adaptações por já funcionar com eficiência. Assim, nos indivíduos hipertensos os receptores de pressão que estão prejudicados aumentariam a sensibilidade por adaptação gerada pelo exercício físico, demonstrando uma maior resposta ao exercício (O'SULLIVAN; BELL, 2000).

Apesar dos resultados da reatividade da PA ao estresse do grupo das normotensas não apresentarem uma diferença estatística, quando analisamos os valores da tabela 4 e 5, percebemos que elas também tiveram uma redução tanto no tempo 0, ou seja antes do teste de estresse, tanto no pico de PA durante o teste. De forma clínica essa redução pode ser importante para a manutenção da PA do grupo normotensas, principalmente na prevenção do surgimento de doenças e eventos cardiovasculares.

Em relação as limitações do nosso estudo, acreditamos que avaliações de mecanismos nos ajudariam a entender melhor as respostas causadas pelo treinamento estudado. Apesar do objetivo do nosso trabalho ser a comparação entre hipertensas e normotensas após a intervenção, um grupo controle poderia ajudar a interpretar melhor os efeitos do Mat Pilates.

Com base nos resultados do nosso estudo, o método Mat Pilates pode ser utilizado para o tratamento e prevenção da hipertensão em mulheres na pós-menopausa, gerando benefícios para o sistema cardiovascular nessas mulheres, como na redução da pressão arterial de repouso e na reatividade da pressão arterial sobre o estresse psicológico. Além de ajudar na prevenção de futuros eventos cardiovasculares. Vale ressaltar que nossos resultados não podem ser generalizados para outras populações. Nosso protocolo de treinamento está bem descrito e especificado no estudo, podendo ser reproduzido em outros estudos ou por outros profissionais. O método Mat Pilates é de baixo custo para a aplicação das aulas, pois utiliza o seu próprio peso corporal, reduzindo a necessidade da utilização de muitos materiais. O que facilita a aplicação em projetos sociais ou em programas do SUS, assim como a acessibilidade para pessoas de diferentes classes sociais.

## **9. CONCLUSÃO**

O treinamento de 12 semanas com método de Mat Pilates foi capaz de reduzir a pressão arterial de repouso em mulheres na pós-menopausa independente da presença da hipertensão arterial. Além disso, as mulheres hipertensas apresentaram reduções na reatividade da pressão arterial ao estresse psicológico após esse treinamento, em comparação com as normotensas.



## 10. REFERÊNCIAS

AHMETOV, I. I. et al. PPAR $\alpha$  gene variation and physical performance in Russian athletes. **European Journal of Applied Physiology**, v. 97, n. 1, p. 103–108, 28 maio 2006.

<https://doi.org/10.1007/s00421-006-0154-4>

AJISAKA, R. Recommendation for Cardiovascular Safety of Exercise in Middle-aged and Elderly People. **International Journal of Sport and Health Science**, v. 4, p. 360–369, 2006.

<https://doi.org/10.5432/ijshs.4.360>

ALBRIGHT, C. L. et al. Effect of a six-month aerobic exercise training program on cardiovascular responsivity in healthy middle-aged adults. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 36, n. 1, p. 25–36, 1992.

[https://doi.org/10.1016/0022-3999\(92\)90111-E](https://doi.org/10.1016/0022-3999(92)90111-E)

ANGIN, E.; ERDEN, Z.; CAN, F. The effects of clinical pilates exercises on bone mineral density, physical performance and quality of life of women with postmenopausal osteoporosis. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 28, n. 4, p. 849–858, 2 dez. 2015.

<https://doi.org/10.3233/BMR-150604>

ANUNCIACÃO, P. G.; POLITO, M. D. A review on post-exercise hypotension in hypertensive individuals. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 5, p. 100–109, 2011.

<https://doi.org/10.1590/S0066-782X2011005000025>

BALI, A.; JAGGI, A. S. Clinical experimental stress studies: Methods and assessment. **Reviews in the Neurosciences**, v. 26, n. 5, p. 555–579, 2015.

<https://doi.org/10.1515/revneuro-2015-0004>

BARROSO, W. et al. Diretrizes Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arq Bras Cardiol**, 2020.

BERGAMIN, M. et al. Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: results from a pilot study in a group of post-menopausal women. **AGE**, v. 37, n. 6, p. 118, 15 dez. 2015.

<https://doi.org/10.1007/s11357-015-9852-3>

BLUMENTHAL, J. A. et al. Stress reactivity and exercise training in premenopausal and postmenopausal women. **Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association**, v. 10, n. 6, p. 384–391, 1991.

<https://doi.org/10.1037/0278-6133.10.6.384>

BORG G, L. H. Borg's Perceived Exertion and Pain Scales Article. **Human Kinetics**, p. 104, 1998.

BOUTCHER, S. H.; NURHAYATI, Y.; MCLAREN, P. F. Cardiovascular response of trained and untrained old men to mental challenge. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, p. 659–664, abr.

2001.

<https://doi.org/10.1097/00005768-200104000-00023>

BROWNLEY, K. A. et al. Sympathoadrenergic mechanisms in reduced hemodynamic stress responses after exercise. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 35, n. 6, p. 978–86, jun. 2003.

<https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000069335.12756.1B>

BRUM, P. C. et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev Paul Educ Fís**, v. 18, n. ago, n. esp., p. 21–31, 2004.

CARBONEL, A. A. F. et al. Cardiovascular system and estrogen in menopause. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, n. 2, p. 97–98, fev. 2020.

<https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.2.97>

CARVALHO, L. V. P. DE et al. Efeito da atividade física sobre a reatividade vascular em idosas hipertensas. **ConScientiae Saúde**, v. 17, n. 3, p. 248–256, 28 set. 2018.

<https://doi.org/10.5585/conssaude.v17n3.8030>

CASONATTO J, TINUCCI T, DOURADO AC, P. M. Cardiovascular and autonomic responses after exercise sessions with different intensities and durations. **Clinics (Sao Paulo)**, v. 3, n. 66, p. 453–458, 2011.

<https://doi.org/10.1590/S1807-59322011000300016>

CHEIK NC, ET AL B. J. M. I. S. T. C. J. G. J. The Acute Effects of Mat Pilates on Hemodynamic and Salivary Nitrite Responses After Exercise in Postmenopausal Women. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 27, n. 3, p. 371–377, jun. 2019.

<https://doi.org/10.1123/japa.2018-0106>

DESROCHES J, DIONNE I. M. M. Changes in muscle mass and strength after menopause. **Journal of musculoskeletal & neuronal interactions**, v. 9, n. 4, p. 186–97, 2009.

ESLER, M. Mental stress and human cardiovascular disease. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 74, p. 269–276, mar. 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.10.011>

FOURIE M, GILDENHUYS GM, SHAW I, SHAW BS, TORIOLA AL, G. D. Effects of a mat Pilates programme on body composition in elderly women. **West Indian Med J.**, v. 62, n. 6, p. 524–8, 2013.

<https://doi.org/10.7727/wimj.2012.107>

FOURIE, M. et al. Effects of a Mat Pilates Programme on Body Composition in Elderly Women. **West Indian Medical Journal**, v. 62, n. 6, jul. 2013.

<https://doi.org/10.7727/wimj.2012.107>

GAUCHE, R. et al. Blood pressure reactivity to mental stress is attenuated following resistance exercise

in older hypertensive women. **Clinical Interventions in Aging**, v. Volume 12, p. 793–803, maio 2017.  
<https://doi.org/10.2147/CIA.S130787>

GOTO, C. et al. Acute Moderate-Intensity Exercise Induces Vasodilation Through an Increase in Nitric Oxide Bioavailability in Humans. **American Journal of Hypertension**, v. 20, n. 8, p. 825–830, ago. 2007.  
<https://doi.org/10.1016/j.amjhyper.2007.02.014>

HOSHIKAWA, Y.; YAMAMOTO, Y. Effects of Stroop color-word conflict test on the autonomic nervous system responses. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 272, n. 3, p. H1113–H1121, 1 mar. 1997.  
<https://doi.org/10.1152/ajpheart.1997.272.3.H1113>

HOWORKA, K. et al. Effects of guided breathing on blood pressure and heart rate variability in hypertensive diabetic patients. **Autonomic Neuroscience**, v. 179, n. 1–2, p. 131–137, dez. 2013.  
<https://doi.org/10.1016/j.autneu.2013.08.065>

IORGA, A. et al. The protective role of estrogen and estrogen receptors in cardiovascular disease and the controversial use of estrogen therapy. **Biology of Sex Differences**, v. 8, n. 1, p. 33, 24 dez. 2017.  
<https://doi.org/10.1186/s13293-017-0152-8>

KANNISTO, K. et al. Differential expression of peroxisomal proliferator activated receptors alpha and delta in skeletal muscle in response to changes in diet and exercise. **International journal of molecular medicine**, v. 17, n. 1, p. 45–52, jan. 2006.  
<https://doi.org/10.3892/ijmm.17.1.45>

KHADKA, R. et al. Effect of Yoga on Cardiovascular Autonomic Reactivity in Essential Hypertensive Patients. **Health Renaissance**, v. 8, n. 2, p. 102–109, 1 jan. 1970.  
<https://doi.org/10.3126/hren.v8i2.4421>

LACEWELL AN, R. S. H. J. B. T. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise? **Experimental Physiology**, v. 98, n. 1, p. 7–18, jan. 2013.  
<https://doi.org/10.1113/expphysiol.2011.058065>

LAMISSE, F. Menopause and metabolic syndrome. **Option/Bio**, v. 20, n. 415, p. 12–13, 2009.  
[https://doi.org/10.1016/S0992-5945\(09\)70074-1](https://doi.org/10.1016/S0992-5945(09)70074-1)

LATERZA, M. C. et al. Efeito anti-hipertensivo do exercício The anti-hypertensive effect of exercise. **Rev Bras Hipertens**, v. 14, n. 2, p. 104–111, 2007.

LOURES, D. L. et al. Estresse Mental e Sistema Cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 78, n. 5, maio 2002.  
<https://doi.org/10.1590/S0066-782X2002000500012>

MACDONALD, J. R. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, v. 16, n. 4, p. 225–236, 16 abr. 2002.

<https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1001377>

MACLEOD; MACDONALD. Interdimensional interference in the Stroop effect: uncovering the cognitive and neural anatomy of attention. **Trends in cognitive sciences**, v. 4, n. 10, p. 383–391, 1 out. 2000.

[https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01530-8](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01530-8)

MALACHIAS, M. et al. Capítulo 1 - Conceituação, Epidemiologia e Prevenção Primária. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, n. 3, 2016.

<https://doi.org/10.5935/abc.20160140>

MARINDA, F. et al. Effects of a mat pilates program on cardiometabolic parameters in elderly women. **Pakistan Journal of Medical Sciences**, v. 29, n. 2, 11 mar. 2013.

<https://doi.org/10.12669/pjms.292.3099>

MARTINS-MENESES, D. T. et al. Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive medications. **International Journal of Cardiology**, v. 179, p. 262–268, jan. 2015.

<https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.11.064>

METHOD, P.; IN, I.; ON, E. Intervenção Do Método Pilates Em Idosos No Brasil: Uma Revisão Sistemática. **Revista Brasileira Ciências da Saúde - USCS**, v. 16, n. 57, p. 87–97, 2018.

<https://doi.org/10.13037/ras.vol16n57.5220>

MINISTERIO DA SAUDE. **Saúde Das Mulheres Saúde Das Mulheres**. [s.l.: s.n.].

MORGAN-MARTINS, M. I. Mudanças comportamentais e fisiológicas determinadas pelo ciclo biológico feminino – climatério à menopausa. **Aletheia**, v. 51, n. 1 e 2, p. 177–190, 2018.

NEUMANN, S. A. et al. A walking program's attenuation of cardiovascular reactivity in older adults with silent myocardial ischemia. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 14, n. 2, p. 119–132, 2006.

<https://doi.org/10.1123/japa.14.2.119>

O'SULLIVAN, S. E.; BELL, C. The effects of exercise and training on human cardiovascular reflex control. **Journal of the autonomic nervous system**, v. 81, n. 1–3, p. 16–24, 3 jul. 2000.

[https://doi.org/10.1016/S0165-1838\(00\)00148-X](https://doi.org/10.1016/S0165-1838(00)00148-X)

PANDIC, S. et al. Device-guided breathing exercises in the treatment of hypertension - perceptions and effects. **CVD Prevention and Control**, v. 3, n. 3, p. 163–169, 2008.

<https://doi.org/10.1016/j.cvdpc.2008.06.001>

PETTO, J. et al. Resposta hipotensora pós-exercício físico de alta intensidade não resistido em indivíduos

com hipertensão arterial controlada. v. 22, n. 1, p. 33–37, 2015.

PILATES JH, M. W. Return to Life Through Contrology and Your Health. In: **Presentation Dynamics**. [s.l: s.n.].

RECKELHOFF, J. F. Gender Differences in the Regulation of Blood Pressure. **Hypertension**, v. 37, n. 5, p. 1199–1208, maio 2001.

<https://doi.org/10.1161/01.HYP.37.5.1199>

RECKELHOFF JF, OUYANG P. C. M. Menopause and Hypertension. **Hypertension**, v. 51, n. 4, p. 952–959, abr. 2008.

<https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.105742>

RIVERA, D. et al. Stroop Color-Word Interference Test: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. **NeuroRehabilitation**, v. 37, n. 4, p. 591–624, 28 nov. 2015.

<https://doi.org/10.3233/NRE-151281>

RODRIGUES, R. D.; CARVALHO, B. L.; GONÇALVES, G. K. N. Effect of physical exercise on cardiometabolic parameters in post-menopause: an integrative review. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 22, n. 5, 2019.

<https://doi.org/10.1590/1981-22562019022.190133>

RODRIGUES RD, CARVALHO LB, G. G. Effect of physical exercise on cardio metabolic parameters in postmenopausal women: an integrative review. **Rev. bras. geriatric gerontole[online]**, vol.22, n.5, p. 190, 2019.

<https://doi.org/10.1590/1981-22562019022.190133>

ROGERS, M. W. et al. Differential effects of exercise training intensity on blood pressure and cardiovascular responses to stress in borderline hypertensive humans. **Journal of Hypertension**, v. 14, n. 11, p. 1369–1375, nov. 1996.

<https://doi.org/10.1097/00004872-199611000-00017>

ROZENFELD, S. Terapia hormonal para a menopausa (TH): Múltiplos interesses a considerar. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 12, n. 2, p. 437–442, 2007.

<https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000200020>

SANJULIANI, A. F. Fisiopatologia da hipertensão arterial: conceitos teóricos úteis para a prática clínica. **Revista da SOCERJ**, v. 15, n. 4, p. 210–218, 2002.

SILVA A.C.L.G., M. G. Pilates in rehabilitation: a systematic review. **Physioter. Mov., Curitiba**, v. 22, n. 3, p. 449–455, 2009.

SILVA, M. F. L. DA et al. O VOLUME DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS INFLUENCIA A REATIVIDADE DA PRESSÃO ARTERIAL AO ESTRESSE. **Revista Brasileira de Medicina do**

**Esporte**, v. 21, n. 6, p. 438–441, dez. 2015.

<https://doi.org/10.1590/1517-869220152106118724>

SOUZA, M. DE; SILVA, T. Alterações neuropsicológicas do estresse : contribuições da neuropsicologia. **Revista Científica Novas Configurações – Diálogos Plurais**, v. 1, n. 2, p. 67–80, 2020.

SPALDING, T. W. et al. Aerobic exercise training and cardiovascular reactivity to psychological stress in sedentary young normotensive men and women. **Psychophysiology**, v. 41, n. 4, p. 552–562, 2004.

<https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2004.00184.x>

SPALDING TW, LYON LA, STEEL DH, H. B. Aerobic exercise training and cardiovascular reactivity to psychological stress in sedentary young normotensive men and women. **Psychophysiology**, v. v. 41, n. n. 4, p. 552–562, 2004.

<https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2004.00184.x>

STROOP, J. R. Studies of interference in serial verbal reactions. **Journal of Experimental Psychology**, v. 18, n. 6, p. 643–662, 1935.

<https://doi.org/10.1037/h0054651>

TAYLOR, D. A. Hypertensive Crisis. **Critical Care Nursing Clinics of North America**, v. 27, n. 4, p. 439–447, dez. 2015.

<https://doi.org/10.1016/j.cnc.2015.08.003>

VAQUERO-CRISTÓBAL, R. et al. Efectos de un programa de 16 semanas de pilates mat sobre las variables antropométricas y la composición corporal en mujeres adultas activas tras un corto proceso de desentrenamiento. **Nutricion Hospitalaria**, v. 31, n. 4, p. 1738–1747, 2015.

WAUGH R, ET AL. G. A. S. A. G. E. B. M. H. A. Effects of Exercise and Weight Loss on Mental Stress–Induced Cardiovascular Responses in Individuals With High Blood Pressure. **Hypertension**, v. 36, n. 2, p. 171–176, ago. 2000.

<https://doi.org/10.1161/01.HYP.36.2.171>

WONG, A. et al. The Effects of Mat Pilates Training on Vascular Function and Body Fatness in Obese Young Women With Elevated Blood Pressure. **American Journal of Hypertension**, v. 33, n. 6, p. 563–569, 21 maio 2020.

<https://doi.org/10.1093/ajh/hpaa026>

ZANESCO, A.; ZAROS, P. R. Exercício físico e menopausa. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 31, n. 5, p. p.254-261, maio 2009.

<https://doi.org/10.1590/S0100-72032009000500009>

## 11. APÊNDICES

### 11.1 Modelo do Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “Efeito do treinamento de Mat Pilates nos sintomas climatéricos e alterações fisiológicas em mulheres na pós menopausa”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Guilherme Morais Puga e Jaqueline Pontes Batista. Nesta pesquisa nós estamos buscando entender os efeitos do treinamento do Mat Pilates nos sintomas do climatério, na pressão arterial, no perfil lipídico e glicêmico e nos processos inflamatórios. Para isso, iremos coletar dois tubos de sangue de 6mL e 1 tubo de 5mL de saliva para análise.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pelos pesquisadores Prof. Dr. Guilherme Puga e Prof.<sup>a</sup> Jaqueline Pontes Batista, Julia Buiatte Tavares e Ludimila Ferreira Gonçalves, no Laboratório de Fisiologia Cardiorrespiratória e Metabólica - LAFICAM da Faculdade de Educação Física FAEFI – UFU. Na sua participação você fará parte do treinamento de Pilates, que terá duração de 12 semanas, com a frequência de 3 vezes semanais e 50 minutos de treino. Antes e após todo treinamento, serão coletadas amostras de sangue, saliva, e será monitorada a frequência cardíaca e pressão arterial de repouso e ambulatorial. Antes de todo o processo, você deverá constar de um atestado médico liberando para a prática de exercício físico.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa. Se houver qualquer gasto quanto ao deslocamento, o valor do mesmo será ressarcido. Fica assegurado ao participante o direito de se recusar a responder as perguntas que lhes cause constrangimento de qualquer natureza. Os riscos apresentados pelo estudo estão relacionados ao desconforto e fadiga durante o treinamento com exercícios físicos e também nas medidas de pressão arterial. As voluntárias serão beneficiadas ao participarem do estudo através dos resultados das avaliações antropométricas, da pressão arterial e dos exames sanguíneos, além de receberem orientações nutricionais, e da prática de exercícios físicos personalizadas do método *Mat Pilates*. Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você. Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: Prof. Dr. Guilherme Puga ou Profa. Jaqueline Pontes Batista no (34)32182965. Poderá também entrar em contato com o CEP - Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos na Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP: 38408-100; fone: 34-3239-4131. O CEP é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, ..... de .....de 201.....

---

Assinatura dos pesquisadores

---

Participante da pesquisa

## 11.2 Modelo de Ficha de Anamnese.

### FICHA DE ANAMNESE

Idade: \_\_\_\_\_ Data nasc.: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Fumante: ( ) Não ( ) Sim  
Menopausa: ( ) Não ( ) Sim  
Anos na menopausa: \_\_\_\_\_  
Nível de Escolaridade: ( ) sem estudos ( ) primário ( ) secundário ( ) universitário  
Profissão: \_\_\_\_\_ Estado civil: \_\_\_\_\_  
Hipertensão: ( ) Não ( ) Sim Medicamento: \_\_\_\_\_  
Horário: \_\_\_\_\_ Tempo de uso: \_\_\_\_\_  
Outras patologias: \_\_\_\_\_  
Medicação de uso contínuo: \_\_\_\_\_  
Faz uso de terapia de reposição hormonal: ( ) Não ( ) Sim  
Quanto tempo: \_\_\_\_\_  
Possui acompanhamento médico: ( ) Não ( ) Sim  
Qual? \_\_\_\_\_  
Pratica exercícios físicos regularmente ( ) Não ( ) Sim.  
Horas/semana: \_\_\_\_\_  
( ) Sedentária ( ) Ativa  
Tipo de Atividade: \_\_\_\_\_

MC (kg): \_\_\_\_\_ Estatura (m): \_\_\_\_\_ IMC (kg/m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_  
Avaliação de Saúde Bucal: \_\_\_\_\_

Preferência de horário de treinamento: Turno: \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_  
Avaliador(a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
OBS:

---

---

---

---

---



### 11.3 Cronograma de Treinamento

<b>Cronograma de Treinamento</b>			
	<b>Tempo de Sessão</b>	<b>Repetições</b>	<b>Intervalo</b>
<b>Fase 1</b>	Semana 1-3	10	45 segundos
<b>Fase 2</b>	Semana 4-6	12	45 segundos
<b>Fase 3</b>	Semana 7-9	12 + incremento	45 segundos
<b>Fase 4</b>	Semana 10-12	15 + incremento	45 segundos

<b>Cronograma de Treinos</b>			
	<b>Segunda</b>	<b>Quarta</b>	<b>Sexta</b>
<b>Semana 1</b>	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )
<b>Semana 2</b>	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )
<b>Semana 3</b>	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )
<b>Semana 4</b>	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )
<b>Semana 5</b>	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )
<b>Semana 6</b>	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )
<b>Semana 7</b>	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )
<b>Semana 8</b>	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )
<b>Semana 9</b>	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )
<b>Semana 10</b>	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )
<b>Semana 11</b>	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )
<b>Semana 12</b>	B ( _ / _ / _ )	A ( _ / _ / _ )	B ( _ / _ / _ )

## 11.4 Ficha de Frequência Voluntárias



Universidade Federal de Uberlândia  
 Faculdade de Educação Física  
 Laboratório de Fisiologia Cardiorrespiratória e Metabólica

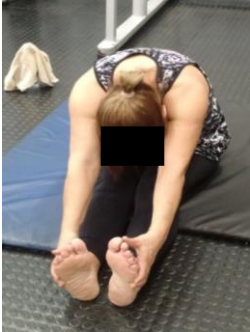





<b>PAM (mmHg):</b>	<b>FC repouso:</b>	<b>FC máxima:</b>
<b>MC (kg):</b>		<b>Horário:</b>

1	PA	2	PA	3	PA	4	PA	5	PA	6	PA
—/—		—/—		—/—		—/—		—/—		—/—	
—/—		—/—		—/—		—/—		—/—		—/—	
—/—		—/—		—/—		—/—		—/—		—/—	
6	PA	7	PA	8	PA	9	PA	10	PA		
—/—		—/—		—/—		—/—		—/—			
—/—		—/—		—/—		—/—		—/—			
—/—		—/—		—/—		—/—		—/—			

OBS: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 11.5 Programa de Exercícios de *Mat Pilates*

AQUECIMENTO	Exercício	Descrição
	<p data-bbox="464 306 561 342">Roll up</p> 	<p data-bbox="943 306 1372 558">Em decúbito dorsal, elevar os braços em direção à linha do ombro, e a partir do momento que os ombros saem do chão, a cabeça começa a subir, enrolando o tronco em direção aos pés.</p>
	<p data-bbox="464 678 605 714">Knee folds</p> 	<p data-bbox="943 678 1372 1108">Em decúbito dorsal com a pelve em posição neutra, com os joelhos flexionados e com os pés no solo, expirar contraindo o abdômen e levantar a perna direita em linha reta até 90 graus, em seguida expira novamente, levantando a perna esquerda reta até 90 graus. Em seguida expira novamente e abaixa as duas pernas apoiando os pés no chão.</p>
	<p data-bbox="464 1119 618 1155">Knee sways</p> 	<p data-bbox="943 1119 1372 1329">Em decúbito dorsal com os pés flexionados no chão, manter os ombros retos com os braços estendidos, deixar as pernas caírem para um lado e para o outro.</p>
TREINO A	Exercício	Descrição
	<p data-bbox="464 1428 906 1463">The one leg stretch</p> 	<p data-bbox="943 1428 1372 1753">Em posição neutra, levantar uma perna abraçando-a e puxando-a para trás, formando um ângulo de 90 graus sem retirar o quadril da posição neutra. Estende-se a perna e realiza a troca abraçando a outra, sem repousar a perna no chão.</p>
	<p data-bbox="464 1764 878 1799">One leg circle (direita/esquerda)</p>	<p data-bbox="943 1764 1372 1898">Em decúbito dorsal com as pernas retas, realizar movimentos circulares com ambas as pernas, uma de cada</p>



One leg circle (direita/esquerda)



vez no sentido horário.

Em decúbito dorsal com as pernas retas, realizar movimentos circulares com ambas as pernas, uma de cada vez no sentido anti-horário.

---

The shoulder bridge in the ball



Em decúbito dorsal, flexione os joelhos com os pés em cima da bola suíça. Com o corpo em linha reta em direção á cabeça, expirar levantando o quadril lentamente, contraindo o abdômen mantendo a bola parada, expirar novamente repousar o corpo no chão.

---

The swan dive



Em decúbito ventral com as palmas das mãos apoiadas no solo e com os cotovelos estendidos, expirar e realizar a extensão da coluna, contraindo abdômen e glúteos e retornar a posição inicial no solo.

---

Abdominal with the ball



Em decúbito dorsal com os pés apoiados na bola com os braços flexionados sobre o peito, realizar a flexão do tronco e voltar para a posição inicial no solo.

---

The Hundred with flex



Deitado em decúbito dorsal com as pernas levantadas com os braços estendidos, retirando o tronco do solo até a base da escapula, manter o controle do corpo com o anel flexível entre os tornozelos.

---

Abdominal with the ball (alternating legs)

Realizando a contração dos músculos abdominais, deixar os quadris no chão e apoiar ambas as pernas no topo da bola, com as mãos descansando atrás do

---



pescoço, retirar uma por vez realizando a rotação do tronco em que o cotovelo direito se encontra com o joelho esquerdo, apoiar o pé novamente na bola e retomar a posição inicial para repetir o movimento do lado oposto.

---

**TREINO B**

---

**Exercício**

The double leg stretch

**Descrição**

Em posição neutra deitada em decúbito dorsal, levantar as pernas lentamente e dobrá-las em um ângulo de 90 graus sem sair da posição neutra. Estender as pernas e flexioná-las sem tocar no chão.

---

The shoulder bridge



Em decúbito dorsal, flexionar os joelhos com os pés e a parte superior das costas apoiadas no chão, realizar elevação de quadril lentamente e voltar à posição inicial.

---

The Shoulder Bridge with one leg (right / left) and flex



Deitado em decúbito dorsal, flexionar os joelhos e estender uma perna em direção ao teto. Com os ombros apoiados no solo, realizar a elevação de quadril. Com o anel flexível na altura do peito com os cotovelos flexionados, apertar toda vez que o quadril estiver levantados.

---

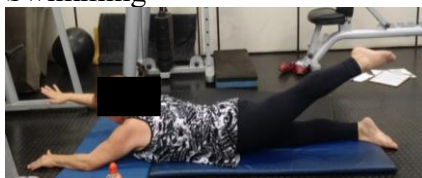
The shoulder bridge with flex ring



Em decúbito dorsal, flexionar os joelhos com os pés e a parte superior das costas apoiadas no chão, realizar elevação de quadril lentamente e apertar o anel flexível posicionado na parte interna da coxa e voltar à posição inicial.

---

Swimming



Em decúbito ventral, com os braços elevados com o abdômen contraído, elevar braço e pernas alternados ao mesmo tempo e em seguida alternar o movimento.

---

---

The Swan dive in the ball



Em decúbito ventral em cima da bola, com as palmas da mão apoiadas no chão e cotovelos estendidos, realizando a extensão da coluna, contraindo abdômen e glúteos, mantendo os ombros longe das orelhas, o corpo se move para cima e retorna para a bola.

---

The Hundred



Deitado em decúbito ventral com a cabeça e o dorso ligeiramente levantado, com braços e pernas elevados sem tocar o chão, realizar o ciclo respiratório em isometria mantendo o controle do corpo.

---

Board



Inclina-se o corpo para frente com os cotovelos alinhados ao ombro apoiados no solo. Em seguida, levantar o quadril mantendo o peso do corpo suportado pelas pontas dos pés e cotovelos em isometria.

---

**RESFRIAMENTO**

**Exercício**

**Descrição**

Spine

Stretch



Na posição sentada, com a coluna reta e as pernas esticadas e abertas além da largura dos quadris, esticar os braços para frente mantendo o alinhamento com os ombros. Levar o queixo até o peito e rolar a coluna para frente formando um “c”. Ao final, retornar a posição inicial e realizar novamente o movimento.

---

Cat

Stretch



Em quatro apoios com as mãos sobre os ombros e os joelhos sobre o quadril com as pernas separadas na distancia do quadril. Manter a pelve e a coluna vertebral em posição neutra. No inicio do movimento a cabeça deve seguir o alinhamento da coluna torácica. Realizar o movimento articular da coluna arqueando a coluna e direcionando o olhar para as pernas. Inspirar, e retornar a

---

---

posição neutra, em seguida realizar a extensão torácica e direcionar o olhar pra frente.

---

Roll down



Em pé, em posição neutra, rolar o corpo para baixo mantendo a musculatura do pescoço e braços relaxados. Tentar tocar os pés com as mãos. Retornar á posição inicial.

---

### 11.6 Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (1974).

6	7	Muito Fácil
8	9	Fácil
10	11	Relativamente Fácil
12	13	Ligeiramente Cansativo
14	15	Cansativo
16	17	Muito Cansativo
18	19	Exaustivo
20		